

LA GESTION TECNOLOGICA Y LA NUEVA EMPRESA COLOMBIANA

Miguel A. Infante D.*

RESUMEN:

Uno de los temas que ha ganado fuerza y actualidad con la apertura comercial y la política Neoliberal es el del desarrollo tecnológico y la política que pueda conducir a él. Quien dice apertura comercial dice modernización económica y actualización tecnológica. Ahora que la economía nacional ha quedado expuesta más que nunca a los rigores de la competencia internacional tiene que armarse, de la única herramienta que hace viable la consolidación de una capacidad competitiva: la tecnología en todas sus formas, desde la maquinaria y el equipo hasta los esquemas organizacionales y las prácticas de postventa. En el siguiente artículo vamos a aproximarnos al tema mediante algunas reflexiones (por lo pronto fragmentarias) en torno a cinco interrogantes:

1. Cuál es el significado y al alcance mismo de la Gestión Tecnológica como función dentro de las organizaciones.
2. Cómo se configura la variable tecnológica frente a los factores clásicos de la producción.
3. Cómo se llevan a cabo los procesos de invención, innovación y transferencia de tecnología.
4. Cuáles son las condiciones e implicaciones de la transferencia real de tecnología.
5. Cuáles son las perspectivas que ofrecen las nuevas tecnologías.

Como puede verse, no se trata de analizar el cómo de la Gestión Tecnológica sino de avanzar algunos elementos de su base teórica.

* Doctor en Ciencias Políticas y Postgrado en política Económica Univ. de Bologna (Italia), Estudios sobre Política Económica Científica y Tecnológica en la Univ. de Sussex (Reino Unido) y Cornell (U.S.A.), Director Especialización en Gerencia de Tecnología E.A.N.

1. SIGNIFICADO Y ALCANCES DE LA GESTION TECNOLOGICA

- a. La Gestión Tecnológica se ve como una función empresarial orientada a la aplicación de los principios y técnicas de la administración moderna al proceso de generación, adquisición y asimilación de las tecnologías necesarias para la producción de bienes y la prestación de servicios.

Puede entenderse como la función administrativa orientada al afianzamiento de una innovación tecnológica sostenida dentro de las organizaciones.

Es importante verla como función dentro de la organización, independientemente de que surja o no en el organigrama la figura del "Gerente de Tecnología" o se equivalente. Lo que sí es de suponer es que, en la medida en la cual se avance en el proceso de la innovación y de su administración irá apareciendo esta figura en forma individual o corporativa ("comité", "grupo" de tecnología o similares) y que se ubique muy cerca de las instancias decisorias.

Se tipifica como "función administrativa" lo cual ayuda a establecer una diferencia entre "gestión" y "operación" de tecnología. La segunda es función típica del personal del ingeniero de planta, al paso que la primera lo es del staff administrativo.

La Gerencia o Gestión de Tecnología no aparece como un elemento suelto frente a las múltiples temáticas atinentes al manejo empresarial, sino que se ubica en el corazón mismo de las estrategias empresariales modernas.

b. El objeto específico de la Gestión Tecnológica lo constituyen, repetimos, los procesos de generación, adquisición y asimilación de las tecnologías, es decir, la innovación tecnológica. Pero si reparamos en el hecho de que gran parte de la tecnología que incorpora un país como el nuestro a su aparato productivo no es de generación propia sino adquirida en los mercados internacionales, tendremos que reconocer el gran peso que dentro de la Gestión tiene la negociación y compra de la tecnología.

- Así, la Gestión Tecnológica tiene que ver especialmente con el manejo de todas las variables relacionadas con la transferencia internacional de tecnología. Esto es tanto más cierto si se considera que la no viabilidad de una política proteccionista de sustitución de importaciones tecnológicas hará que,

en el sendero de la modernización, quede cada vez menos espacio para la creación local de las tecnologías que dan soporte central a la actividad económica.

Los avances tecnológicos radicales surgen dentro del flujo internacional de lo que conocemos como la gran ciencia y la gran tecnología. Los países del capitalismo periférico deberán allegar estas tecnologías de los mercados centrales. Presumiblemente su actividad inventiva se limitará a cambios menores, a modificaciones y adaptaciones, en llamar "el fenómeno tecnológico interno" de los países no industrializados. Mejores oportunidades se ven, con todo, a partir de las llamadas "nuevas tecnologías" que, conforme se precisará adelante, sí son intensivas en conocimiento científico más no necesariamente intensivas en capital o inexorablemente ligadas al desarrollo de grandes mercados. Efectivamente, la alta intensidad de capital y la producción de escala asociadas al desarrollo tecnológico convencional han sido factores inhibitorios para el progreso técnico dentro de países pobres que producen para mercados reducidos.

- c. Dado que el comportamiento tecnológico difiere, con todo, entre empresas grandes, medianas y pequeñas, el discurso no puede ser el mismo para todas. Las primeras, (y en menor medida las segundas) además de importar tecnología, pueden pensar en la conformación de departamentos modernos de investigación y desarrollo. En cambio las pequeñas seguirán cifrando su permanencia en los mercados en innovaciones tecnológicas que, sin embargo pueden significar mucho como ganancia en índices de productividad y eficiencia y, por lo tanto, de capacidad competitiva. Es el caso de las mejoras en diseño producto, proceso, u organización de planta y de los cambios en los esquemas y hábitos organizacionales.

Las mismas técnicas inducidas por la planeación estratégica y por la moderna filosofía de la calidad tienen un grandísimo potencial en términos incrementales de la productividad, la eficiencia y la eficacia en función de un mejor posicionamiento en los mercados y, por consiguiente, también se cruzan con la temática de la Gestión Tecnológica.

2. LA TECNOLOGIA Y LOS FACTORES DE PRODUCCION

- a. Desde muy temprano en la historia de las teorías económicas ha estado presente la inquietud por el incremento en la productividad de los factores. Pero hoy basta decir que el capital y el trabajo constituyen los factores centrales del proceso productivo y que la

pendiente de una función de isoproducto señala la tasa técnica de sustitución factorial. Tampoco basta señalar que el tramo superior de dicha función codifica procesos modernos de alta intensidad de capital y que la franja inferior tipifica procesos tradicionales intensivos en mano de obra, al paso que la zona central hace referencia a una gama de tecnologías intermedias.



lugar, herramientas, maquinaria, equipo y planta que pueden ser tan obsoletas o modernas cuanto lo quiera y pueda el empresario y lo soporte o lo necesite el mercado. En segundo lugar significa equipo humano, que va desde la recepción hasta la gerencia y la sala de juntas y que puede ser mayor o menormente calificado, productivo, eficiente y amable. En tercera instancia es aquel

Es igualmente insuficiente identificar, en una función tipo Cobb-Douglas, la participación relativa de los factores en la creación del producto o en la distribución del ingreso.

Se ha hecho necesario ahondar en las grandes mutaciones que ha traído la tecnología en la potencialidad productiva de los factores y, por consiguiente, en el desplazamiento de la frontera de posibilidades productivas de la sociedad. Es bien diferente la capacidad de producción de una unidad de factor en una determinada unidad de tiempo en el caso de un torno convencional de la que exhibe un torno de control numérico.

Es bien diferente la capacidad de producción de un técnico egresado del SENA a la de un ingeniero dedicado al diseño de CAD CAM en una empresa metalmeccánica. Dígase lo mismo del valor agregado por un patinador frente al agregado por un ingeniero de planta. En todos los casos la variable que hace la diferencia se llama tecnología.

b. No resulta adecuado tipificar a la tecnología como un nuevo factor de producción. El capital y el trabajo se configuran como factores porque cada uno tiene entidad propia e independiente. Capital y trabajo tienen consistencia en sí mismos y no necesitan de un elemento externo para subsistir. La tecnología, en cambio, no tiene entidad en misma sino que se configura como una variable que existe en la medida en que pueda materializarse en el capital o en el trabajo. No puede existir como entidad separable de ellos. No tiene vida propia sino dependiente.

En últimas, la tecnología o es capital o es trabajo calificados y podría definirse como el componente cualitativo que, presente en ellos, determina sus niveles de productividad.

c. Refiriendo el discurso en términos más operativos al ámbito empresarial, tecnología significa, en primer

lugar económico en el cual se encuentran e interactúan el capital y el trabajo y que está constituido por los procesos que hacen posible la producción del bien o la prestación del servicio y que pueden ser anticuados o modernos en relación directa con el posicionamiento que se quiera tener. En cuarto término la tecnología se hace presente en la empresa o en la organización a través de los procedimientos administrativos que pueden resultar empíricos o científicos según sea la voluntad del empresario en términos de marginalidad o de protagonismo y según se lo permita o exija el entorno empresarial.

En resumen, tecnología significa calificación, superación del empirismo y acceso a formas modernas de manejo del capital y del trabajo.

d. Desde un punto de vista de interés social general, resulta pertinente hacer una ligerísima alusión a la no neutralidad de la tecnología frente a los factores. Si bien es cierto, ella incrementa la productividad de los dos, debe tenerse en cuenta que es mayor el peso relativo de las tecnologías acumuladas en los bienes de capital que las acumuladas en la mano de obra individual y que el carácter acumulativo del progreso técnico se materializa más en ellos que en el trabajo humano individual y directo. La mayor productividad de la mano de obra está condicionada en altísima medida al acompañamiento de una máquina mayormente productiva. La acumulación de tecnología ha venido paralela con la acumulación de capital ambas han contribuido a la concentración internacional y nacional de riquezas y de ingresos y en momentos de euforia capitalista como el actual la atención parece centrarse más en la capacidad de generación de excedentes que en su distribución.

Es conveniente con todo diferenciar entre las variadas expresiones actuales del capitalismo. Uno es el que ha surgido prosperado en Europa y en los Estados Unidos y otro el que se ha abierto paso en

las zonas deprimidas del mundo. Uno es el capitalismo que ha generado un bienestar generalizado dentro del igualitarismo burgués y otro es el capitalismo de las grandes concentraciones históricas de riquezas, ingresos y oportunidades.

Es ausplicable que el ingreso de Colombia en el ámbito de la economía mundial nos lleve a potenciar más los beneficios de un capitalismo moderno y a reducir sus reflejos negativos en el área de lo social.

La actual omnipresencia del capitalismo significa simplemente que, hasta ahora, ha sido la forma de organización económica más exitosa en sí misma mas no en términos de los ideales económicos y sociales permanentes de la humanidad. Por lo pronto, el factor trabajo no parece ser el más favorecido en la distribución de los beneficios generales del desarrollo tecnológico.

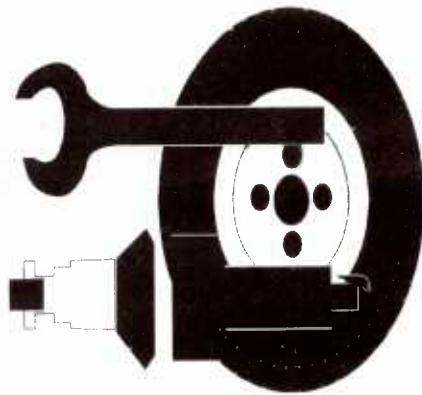
3. INVENCION, INNOVACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIAS

a. En sí mismo considerado, el proceso que va de la creación a la aplicación útil del conocimiento científico puede verse como un sendero lineal que nace en la investigación fundamental y culmina en la producción de bienes tangibles e intangibles con efectos económicos. Como pasos intermedios suelen verse (en una reproducción ex post del proceso), la investigación aplicada, la invención, el desarrollo tecnológico la transferencia y la innovación.

El proceso se ve así independiente de sus actores. Lo corriente es que no sea una sola institución quien lo lleve del inicio al fin. Y, a medida que la actividad científico-técnica ha adquirido complejidad y ha refinado y acrecentado el sistema comunicación entre pares, los actores pueden provenir de diferentes países. Es más una labor de la comunidad científica internacional como un todo. Por ejemplo, en el caso de la vacuna contra la malaria, distintos han sido los agentes que han hecho posible cada uno de los pasos del proceso. La investigación aplicada realizada, con inobjetable éxito, por el equipo colombiano partió de resultados de investigaciones básicas acumulados desde vieja data dentro de la comunidad científica internacional. Hacia futuro, sólo será una práctica inmunológica generalizada cuando haya superado las fases de transferencia y validación con aportes de diferentes procedencia.

b. Como se observó al principio, para efectos de la Gestión Tecnológica, es especialmente pertinente hacer mención a la transferencia de tecnología. Se trata de un paso intermedio entre la invención y la innovación. Por la primera se entiende el logro de un nuevo producto o de un nuevo proceso o de novedades importantes en productos o procesos existentes, al paso que la segunda es la incorporación exitosa en el aparato productivo de los resultados de la invención. Invención fue, por ejemplo, la obtención en laboratorio y en planta piloto de la proteína vegetal texturizada e innovación la introducción del producto en el mercado (el carne).

Es un buen ejemplo de transferencia nacional o interna de tecnología en Colombia. De la invención se pasó al desarrollo experimental y luego se transfirió en forma de innovación en el ámbito productivo. La investigación aplicada que hizo posible la invención partió del acervo de conocimientos preexistentes en el campo de la química, de la biología y de la ingeniería de alimentos.



c. Refiriéndose a un país como unidad económica, la transferencia de tecnología puede hacerse efectiva bien a partir de invenciones propias o bien a partir de invenciones logradas en otros países. Es evidente el altísimo porcentaje de innovaciones que se hacen a través de la transferencia internacional. Es decir que la gran innovación que rutinariamente realiza la economía colombiana se hace no a partir de invenciones propias sino de invenciones extranjeras que nos llegan por transferencia internacional. Grandes innovaciones a partir de invenciones locales son tan reales como excepcionales.

Si pensamos en los grandes hechos innovativos que han configurado el perfil tecnológico nacional tendremos que reconocer los inmensos beneficios que nos ha reportado la transferencia internacional ¹.

Como ya se dijo, las innovaciones derivadas de invenciones locales son, por regla general (con las excepciones que la confirman), innovaciones subordinadas que tienen que ver más con dispositivos periféricos, con la presentación externa de los productos, con adaptaciones al volumen de la demanda, con reposición y mantenimiento y en general con adecuaciones que en términos tecnológicos pueden

tener poco alcance pero muchísimo en término comerciales y económicos. Muy representativo al respecto puede ser el caso de la industria de autopartes y componentes en el país que, además de reproducir tecnología importada de las transnacionales del sector, ha desarrollado una gran capacidad de inventiva para el mantenimiento del parque automotriz.

d. Por todo ello, cuando se habla de "transferencia" la entendemos como "transferencia internacional". Por lo mismo, insistimos sobre el hecho de que en la gerencia o gestión de tecnología en nuestro medio tiene un peso específico grande la atención a los procesos de transferencia de las tecnologías provenientes de los mercados internacionales. Gerenciar tecnología es en gran medida gerenciar su transferencia. Y la buena transferencia supone, entre otras cosas, manejo de información sobre alternativas tecnológicas presentes en el mercado internacional, sobre normas y procedimientos corrientes en materia de negociación y contratación de tecnología, sobre restricciones a su uso y asimilación, monitoreo de mercados, ferias internacionales etc...

Esto es tanto más pertinente en el contexto actual de reconversión industrial y de internacionalización de la economía. Resistirán las nuevas condiciones del mercado tan sólo las empresas que logren buenos niveles de productividad y de competitividad, a partir de una labor permanente de innovación tanto en lo relacionado con la producción como en lo relacionado con la filosofía y las prácticas de administración y gerencia.

Esto que resulta evidente con los bienes y servicios que producen e intercambian las grandes empresas nacionales o las transnacionales es igualmente pertinente para las empresas medianas y pequeñas.

La competencia externa está penetrando todos los niveles del consumo y cada vez son menos los renglones productivos que, por su propia naturaleza o por el tipo de mercado al cual van dirigidos, no se ven sometidos a presiones competitivas externas. Cada vez son menos los productos que pueden considerarse como no transables en el mercado internacional. Tal parece que este tipo de bienes (como, por ejemplo, algunos materiales para la construcción) es muy limitado. Todo ello hace suponer que el imperativo de la mayor productividad, la mayor fuerza competitiva y, por consiguiente, la mayor innovación no es exclusivo de las grandes

empresas sino que interesa igualmente a los productores de tamaños menores.

e. Aún no disponemos de información estadística suficiente y confiable acerca del eventual y posible desplazamiento de agentes económicos desde actividades productivas hacia el comercio por obra de la apertura.

Es presumible que tal fenómeno sea algo más que casuístico. Lo que sí está fuera de duda es que caminamos hacia una modernización del entable tecnológico y más específicamente del parque industrial en virtud de la capacidad de respuesta del empresario nacional a las nuevas circunstancias y de las políticas oficiales en materia de reconversión industrial. Este último hecho está muy bien pero, desafortunadamente, tiene otra cara. Es de suponer, en efecto, que las posibilidades de generación interna de tecnología se vean cada vez más disminuidas. Por lo que hace por lo menos a la industria local de bienes de capital, las mayores facilidades que se presentan para la importación jugarán en contra de los productores nacionales.

Si no resultó viable una industria nacional de bienes de capital importante a la sombra y amparo de las políticas proteccionistas de industrialización por sustitución de importaciones, menos lo será en momentos en los cuales han caído todas las barreras tendientes a crear mercados garantizados o aun cautivos.

En el país no se alcanzó a hablar nitidamente de un a etapa de sustitución difícil (la de bienes de producción precisamente, por oposición a la "facil" de bienes de consumo) cuando irrumpió la oleada liberal que truncó de raíz toda posibilidad en tal sentido. La producción de bienes de capital no trascendió el 10% de la producción industrial colombiana y es de presumir que el nuevo modelo hará imposible una participación mayor. Prácticamente por principio queda descartada la posibilidad de una sustitución significativa de importaciones tecnológicas. Cada vez más la productividad será un fenómeno exógeno.

¹ Gabriel Poveda Ramos ve en los siguientes los mayores aciertos tecnológicos del país: la electrificación temprana de las ciudades desde principios del siglo, el dominio rápido de la refinación petrolera, la asimilación de la tecnología de los álcalis sódicos, el dominio y amplia difusión de los procesos metalmeccánicos, por una parte, y de las tecnologías agropecuarias, por otra. (políticas económicas, desarrollo industrial y tecnología en Colombia, 1925 - 1975, Bogotá, Colciencias, 1978).

4. LA TRANSFERENCIA REAL DE TECNOLOGIA

2 Quizás sea necesario profundizar algo sobre el concepto mismo de transferencia. Ella ha de entenderse como el proceso de adquisición y asimilación de las tecnologías. Y qué significado, implicaciones y condiciones tienen la adquisición y la asimilación?

a. Adquirir tecnología bien puede significar su compra en forma de maquinaria y equipo, de procesos, de asistencia técnica y de información y documentación. Asimilar implica algo mucho más profundo y quizás muy diferido en el tiempo. Asimilar significa una acción continuada y necesariamente lenta de aprendizaje. Aprendizaje que va mucho más allá de conocer el funcionamiento de un equipo (por muy complejo y de alta tecnología que sea) y aún mucho más allá de su mantenimiento.

El aprendizaje va más allá del dominio de manuales de procedimiento y más allá del interactuar con el socio o con el proveedor extranjero. Aún manejando el equipo, efectuando su mantenimiento, comprendiendo la literatura y entendiéndose bien con el suministrador de la tecnología, ésta puede seguir siendo un cuerpo extraño, algo que viene de fuera, algo que bien podemos domesticar mas no considerar, por ello, como propio.

3 b. Asimilar la tecnología es apropiarla e interiorizarla lo cual es una acción mucho más lenta y de muchísimo más alcance y necesidad que su simple adquisición o compra. Acceder a ello es absolutamente necesario si no se quiere perpetuar la dependencia tecnológica, económica y cultural. La no asimilación (aprendizaje o apropiación) de la tecnología hará, por lo demás, más amplia la brecha entre compradores y vendedores de la misma.

3 c. Dada la creciente complejidad y acumulación del saber tecnológico, su aprendizaje adquiere hoy una dificultad muchísimo mayor de la que pudo haber tenido en los primeros estadios de la industrialización. No se trata ya de un hecho individual sino de un proceso colectivo. No se trata sólo de que ciertas personas la aprendan y asimilen sino que sea la sociedad como un todo quien lo haga. No se trata, por ejemplo de que en un número más o menos reducido más o menos amplio de técnicos e ingenieros asimilen los saberes en electricidad, mecánica, electromecánica, química, electrónica o biotecnología sino que todo el sistema productivo avance sobre su dominio. Si los domina un privilegiado de personas

estos saberes seguirán siendo casuales y extraños. Si los domina el sistema serán permanentes y propios. De ahí a concluir que la asimilación, es decir la transferencia real, solo se hace efectiva cuando el saber tecnológico forma parte de la memoria colectiva el paso es evidente. En otras palabras, la transferencia real de tecnología sólo se cumple cuando ésta entra a formar parte del acervo cultural de una sociedad. La transferencia se convierte en real cuando la tecnología se transforma en cultura de la sociedad a la cual llega.

c. Infortunadamente, bajo muchísimos aspectos, la tecnología que sustenta al aparato productivo de nuestro país es apenas una tecnología adquirida o comprada mas no asimilada. Podemos trajarar eficientemente con máquinas de altísimo componente científico técnico mas no por ello tener una mentalidad científica. En gran medida el aparato productivo de los sectores formales de nuestra economía refleja un estadio científico técnico avanzado pero sobre nuestra cultura siguen pesando concepciones precientíficas o paracientíficas del mundo y de nuestras relaciones con él. Se podría decir que, desde hace ya un buen tiempo disponemos de instrumentos científico técnicos en nuestras mentes. El acavismo precientífico significa todavía mucho en nuestra cultura aunque las postmodernidad esté tocando a las puertas de la casa.

d. En una perspectiva menos sociológica y más operativa vamos a insistir sobre el concepto de transferencia de tecnología entendida como asimilación de saber hacer o Know how. El saber hacer consiste en el dominio de conocimientos y destrezas que hacen posible el desempeño productivo de una persona o de una sociedad. Pero el saber hacer individual no es de por sí transferencia real de tecnología. Será desarrollo y madurez personal. Sólo el saber hacer colectivo se rige como asimilación, aprendizaje, apropiación, transferencia real de tecnología. En últimas, crecimiento de un país.

e. Jacques Perrin² observa cómo en las primeras fases de la revolución industrial, países como Francia, Alemania y los Estados Unidos de Inglaterra, los conocimientos técnicos eran pocos, de una parte, y, de otra, esos países receptores organizaron tempranamente sociedades de que pronto incursionaron en acciones creativas de invención e innovación. Como se dijo, en los países no industrializados de hoy la interiorización del saber hacer es mucho más laboriosa dados los grandes volúmenes de conocimientos científico técnicos

² PERRIN, Jacques, Les Transferts de Technologie, Editions Découverte/Maspero, Paris 1983.

acumulados la lentitud con la cual se va trascendiendo del Know how individual al colectivo. Por lo demás, estamos muy lejos de consolidar una comunidad científica técnica protagonista de hechos endógenos significativos más o menos generalizados de creación de conocimientos y técnicas.

f. El mismo autor establece una diferenciación interesante entre el saber hacer codificable y el nocodificable. El primero hace relación al saber convencional transferible a través de manuales y documentos al paso que el segundo, precisamente por no ser codificable, resulta intransferible por esas vías. Este último supone un proceso de maduración personal y grupal que convierte la técnica objetiva en destreza subjetiva y que forma parte del propio modo de obrar, de pensar y de ser de los individuos y de las colectividades. Cuando un determinado saber hacer forma parte del propio modo de hacer, de pensar y de ser de una sociedad entonces sí habrá culminado una transferencia real de tecnología. Esta se da en la medida y ritmo en los cuales crezca y se desarrolle en una sociedad de la dimensión científico técnica.

g. Y qué decir en cuanto a los contenidos explícitos e implícitos de la transferencia? El mismo Perrin avanza reflexiones bastante sugestivas. Tratando de interpretarlo, digamos que, al adquirir una máquina, un proceso industrial, un paquete de software etc y al asimilar conocimientos científico técnicos, estamos transfiriendo algo más que eso. Aprendiendo un Know how codificable y desarrollando a partir de él uno no codificable no se está transfiriendo un paquete impersonal de saberes logrados "en laboratorio" o en un ambiente acéptico, lejos de toda "contaminación" con el entorno próximo. Absolutamente no. Ese imaginado paquete de conocimientos, de saberes y de productos tecnológicos es resultado y reflejo del modo de operar, pensar y ser de la sociedad que los hace posibles. Un producto intelectual no puede dejar de reflejar y transmitir los valores del grupo humano que lo elabora. Un producto tecnológico no puede dejar de reflejar las condiciones de producción del medio que lo genera y obedece a sus necesidades productivas y culturales. El producto tecnológico parte de las condiciones ambientales de dotación de recursos y factores, de organización del trabajo y de su modo de interactuar con el capital. Los productos culturales lo son de una determinada cultura. La

transferencia de tecnología lo es también de determinados valores y contenidos culturales y, en suma, de un modelo de sociedad. Un producto tecnológico es la "petrificación" de relaciones sociales que él contribuye, a la vez, a instaurar y modificar. Con la transferencia real de tecnología se va verificando, en forma paralela, una homogenización de los modelos de producción y de consumo y, a la postre, de los valores culturales. Gradualmente se va reduciendo el espacio a los contenidos autóctonos de las culturas nacionales. Es un tópico importante para tener en cuenta dentro de la creciente (irreversible?) globalización de la economía.



La internacionalización de la economía lleva a la internacionalización de la cultura. La transferencia de tecnología hacia el Oriente, en la medida en que ha sido real, ha representado, de hecho, su occidentalización. Quizas conciente de ello el Japón está iniciando un gran esfuerzo en el frente de la ciencia básica. La creación de una ciencia básica propia que nutra el cambio técnico del Japón

en las primeras décadas del siglo XXI, le permitirá un desarrollo tecnológico autónomo más en la línea de su tradición cultural y menos dependiente de las formas de producir y de pensar propias del Occidente.

Peter F. Drucker escribe en la Harvard Business Reviw: "Periódicamente a lo largo de la industria de occidente se han presentado grandes transformaciones. A la vuelta de décadas la sociedad en su conjunto se reorganiza (su concepción del mundo, sus valores básicos, sus estructuras sociales y políticas, su arte, sus instituciones fundamentales). Cincuenta años más tarde existe un nuevo mundo. Y la generación nacida en ese nuevo mundo no puede siquiera imaginar el mundo en el cual vivieron sus abuelos y en el cual nacieron sus padres. Nuestro tiempo es uno de esos períodos de transformación. Pero esta vez la transformación no está circunscrita a la sociedad occidental y a la historia occidental. De hecho, uno de los cambios fundamentales en que no existe ya una historia "occidental", o una civilización "occidental". Existe únicamente una historia mundial y una civilización mundial". En esta nueva civilización "el conocimiento es el recurso primario para las personas y para la economía en su conjunto. La tierra, el

trabajo y el capital (los tradicionales factores de producción) no desaparecen pero se vuelven secundarios”³.

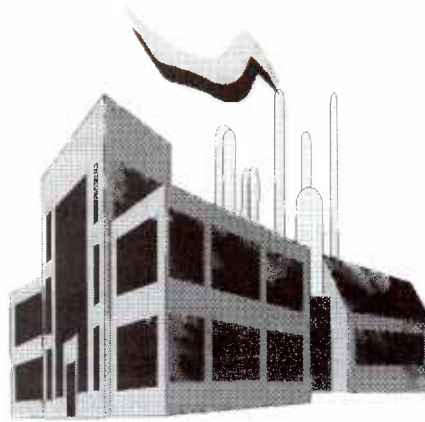
5. LAS NUEVAS TECNOLOGIAS Y LAS EMPRESAS DE BASE TECNOLOGICA

a. En las últimas décadas se han verificado cambios tecnológicos de un gran poder multiplicador que han generado invenciones e innovaciones en cadena con grandísimas economías externas. Es el caso de la microelectrónica, la biotecnología moderna y los nuevos materiales que constituyen los así llamados “cambios tecnológicos radicales” y que han estado en el punto de partida para la ruptura de muchos viejos paradigmas de comportamiento tecnológico. Entre tales paradigmas podemos recordar: la alta intensidad

b. La irrupción de estas nuevas tecnologías ha creado condiciones nuevas en cuanto los desarrollos tecnológicos a ellas vinculados no son necesariamente intensivos en capital y sí en mano de obra (pero, esta vez, de alta calificación), admiten sistemas de producción flexible y no siempre de gran escala y, en fin, abren posibilidades a la creación artificial de ventajas comparativas.

Como ejemplo de ello podemos reportar la explotación de las grandes posibilidades que ofrece la microelectrónica sin exigencias excluyentes en cuanto a inversiones en capital fijo (ejemplo la producción de chips). La biotecnología abre la posibilidad para la creación de pequeñas empresas de base tecnológica, llamadas así por ser intensivas en conocimiento (Léase mano de obra altamente calificada) y no fatalmente en capital. Los nuevos materiales se perfilan como substitutos importantes de materias primas convencionales y ofrecen espacio para la creación de ventajas comparativas a partir de materiales fácilmente reperibles, muchos de ellos, en latitud⁴. A propósito de la microelectrónica, Servan Schreiber decía ver en ella fabulosas posibilidades puesto que se basan en materias primas tan abundantes en la naturaleza como la arena y la materia gris.

c. Desde el punto de vista institucional y organizacional, en función del desarrollo de empresas de base tecnológica ha surgido una nueva modalidad



con magníficas perspectivas: las incubadoras de empresas. Consisten en un espacio físico y organizacional al cual confluyen varias empresas nacies o promotoras de proyectos para hacer uso común de instalaciones, equipos, laboratorios y servicios para la conformación y lanzamiento de la empresa y que resultarían muy onerosos si cada novel empresario quisiera asumir individualmente sus costos. Es una muy buena opción y frente de trabajo para la Gestión

Tecnológica. Las incubadoras de empresas de base tecnológica (la industria de la inteligencia) son un óptimo espacio institucional para facilitar la invención y la innovación tecnológica. //

d. Recientemente el Ministerio de Desarrollo Económico ha iniciado la organización de una incubadora. En lo que sigue de este numeral se toma, como fuente, la información básica contenida en uno de los documentos publicitarios producidos por ese Ministerio⁵.

Como estrategia, la incubadora “ofrece las condiciones para el nacimiento, crecimiento y maduración de empresas de base tecnológica”.

Operativamente se configura como “un centro de servicios que ofrece a promotores de proyectos con innovación tecnológica soporte para facilitar su despegue comercial y asegurar su éxito empresarial”.

³ Drucker Peter F, The new society of organizations, en Harvard Business Reviero, Vol.7b.No.5, september october 1992.

⁴ Los nuevos materiales se pueden clasificar de la siguiente forma:

- 1.- CERAMICAS AVANZADAS
- 2.- POLIMEROS
- 3.- MATERIALES COMPUESTOS
- 4.- MATERIALES SUPERCONDUCTORES
- 5.- MATERIALES METALICOS
 - a. Aleaciones de aluminio
 - b. Aleaciones de magnesio
 - c. Aleaciones de titanio
 - d. Materiales para contactos eléctricos y electrónicos
 - e. Materiales magnéticos
 - f. Materiales para revestimiento de superficies, para aplicaciones en maquinaria y herramientas de corte.
 - g. Vaciado de paredes delgadas.

(Cfr. OSPINA ESPERON, Carlos Previsión del desarrollo e impactos de los nuevos materiales y estrategias para Colombia. Colciencias,

⁵ MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO Incubadora de Empresas de base tecnológica. Bogotá, 1994

Los servicios que ofrece son: soporte administrativo, asistencia técnica, ambiente de estímulo e interacción, asesoría gerencial, asesoría financiera y de mercadeo. Ello además, por supuesto, de las instalaciones físicas.

Como características de la incubadora se enumeran: Corporación mixta, sin ánimo de lucro, autónoma, regulada por el derecho privado, gerenciada con criterio empresarial, personal reducido y altamente calificado, criterio de autosuficiencia, proyecto piloto. Todo ello al servicio de una misión definida así: "facilitar la aplicación del conocimiento científico y tecnológico a la generación de productos y servicios comercializables y competitivos que incrementen el valor agregado en el país.

El proyecto se basó en estudios efectuados por el Centro Internacional de Física y por la Universidad de los Andes, y que encuentran cincuenta posibles proyectos en las áreas de: electrónica, informática, electromecánica, electroquímica, química, metalmecánica y tratamientos térmicos, cultivos in vitro, alimentos, material didáctico, elementos de construcción, biotecnología y biomedicina.

Hace caer en cuenta el Ministerio cómo en los Estados Unidos la pequeña empresa innova cuatro (4) veces más que la mediana y veinticuatro (24)

más que la grande y cómo el 65% de las 33.000 empresas de alta tecnología tiene menos de cien (100) trabajadores. De paso recuerda el 90% de las empresas norteamericanas tiene menos de 20 empleados.

Llama la atención sobre el hecho de que en América Latina en 1992 existían tan sólo 12 incubadoras frente a las 482 de los Estados Unidos y las 334 de Europa. Simultáneamente con la creación de esta incubadora, la Asociación de Entidades del Sector Electrónico - ASESEL está diseñando una similar en Bogotá. Ya en 1992 Pereira se había presentado como la pionera en este campo. Por su parte, la Universidad Industrial de Santander - UIS está organizando una empresa similar en la ciudad de Bucaramanga.

Ideal sería que la sociedad colombiana pudiese proponerse objetivos tan ambiciosos como el que mencionamos antes del Japón. Por lo pronto, ojalá consideraciones como las que se han planteado en este breve escrito y otras de mucho más vuelo estimulen empresario, profesional e intelectual colombiano para hacer de la gestión tecnológica un medio de crecimiento individual y colectivo que nos lleve a tener voz propia en el nuevo contexto internacional de la economía y de la cultura.



Escuela de Administración de Negocios EAN

- Investigación y Desarrollo en Sistemas
- Asesoría y Consultoría en Economía y Administración
- Administración y Gerencia de Proyectos
- Diseño de Procedimientos
- Asistencia y Entrenamiento de Personal Ejecutivo

**PRESENTE EN
EXPOCIENCIA 93**



Para afrontar los retos que impone la dinámica de un mundo cambiante e interdependiente y de la complejidad de los negocios, la E.A.N. ha diseñado un paquete de servicios integrados con el soporte técnico y de experiencia de más de 25 años de trayectoria académica en todo el país.

- Investigación aplicada y de apoyo para la Acción Empresarial, ajustada a las necesidades individuales.

**BENEFICIAN AL EMPRESARIO
PORQUE:**

- Estar en igualdad de condiciones en materia de información.
- Mejor nivel de organización.
- Más seguridad en la evaluación del riesgo.
- Mayor control de Gestión.
- **RAPIDEZ Y EFICACIA PARA LA DECISION.**

Esto significa:

- Mayor coordinación en los procesos de crecimiento
- Inducir los incrementos en la productividad.
- Aumentar los espacios de rentabilidad.