

DOC. 127/97

ESTEBAN FERNÁNDEZ
JOSE M. MONTES
GUILLERMO PÉREZ-BUSTAMANTE
CAMILO VÁZQUEZ

BARRERAS A LA IMITACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

BARRERAS A LA IMITACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

Esteban Fernández
José M. Montes
Guillermo Pérez-Bustamante
Camilo J. Vázquez

Departamento de Administración de Empresas y Contabilidad
Universidad de Oviedo

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este trabajo consiste en identificar y delimitar las barreras que preservan la ventaja tecnológica de una empresa, aspecto que resulta de interés creciente en un entorno incierto, dinámico y global como el actual, donde la competencia tiene un elevado componente tecnológico, tanto más valioso cuanto más difícil resulte su imitación o réplica. A tal efecto se sistematizan y estructuran conceptos, argumentos teóricos y evidencia empírica provenientes de campos diversos como la dirección estratégica o la economía de la innovación.

El estudio de las condiciones de apropiabilidad de los beneficios de la tecnología constituye una cuestión de gran importancia para la empresa, ya que influye sobre el volumen de recursos que, *ex-ante*, decide dedicar a las actividades de I+D. Un régimen de apropiación débil desincentiva la innovación y, a nivel agregado, genera subinversión en actividades de I+D y un lento progreso tecnológico. No basta con poseer una tecnología novedosa (desarrollada individualmente o en colaboración) y superior para ser más competitivo, sino que es necesario protegerla respecto a posibles rivales. Para ello, resulta imprescindible conocer las bases del desarrollo tecnológico y las estrategias que pueden seguir los rivales para imitar la tecnología. Este artículo analiza el concepto de tecnología, su génesis, los mecanismos que la protegen y las vías que utilizan los competidores para copiarla; una correcta comprensión de estos factores permite al innovador levantar barreras a la imitación.

2. TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN: CONCEPTOS BÁSICOS

En el pasado ha existido la tendencia a objetivizar la tecnología, al asociarla casi exclusivamente a las máquinas y artefactos que funcionan (tecnos), marginando los aspectos relacionados con el conocimiento (logos). Sin embargo, la tecnología es mucho más que máquinas. Incluye, por ejemplo, un flujo de mejoras en el manejo de materiales

o los conocimientos necesarios para organizar el proceso productivo y reducir los costes de mantenimiento (Rosenberg, 1993).

Tecnología significa aplicación sistemática del conocimiento científico u otro conocimiento organizado a tareas prácticas (Galbraith, 1980). Incluye la puesta en práctica del conocimiento científico (escrito y al alcance de cualquier persona o institución) y los conocimientos no científicos que forman parte de la cultura de la sociedad en general, o de una empresa, grupo de trabajo, trabajador o inventor, en particular. Además requiere un deseo de actuar en un sentido perfectamente establecido con objeto de solucionar algún problema determinado. También involucra la clase de materiales que transforma y la infraestructura material utilizada, que se manifiesta en los medios (instrumentos, herramientas y máquinas) vinculados a un procedimiento para hacer algo. Más allá del resultado inmediatamente pretendido, los efectos de la tecnología influyen siempre sobre el ser humano y su medio ambiente (Rapp, 1981).

Los componentes de la tecnología son: 1) un resultado deseado (la solución de un problema o el desarrollo de un nuevo producto), y 2) un conjunto organizado de actividades y recursos que contribuyen a alcanzar ese resultado. El núcleo de cualquier tecnología es una relación causa-efecto, que permite dar respuesta a la pregunta ¿cómo hay que actuar para alcanzar el fin perseguido?, y cuya expresión genérica tendría la siguiente estructura gramatical (Ketteringham y White, 1984):

Saber cómo + (verbo) + (complemento)

La tecnología puede ser conceptualizada como un sistema con límites que impiden su expansión. En este sentido, un producto (o una máquina) es un sistema tecnológico formado por la combinación de un número finito de partes o componentes que pueden, a su vez, ser consideradas como tecnologías. Cuantas más tecnologías puedan acoplarse, mayor número de combinaciones se puede obtener, lo que amplía el abanico de alternativas para solucionar los problemas empresariales (o de otro tipo), tanto desde el lado de la oferta como del de la demanda. Igualmente el producto (o máquina) puede ser analizado como una parte o componente de un sistema tecnológico superior con el que mantiene una permanente relación de interdependencia.

La concepción sistémica de la tecnología obliga a optimizar el sistema como un todo, evitando de esa forma incurrir en una productividad negativa (suboptimización), que acontece cuando se maximizan unas tecnologías del sistema en detrimento de otras dando lugar a un sistema tecnológico ineficiente. Tiene, pues, particular importancia la compatibilidad entre los componentes, ya que la modificación de algunos de ellos puede

distorsionar el equilibrio previo que existía en el sistema. Tampoco conviene olvidar que la estructura del sistema estará afectada por la tecnología más débil.

La tecnología debe ser considerada como un sistema abierto, en constante interacción con su entorno, sobre todo el social. En el caso de una tecnología de proceso es muy importante el equilibrio entre el *software*, relativo al componente humano y social, y el *hardware*, relativo a las máquinas utilizadas (Katayama, 1983). Así, por ejemplo, el estudio realizado por Trist *et al.* (1963) acerca de las repercusiones del cambio tecnológico en la industria del carbón, pone de manifiesto la necesidad de valorar siempre la tecnología desde una perspectiva integradora y nunca de forma aislada. En caso contrario la tecnología podría distorsionar el sistema social que configura la empresa provocando múltiples disfunciones y conflictos, cuyos resultados repercuten negativamente en la productividad.

Como parte de un sistema superior la tecnología es sólo la "punta del iceberg". Una máquina es inútil sin energía que la ponga en marcha, sin materiales que transformar, sin un contexto en el que funcionar, sin técnicos ni piezas para su mantenimiento y sin un sistema social capaz de proporcionar estos servicios de base, así como de distribuir y utilizar su producción. El fracaso de la aportación de todo este sistema de sostén equivale, sin más, al fracaso de la tecnología (Robertson, 1981). A modo de ejemplo, resultan significativos los siguientes comentarios del presidente de Sony: "Había visitado una fábrica en Shanghai y encontrado una máquina soldadora automatizada de un modelo muy reciente que no se utilizaba porque la calidad del soldante era tan mala que las piezas que se unían con él no se podían usar. En las cadenas de montaje hallé gente sentada sin hacer nada, fumando y charlando y sin poder trabajar porque no se les habían enviado a tiempo las piezas correctas. En sus prisas por modernizar, los ingenieros y gerentes chinos dieron rienda suelta a sus intereses personales: así, compraban una máquina o, inclusive, toda una planta, sin hacer el intento por coordinar las actividades de las industrias considerándolas como un todo, con miras al alcance de un objetivo determinado" (Morita, 1987).

Invencción es la creación de tecnología mediante el desarrollo de conocimientos nuevos o, lo que es más frecuente, a partir de nuevas combinaciones de conocimientos ya existentes. Por ejemplo, el primer *walkman* de Sony se basaba en tecnologías conocidas combinadas de forma diferente y con arreglo a una nueva idea. La aplicación de una invención en el mercado recibe el nombre de innovación. Si se trata de un producto, la innovación acontece en el instante de su comercialización y si es un proceso, en el momento de su primer uso industrial. Esta distinción es hasta cierto punto artificial, ya que la introducción de un proceso reductor de costes va acompañada a

veces de una modificación en la composición del producto, mientras que los productos nuevos requieren con frecuencia el desarrollo de un nuevo equipo. En la práctica las dos clases suelen estar tan entrelazadas que toda distinción entre ellas resulta arbitraria. Sin embargo, en principio pueden distinguirse las formas novedosas de producir bienes viejos de las formas viejas de producir novedades (Blaug, 1979). Una vez que se ha conseguido la innovación, si tiene éxito, comienza la difusión: desde la perspectiva de la demanda, mediante la compra del producto o servicio por los clientes; desde la perspectiva de la oferta, a través de la imitación por los competidores.

Atendiendo a su originalidad la innovación puede ser radical o incremental. La innovación radical se basa en la combinación de un grupo de principios científicos y tecnologías, suele abrir nuevos mercados y aplicaciones potenciales, crea grandes dificultades a las empresas establecidas y puede suponer la base para la entrada con éxito de nuevas empresas e incluso la redefinición de la industria. Las innovaciones incrementales son mejoras que se realizan sobre la tecnología existente. Es decir, introducen cambios relativamente menores en los productos y procesos actuales, explotan el potencial de diseño establecido y refuerzan el dominio de las empresas que lo comercializan. La importancia de las innovaciones radicales de ningún modo minimiza el efecto de las innovaciones incrementales. De hecho, el cambio tecnológico en muchas industrias proviene principalmente de una sucesión de mejoras menores en la tecnología existente (Mansfield, 1987). En este sentido, resulta útil el planteamiento de Hollander (1965), al considerar que hay una interdependencia entre los cambios principales y los menores, y que sin la existencia de algún cambio principal precedente, la corriente potencial de los cambios menores se agotaría.

La mayor parte de las innovaciones surgen de la capacidad creativa presente en las distintas fases o estadios que configuran el proceso tecnológico (investigación, desarrollo, ingeniería, producción y comercialización) y no únicamente de la ciencia. La innovación -sobre todo la incremental- no constituye una prerrogativa del científico, ya que todo individuo que realiza una tarea, sea cual sea el nivel donde la desempeña, particularmente a nivel de taller, así como el usuario último, es una posible fuente de innovaciones de un potencial considerable (ONUDI, 1984). La esencia del proceso tecnológico es, por un lado, el solapamiento de las distintas actividades (lo que hace difícil identificar cada una de ellas con precisión y, más aún, desagregarlas en partes independientes que puedan ser gestionadas aisladamente) y, por el otro, las frecuentes retroalimentaciones entre las diferentes etapas. En cualquier caso, la tecnología tiene que ser diseñada, desarrollada y liberada de obstáculos para satisfacer las exigencias específicas de los futuros usuarios, con lo que la comprensión del mercado ha de estar presente desde la primera etapa (Freeman, 1975).

La tecnología se apoya en dos tipos de investigación y en sus resultados (o conocimientos alcanzados): 1) la investigación científica (básica y aplicada), y 2) la investigación tecnológica. La mayoría de los investigadores industriales utilizan los conocimientos científicos existentes para llevar a cabo actividades de investigación aplicada con objeto de obtener una determinada tecnología. En este sentido, cuando la ciencia resultaba esencial para determinados adelantos tecnológicos era simplemente la antigua ciencia, incluso algunos investigadores ya no la consideraban como tal (Mokyr, 1993). La investigación aplicada permite, pues, incorporar los conocimientos científicos al proceso de producción y a los artículos fabricados abriendo un campo de posibilidades tecnológicas totalmente nuevas. Generalmente se trata de un proceso de etapas múltiples, ya que no es posible pasar directamente del nuevo conocimiento científico a la producción: a menudo se necesita realizar investigación básica para obtener información adicional sobre el estado de la naturaleza, que contribuya al posterior desarrollo de un nuevo producto (Rosenberg, 1993). Sin esta información adicional, no sería posible finalizar con éxito el invento. La investigación básica contribuye, pues, a incrementar el nivel de conocimientos científicos (ciencia) y, aunque normalmente se realiza en las universidades y centros públicos de investigación, también se lleva a cabo en las empresas, aunque de una forma limitada (investigación exploratoria). La investigación aplicada aumenta los conocimientos tecnológicos (tecnología) y se realiza fundamentalmente en las empresas y laboratorios dedicados a la comercialización de la tecnología.

La investigación tecnológica se caracteriza por ser una investigación de prueba y error más bien tosca, que permite lograr resultados prácticos (tecnología) a pesar de desconocer muchas de las leyes y teorías científicas que los sustentan e incluso a partir de hipótesis científicas incorrectas. El pensamiento económico tradicional ignoraba que la tecnología dispone de un cuerpo de conocimientos tecnológicos que le son propios; conocimientos que fueron adquiridos y acumulados durante mucho tiempo de forma rudimentaria, basándose en la observación de regularidades empíricas y con escaso apoyo de la ciencia. La concepción y desarrollo de un gran número de inventos no ha dependido de los progresos alcanzados previamente en la investigación científica. Incluso puede ocurrir que experimentos ingeniosos permitan obtener una tecnología importante y novedosa en el mercado, a pesar de que los principios científicos sean incompletos e incluso erróneos, como ocurrió, por ejemplo, con la invención en Francia del globo aerostático por los hermanos Montgolfier en 1783. Joseph de Montgolfier conocía el hidrógeno, un gas mucho más liviano que el aire, descubierto por Henry Cavendish en 1766. Supuso que el fuego desprendía un gas similar, y que este gas, recogido en un recipiente cerrado, al ser más liviano que el aire sería capaz de elevar el globo. El experimento funcionó, pero el razonamiento era, en parte, falaz. Lo que hizo

elevant el globo no fue un gas más liviano que el aire sino el aire mismo, que, una vez calentado, se expandía y reducía su peso específico (Mokyr, 1993).

Así pues, los tecnólogos de muchas industrias resuelven problemas para los cuales todavía no existe una explicación científica y la solución que aportan genera la investigación básica subsiguiente para descubrir los conocimientos que explican los resultados alcanzados. De este modo, una parte del trabajo de los científicos implica la sistematización y reestructuración de las soluciones y métodos prácticos acumulados previamente por los tecnólogos; sin embargo, de ningún modo se puede defender la idea de que la tecnología marca el camino y la ciencia lo sigue.

La investigación científica y la investigación tecnológica no se dan en estado puro, ya que la primera utiliza tanto los conocimientos científicos (ciencia) como los conocimientos tecnológicos (tecnología) incorporados por ejemplo en los instrumentos de ensayo y medida. Por otra parte, la investigación tecnológica tiende a apoyarse en algunos de los conocimientos científicos previos (Schmookler, 1966; Brooks, 1994). No obstante, en la obtención de determinadas tecnologías puede predominar fundamentalmente la investigación y los conocimientos científicos y en otras la investigación y los conocimientos tecnológicos.

En suma, la tecnología es, por sí misma, un cuerpo de conocimiento acerca de ciertas clases de sucesos y actividades, que ha generado una determinada tasa de progreso económico durante miles de años. Es el conocimiento de técnicas, métodos y diseños que trabajan de cierta manera y con ciertas consecuencias, aunque no siempre se pueda explicar exactamente el porqué (Rosenberg, 1993). Como Gille (1978) sugiere: la ciencia tiene como objetivo la comprensión, mientras que la tecnología apunta a la utilización. Es decir, mientras la investigación básica se propone conocer el mundo, la aplicada y la tecnológica se propone conocerlo para controlarlo.

3. PROCESO DE ACUMULACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

Las empresas pueden acumular recursos tecnológicos de tres formas diferentes: a) generando internamente la tecnología (organización o jerarquía); b) adquiriéndola en el exterior (mercado), y c) uniando sus recursos a otras empresas e instituciones para desarrollarla (cooperación o alianzas estratégicas).

Tanto las pequeñas como las grandes empresas pueden generar tecnología. La pequeña empresa, formada por unos pocos científicos, ingenieros o tecnólogos, y sin muchos medios es una importante fuente de innovaciones en la mayoría de los sectores industriales. De hecho, han sido las pequeñas y medianas empresas y no las grandes las

que han introducido en el mercado algunas de las innovaciones más importantes, que resultaron trascendentes para la humanidad (Jewkes *et al.*, 1969). Por su parte las grandes empresas disponen de departamentos de investigación y desarrollo (I+D), con personal cualificado y recursos abundantes, que permiten obtener tecnología propia; sobre este particular pasamos a hacer una serie de consideraciones.

Las grandes empresas, con varias divisiones, suelen tener un departamento de I+D centralizado (o corporativo) y varios departamentos descentralizados, dependiendo cada uno de ellos de su respectiva división. El departamento de I+D corporativo trabaja para varias divisiones y actividades, y se dedica a proyectos de investigación aplicada de alto riesgo y con resultados a largo plazo, así como a crear *know how*. Los departamentos de las divisiones llevan a cabo actividades de desarrollo para lograr aplicaciones de la tecnología adaptadas a su propio mercado o realizan proyectos de investigación de acuerdo con las directrices marcadas por el departamento corporativo (Westney y Sakakibara, 1985). Igualmente las empresas pueden localizar laboratorios de investigación básica cerca de algún prestigioso instituto público de investigación o en un determinado parque tecnológico; sin embargo la casi totalidad de los presupuestos de investigación se reparte entre el departamento de I+D corporativo y los departamentos de las diferentes divisiones.

Las empresas multinacionales cuentan con departamentos de I+D en algunos de los países donde compiten, creados inicialmente con el objetivo de adaptar los productos a las necesidades de los clientes locales. Con el tiempo los departamentos de I+D en las filiales de las empresas multinacionales han pasado también a realizar investigación aplicada precompetitiva y al desarrollo extensivo del producto y proceso. Por otra parte, la decisión de las empresas multinacionales de localizar departamentos de I+D en el extranjero puede que no venga ya determinada por el lado de la demanda (en mercados importantes y distintivos), sino que responda de manera creciente a factores provenientes del lado de la oferta (es decir, la calidad de la ciencia y tecnología del país anfitrión) (Papanastassiou y Pearce, 1994). Así pues, los departamentos de investigación de las filiales también generan tecnología capaz de ser aplicada en cualquier país del mundo. Por ejemplo, el 47 por 100 de la inversión en investigación y desarrollo realizada por los departamentos de I+D en el extranjero de las empresas norteamericanas estudiadas por Mansfield y Romeo (1984) se tradujo en tecnologías que se transfirieron a EE.UU.

Una comunicación fluida entre el departamento de I+D y los diferentes departamentos y áreas funcionales de la empresa facilita el logro de innovaciones, así como el denominado aprendizaje mediante la interacción (Baba e Imai, 1993). La

proximidad de las personas y áreas de trabajo favorece la comunicación y, por tanto, el flujo de información entre ellas (Allen, 1977). Para lograr una comunicación eficaz, la empresa puede emprender tres alternativas, que no son mutuamente excluyentes: 1) construir puentes, por ejemplo implicando a todos los departamentos en la planificación de la I+D; 2) hacer rotar a las personas horizontalmente, de I+D a producción y así sucesivamente, e introducir investigadores noveles en el equipo para que aporten conocimientos recientes sobre el tema y una nueva forma de abordar el problema, y 3) organizar equipos autónomos para el desarrollo de nuevos productos o implantar una estructura organizativa flexible que favorezca la innovación (Katz y Allen, 1985). En las grandes empresas, cada vez empieza a tener más importancia la denominada ingeniería concurrente o equipo autónomo para el desarrollo de nuevos productos, que incluye a un alto directivo así como personal de todas las áreas funcionales incluidas finanzas, marketing y el departamento legal de la empresa (Womack *et al.*, 1992; Clark y Fujimoto, 1991). A su vez, los operarios sugieren mejoras incrementales a título individual o a través de los equipos de mejora continua (grupos de trabajadores que se reúnen periódicamente para aportar soluciones creativas que contribuyan a mejorar la competitividad de la empresa). Por otra parte, es necesario tener en cuenta que las características de una organización flexible que facilitan la creatividad (alta complejidad, baja jerarquía, formalización y centralización) hacen difícil ejecutar la innovación de una manera eficiente (Sapolsky, 1967; Hage, 1972).

Un departamento de I+D sólo será eficaz si cuenta con un umbral crítico o nivel mínimo de inversión en investigación. En este sentido, la acumulación de recursos tecnológicos en este departamento viene condicionada por la denominada eficiencia de masa. Esta propiedad indica que el nivel inicial del *stock* de recursos influye de forma significativa sobre el tiempo y coste requeridos para aumentar el tamaño del stock. Es decir, aumentar en una unidad adicional el tamaño del stock actual de un recurso requiere tanto menos tiempo y coste cuanto mayor sea el nivel de partida (Dierickx y Cool, 1989). Igualmente, la trayectoria tecnológica pasada puede ejercer una influencia determinante sobre su evolución futura. Las tecnologías que domina una empresa son el resultado de un proceso de acumulación y aprendizaje. No pueden ser obtenidas de manera inmediata, ya que evolucionan de modo acumulativo a través de la experiencia idiosincrásica que la empresa va generando a lo largo del tiempo. En este sentido, el cambio tecnológico tiene un carácter acumulativo, de manera que las posibilidades del futuro inmediato dependen, en gran medida, de los conocimientos adquiridos hasta el momento presente. Sin embargo, esta característica no debe confundirse con ninguna suerte de determinismo tecnológico porque, como todo proceso de conocimiento, se halla sometida a la incertidumbre de los resultados (Mokyr, 1993).

Allen (1977) ha identificado en sus investigaciones la figura del portero tecnológico (*gatekeeper*): individuos que tienen una amplia red de comunicaciones externas (tanto con colegas como con la literatura tecnológica) y que son considerados como consultores internos o fuentes de información tecnológica por el personal de la empresa. Para incentivar el desarrollo de este tipo de habilidades se debería favorecer los contactos, lo que significa conceder permisos y sufragar los gastos para la asistencia a congresos, reuniones profesionales y cursos de especialización. También es importante utilizar un sistema de recompensas y promoción adecuado, para evitar que abandone el puesto o la empresa. Debe situarse donde mejor puedan comunicar información a los miembros de la empresa a través de la transferencia de conocimientos, asignación de trabajos y formación interna. Su figura se ve potenciada y su función facilitada con la progresiva difusión de las llamadas autopistas de la información (Paolillo, 1982).

Paralelamente la innovación puede emerger fuera de los circuitos organizativos planificados para su cultivo de la mano de individuos y grupos fuertemente motivados (Burgelman, 1983). La creación de un clima de apoyo a las actividades informales de innovación resulta particularmente aconsejable en las grandes empresas, donde muchas de las mejores ideas y soluciones proceden de proyectos parcialmente escondidos o desarrollados marginalmente en la organización (Quinn, 1985). Por ejemplo, el 650 (un primitivo ordenador de IBM) constituye un caso característico. El personal de los laboratorios centrales de Pughkeepsie avanzaba lentamente. Un grupo de Endicott (la sede central de fabricación y tecnología) tenía en marcha, "de contrabando", un proyecto pequeño y sencillo. Era muchísimo mejor, más sencillo y económico que el producto de los laboratorios y acabó convirtiéndose en el 650 (Peters y Waterman, 1984).

Las empresas que generan internamente tecnología se enfrentan a elevados riesgos técnicos y comerciales a la par que tienden a subestimar tanto los costes de la innovación como el tiempo necesario para completarla. La mayor parte de los riesgos de los proyectos de I+D son comerciales, no técnicos. El riesgo técnico suele ser en muchos casos bastante modesto, excepto en áreas donde se persigue superar el estado del arte (Schon, 1966). En este sentido, Mansfield *et al.* (1971) concluyen que la mayoría de los proyectos alcanzan los objetivos técnicos, pero sólo un poco más de la mitad se comercializan en el mercado; y, de éstos, aproximadamente un 60% no logra cubrir los costes de oportunidad de los recursos empleados en I+D. Por otra parte Norris (1971) llegó a la conclusión de que los costes reales en I+D oscilaban de 0.77 a 1.51 veces de los costes previstos y que el tiempo de realización era de 1.39 a 3.04 veces mayor que el estimado.

La tecnología que se genera internamente no sólo se obtiene en el departamento de I+D o a través de un circuito no planificado, sino que una parte importante de la misma -sobre todo la de tipo incremental- se obtiene en el departamento de producción. En algunos casos, el proceso productivo para un nuevo producto puede diseñarse casi por completo antes de su puesta en funcionamiento mediante la simulación en un ordenador de las condiciones de operación en la planta o bien a través de la experimentación en una pequeña planta piloto. Esta forma de desarrollo del proceso (*learning before doing*) es factible cuando existe una gran base de conocimientos sobre su funcionamiento, de forma que se conoce cuáles son las variables críticas, su comportamiento y los cambios que se van a producir al aumentar la escala de producción. El diseño del proceso se basa entonces en conocimientos científicos y en la experiencia de producción acumulada por las empresas. Sin embargo, esta forma de aprendizaje no es factible cuando la base científica es relativamente inmadura y el conocimiento sobre los procesos de producción más bien débil. En estas situaciones, el aprender haciendo (*learning by doing*) en la propia planta se muestra como la forma más eficaz de generar conocimiento tecnológico sobre el funcionamiento del proceso a gran escala y reducir las diferencias que se producen al aumentar la escala de producción (Pisano, 1994).

Existe una gran diferencia entre las actividades realizadas por el departamento de I+D y el aprender haciendo. La I+D constituye un aprendizaje que tiene lugar en un sitio alejado del área de producción, mientras que el aprender haciendo tiene lugar en la etapa de producción. El aprendizaje en I+D involucra empleados con cualificaciones técnicas y científicas, mientras que el aprender haciendo involucra una gran variedad de empleados a nivel operativo, incluyendo tanto los directos como los indirectos. La I+D ocupa a unas pocas personas mientras que el aprender haciendo involucra a muchas. La I+D se relaciona con actividades a pequeña escala y plantas piloto, en tanto que el aprender haciendo involucra todo tipo de actividades en el área de producción y áreas afines. Los resultados de I+D tienden a ser más generales y teóricos que el aprender haciendo. El aprender haciendo también conlleva algún tipo de experimentación, pero se lleva a cabo en el lugar de trabajo (Dutton y Thomas, 1985).

A menudo las empresas han tenido acceso a la tecnología adquiriéndola en los mercados internacionales, lo que genera una dependencia tecnológica del exterior tanto más elevada cuanto mayor sea la necesidad de la tecnología y más concentrada esté la fuente de abastecimiento. En muchos casos, la adquisición implica no sólo información escrita, sino también capacidades incorporadas en personas y saber hacer, así como la adaptación de la tecnología a las condiciones y a los mercados locales (Pavitt, 1985). En consecuencia, muchas empresas padecen una dependencia doble: no sólo necesitan

recursos físicos y patentes, sino que también deben procurarse las habilidades necesarias para aplicar y utilizar dichos conocimientos en la producción y comercialización de los productos. Esto ocurre cuando la tecnología es muy sofisticada o la capacidad tecnológica de la empresa receptora es deficiente.

Cuanto mayor es la base de conocimiento tecnológico de una empresa mayor es su capacidad para adquirir nuevos conocimientos del exterior. Así pues, toda empresa debe contar con un "acervo tecnológico", capaz de desarrollar aptitudes tecnológicas endógenas y de estimular la capacidad para innovar al tiempo que le permite adoptar tecnologías externas. En concreto, la empresa que adquiere tecnología en el exterior necesita tener capacidad para valorar el rendimiento potencial de las tecnologías externas y seleccionar la que le resulte más eficaz, capacidad para operar con ella y, si desea utilizar la tecnología adquirida como ventaja competitiva, capacidad de absorción, es decir, capacidad para comprenderla y asimilarla, vinculándola con la I+D interna al objeto de reproducirla y modificarla mejorándola funcionalmente (Cohen y Levinthal, 1990). La capacidad de absorción conlleva además la armonización de la tecnología externa con la dotación de recursos, cultura organizativa y estrategia competitiva de la empresa.

Una de las principales tendencias industriales durante los años ochenta es el continuo incremento en el uso de las fuentes externas de tecnología como soporte crítico para los esfuerzos internos de I+D. Por tanto, para mejorar su productividad tecnológica, las empresas dependen cada vez más de habilidades y recursos externos a ellas. La nueva tecnología no se genera necesariamente en el sector y por la empresa que la utilizará (Cooper y Schendel, 1976). Una tecnología en un determinado sector puede ser adoptada por una empresa para comercializarla en otro sector diferente. Ello es posible porque la tecnología es transversal, ya que no concierne a un solo tipo de productos. De este modo, todo descubrimiento tecnológico tiene efectos y origina progresos en distintas ramas de actividad o negocio. Este flujo interindustrial de la tecnología es una de las características distintivas de las sociedades industriales avanzadas (Rosenberg, 1993).

La tecnología puede asimismo ser virtualmente forzada en una empresa por otras empresas (McNeil y Minihan, 1977). A menudo es el suministrador de materias primas, componentes o maquinaria quien promueve el cambio entre las empresas usuarias. Los fabricantes de equipos son la fuente principal de cambio tecnológico en muchas industrias. Igualmente puede ocurrir que un inventor o una pequeña empresa generen un invento y sea otra empresa la que lo desarrolle y lo comercialice. En consecuencia, la innovación, además de estar condicionada por la cantidad de recursos que la empresa

utiliza en generar o mejorar su propia tecnología, también depende de los recursos que otras empresas (probablemente situadas en diferentes sectores industriales) dedican a la mejora de los bienes de capital y otros *inputs* que ésta utiliza. Mueller (1962) encontró que 14 de las 25 mayores innovaciones en productos y procesos de la empresa DuPont tuvieron su origen fuera de la empresa, mientras que el desarrollo para hacerlas comercialmente viables se llevó a cabo dentro de la empresa.

La empresa puede adquirir importantes ventajas de las sugerencias y aportaciones de los usuarios, ya que son quienes primero detectan fallos en el producto o necesidades que no alcanza a satisfacer (Cahill y Warshawsky, 1993); su contribución al desarrollo tecnológico se conoce como aprender usando. Esta contribución se encuentra vinculada a la imposibilidad de predecir, antes de su uso, los niveles de prestaciones que podrá ofrecer la tecnología, así como los resultados que podrá alcanzar. Los resultados obtenidos del aprendizaje por el uso son de dos tipos: a) incorporados, si se traducen en cambios en la concepción del producto o en su propia materialidad técnica y b) no incorporados, si únicamente influyen sobre los procedimientos y las reglas de utilización de los productos (Rosenberg, 1993). La aplicación creativa del aprendizaje por el uso puede ser importante en las industrias de alta tecnología. En este sentido, Von Hippel (1988) indica que los usuarios más destacados proporcionan una fuente vital de información para el desarrollo de nuevos productos.

El coste de adquisición de la tecnología desarrollada en el exterior puede ser bajo cuando el innovador sigue una política extensiva de concesión de licencias con objeto de imponer su propio estándar tecnológico en competencia con otros. Al comprador se le plantean entonces un doble problema. El primero es equivocarse y escoger un estándar que finalmente resulta perdedor. El segundo es que una tecnología ampliamente disponible en el mercado no constituye de por sí una fuente de ventaja competitiva. En todo caso, se convertirá en una condición necesaria (“apuesta mínima”) para mantener una situación de paridad competitiva, debiendo buscarse la ventaja por otras vías.

El coste de adquisición de la tecnología aumenta cuando el innovador sigue una política de licencias sumamente restrictiva (a muy pocas empresas) y selectiva (a determinadas empresas), recurriendo además a la concesión de derechos territoriales de explotación en exclusiva, con objeto de preservar los beneficios de monopolio de la innovación y apropiárselos a través de elevados royalties. El valor de las licencias también se reduce por los elevados costes de transacción asociados al intercambio de tecnología (Davis, 1977; Caves *et al.* 1983). La adquisición de determinada tecnología conlleva negociar el conocimiento tácito que la sustenta y sobre el que no existe un

derecho de propiedad claramente definido. Por otra parte, el intercambio de conocimiento tecnológico se produce en condiciones de información imperfecta que plantean serios problemas de valoración de la tecnología. Así, a causa de las asimetrías de información sobre el valor de la tecnología, se produce la llamada paradoja de la información: el comprador no puede valorar el conocimiento hasta que lo tiene, pero una vez que lo tiene, ya no existe ningún incentivo para pagar por él. También puede producirse un fenómeno de selección adversa sobre la tecnología que llega al mercado: consciente de la distribución asimétrica de información sobre el valor de la tecnología, el comprador será cauteloso en las negociaciones y ofrecerá un precio próximo a la banda inferior de posibles valores. Pero a ese precio sólo llegan al mercado las tecnologías menos valiosas.

Cuando el coste de adquisición de nueva tecnología es elevado puede ser más eficiente mantener la tecnología actual, especialmente si sus costes variables de operación son bajos. También se puede decidir retrasar la compra porque su coste se reduce con el paso del tiempo a medida que se corrigen fallos de funcionamiento, se reduce el coste unitario por el efecto experiencia del productor y se despeja la incertidumbre tecnológica, con la consiguiente reducción en la tasa de obsolescencia de la nueva tecnología. Un ejemplo que ilustra este argumento -tomado de Brozen (1951)- es el caso de las compañías navieras inglesas cuando en la década de los años 20 y ante el cambio tan rápido y continuo que experimentaba la tecnología de motores, retrasaron la sustitución de los antiguos y poco eficientes motores por otros nuevos, con un coste operativo más bajo, hasta que el ratio de obsolescencia de los nuevos modelos se redujo a unos niveles aceptables. El vendedor debe hacer frente a una verdadera paradoja: intentar persuadir al comprador potencial de la estabilidad de la tecnología, al mismo tiempo que destina recursos a la búsqueda de su mejora, a fin de no ceder el acceso al mercado a la mejora que pone en marcha un competidor (Rosemberg, 1993).

Una forma extrema de tener acceso a la tecnología de terceros es adquiriendo la empresa en conjunto. En contrapartida, se corre el riesgo de perder a los científicos e investigadores clave, que son los activos más importantes de la empresa adquirida; en algunos casos se ha comprobado cómo después de comprar una empresa a un precio muy elevado, los investigadores la abandonaban, ya que no estaban de acuerdo con la venta. De esta forma el principal capital de la empresa se pierde sin que se pueda remediar la situación (Roberts y Mizouchi, 1989).

Para reponer y actualizar su base de conocimiento, la empresa debe configurarse como un laboratorio de aprendizaje y establecer alianzas estratégicas para acceder a los activos y capacidades creadas por otras empresas. Se podría decir que las empresas que

verdaderamente destacarán en el futuro serán aquellas que consigan el compromiso de su gente y desarrollen una capacidad de aprendizaje a todos los niveles de la organización, al tiempo que captan recursos, logrando la unión de un posible competidor para trabajar colectivamente en el establecimiento de un nuevo estándar, desarrollar una nueva tecnología o incluso pasar a satisfacer una determinada norma legislativa (Hamel y Prahalad, 1995). Las empresas mantienen cada vez más acuerdos de cooperación a medio y largo plazo para obtener tecnología e intercambiar información, con objeto de incrementar su competitividad, dando lugar a las alianzas estratégicas y redes de cooperación. Cuando la comunicación entre las diferentes empresas que configuran la red se realiza utilizando las tecnologías de la información nos encontramos con la denominada *empresa virtual*. La creación de alianzas (o acuerdos de cooperación) se percibe como una vía intermedia entre el mercado y el desarrollo interno (organización o jerarquía) y, en el caso de la tecnología, las fomentan, entre otros, los siguientes hechos: el trepidante ritmo al que acontecen los cambios tecnológicos, la imposibilidad que tiene una empresa de generar internamente todas las tecnologías que necesita, la naturaleza intersectorial de las nuevas tecnologías, los elevados costes y riesgos que ocasionan el desarrollo de la tecnología y la reducción de su vida media.

Las empresas reconocen igualmente que no pueden actuar por sí solas y, por tanto, que deben formar alianzas, si quieren fijar los estándares del sector y acaparar una cuota importante del mercado mundial con objeto de amortizar las elevadas inversiones en investigación en las que han incurrido durante el desarrollo de la nueva tecnología. La fijación de estándares es importante por dos razones. En primer lugar, la falta de un estándar común puede frenar la difusión de la tecnología, ya que los vendedores de productos complementarios no pueden capturar las economías de escala, al tener que diseñar y fabricar distintos productos para los diferentes estándares. De la misma forma, la existencia de diferentes estándares confunde a los clientes y los hace mostrarse menos proclives a comprar, ya que prefieren esperar a que surja un claro vencedor. En segundo lugar, la existencia de un estándar disminuye el riesgo de comprometer recursos especializados en una tecnología o en un enfoque que al final no se convierte en el estándar dominante (Hamel y Prahalad, 1995).

Los gobiernos también incentivan las alianzas, por ejemplo, al impedir a las multinacionales localizar filiales en sectores estratégicos a la par que limitan la importación de tecnología. Nissan pactó un acuerdo con Alfa Romeo sólo después de que el gobierno italiano restringiera la importación de coches (Mariti y Smiley, 1983). Los subsidios de los gobiernos y las políticas de colaboración transfronteriza entre los

círculos académicos y empresariales son asimismo una importante razón para formar alianzas (Nueno y Oosterveld, 1988).

La adquisición de conocimiento tecnológico a través de acuerdos de cooperación puede generar elevados costes de transacción. Los compromisos alcanzados pueden ser vulnerados por las ganancias que se derivan del fraude y por la ausencia de penalizaciones por el incumplimiento. Otros aspectos de la coordinación pueden no acordarse explícitamente *ex-ante*, por la propia racionalidad limitada de las partes y por el deseo de mantener una cierta flexibilidad en la relación. La coordinación de estos aspectos no contratables requiere posteriores negociaciones que pueden ser relativamente costosas a causa de las divergencias en las expectativas y condiciones de información de los socios (Chi, 1994). La parte que posee "información oculta" trata de sacar ventaja de su situación aprovechándose de la laxitud del acuerdo, mientras que la otra se vuelve más defensiva. También son posibles "acciones ocultas" de una parte actuando en interés propio sin que la otra tenga conocimiento de esa conducta oportunista (Arrow, 1985).

Finalmente, el conocimiento y las capacidades pueden surgir en un entorno concreto, es decir, en los intersticios de las relaciones sociales, financieras, tecnológicas y de gestión que unen a las empresas localizadas en una determinada zona geográfica, tal y como ocurre en los parques tecnológicos o en los distritos industriales. Las empresas que se localizan en esas áreas geográficas obtienen conocimientos a través de los múltiples contactos e interrelaciones entre los investigadores, por lo que podría decirse que están desarrollando acuerdos cooperativos de tipo tácito. Alfred Marshall desarrolló el concepto de las economías externas de escala para referirse a las fuentes de aumentos de productividad que se encuentran fuera de las empresas individuales. Algunos teóricos distinguen entre las economías externas que dependen del tamaño del mercado, incluidos factores como un mercado conjunto para trabajadores cualificados y una base de proveedores especializados (economías externas pecuniarias) y aquéllas que implican la filtración de información entre empresas (economías externas tecnológicas). Cuando estos factores de producción se encuentran concentrados geográficamente, las empresas ganan los beneficios adicionales de proximidad espacial. Una vez establecida en una localidad, tal ventaja se refuerza por sí misma mediante un proceso de rendimientos crecientes (Saxenian, 1995; Krugman, 1992).

4. NATURALEZA DEL CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO

Atendiendo a su naturaleza el conocimiento tecnológico puede ser explícito y tácito. El conocimiento explícito es aquél que se puede codificar, está protegido por una patente o mediante el secreto comercial y se materializa en los productos que vende la

empresa y en las máquinas y procedimientos que utiliza en su sistema productivo. El conocimiento tácito forma parte del *know how* industrial y es un activo invisible, difícil de entender, que sólo puede ser asimilado con el tiempo (Pucik, 1988). Este conocimiento resulta de difícil acceso, no está articulado y se manifiesta en las relaciones que mantiene el trabajador en su puesto de trabajo y dentro de su grupo, así como en las rutinas y la cultura que desarrolla la empresa -a través de su forma de hacer las cosas- para solucionar los diferentes problemas que se le plantean.

Mezclado con la masa media de habilidades técnicas, y surgiendo de ella, se encuentra el conocimiento que permite interrelacionar máquinas, materiales, trabajadores e información en los procesos de producción de bienes y servicios (Solo, 1979). Este conocimiento es necesario para poner en marcha, controlar o transformar una tecnología de producto o de proceso, surge de una íntima familiarización laboral alimentada con años de esfuerzo, y reside en las relaciones del individuo con ciertas tareas y herramientas, y no en una fórmula ni en cualquier conjunto de reglas. Es un núcleo de conocimientos muy importante pero desorganizado, que no puede recibir el apelativo de científico por no contener reglas universales y que se refiere al conocimiento de las circunstancias particulares de tiempo y lugar. Para poder valorarlo cumplidamente, sólo es necesario recordar lo mucho que hay que aprender sobre cualquier ocupación después de haber terminado la formación teórica, la gran parte de tiempo de la jornada laboral que se dedica a aprender determinadas tareas y lo valioso que es en todas las profesiones el conocimiento de la gente, de las condiciones locales y de las circunstancias especiales (Hayek, 1945). Por otra parte, conforme los operarios realizan de forma repetitiva un número cada vez mayor de piezas, desarrollan habilidades específicas que los hacen ser más eficientes. La aplicación de estas habilidades genera un efecto aprendizaje que contribuye a reducir en un porcentaje constante el número de horas directas de trabajo requeridas en la fabricación de un producto a medida que se duplica la producción acumulada (Hirschman, 1964).

Los conocimientos presentes en los equipos son más etéreos y amorfos. Son aquéllos que contribuyen a crear la química apropiada del equipo, permitiéndole alcanzar una conjunción armoniosa apoyada en los siguientes hechos: la pertenencia al equipo de las personas más adecuadas, la realización del trabajo en un ambiente idóneo, el desarrollo de una comunicación fluida en todas las direcciones y un liderazgo participativo y moderador (Badaracco, 1992). Dicha armonía permite la lectura sutil de signos que se da entre los trabajadores compenetrados y que es intraducible a medidas concretas y verificables, pero que facilita la realización eficiente de las tareas (Ouchi, 1980). Por otra parte, la capacidad global de un equipo de trabajo para encontrar soluciones sobrepasa normalmente a la suma de las capacidades individuales de sus

miembros, por lo que resulta sumamente eficaz. Este conocimiento integral de equipo ha sido denominado saber por qué (*know why*) e incluye el conocimiento de relaciones, interacciones, resultados experimentales y de principios científicos o de ingeniería que explican por qué una pieza de maquinaria o un producto farmacéutico, por ejemplo, se comportan de una determinada manera (Reich, 1985).

A su vez, la empresa en su conjunto es un núcleo de conocimientos. Puede conocer, recordar y saber cosas que ninguno de los individuos o equipos que operan dentro de ella saben. Estos conocimientos están insertados en sus rutinas organizativas. Las rutinas organizativas representan una pauta regular y predecible de actividad, integrada por una secuencia de decisiones coordinadas que se ponen en funcionamiento ante un problema o estímulo específico (Nelson y Winter, 1982). La doble función del término rutina, como nombre y como adjetivo, señala sus dos características más significativas (Pentland y Rueter, 1994). Como nombre hace referencia a un patrón de actuación que memoriza una respuesta definida ante un estímulo determinado. Como adjetivo indica una propiedad de la relación estímulo-acción: su repetitividad. Las rutinas son la base de la memoria organizativa, constituyen el principal sistema de almacenamiento de conocimiento operativo de la organización y definen en cada momento lo que se puede y no se puede hacer. De hecho, son un conocimiento específico de la empresa y el resultado del aprendizaje colectivo de ésta, en especial sobre cómo coordinar diversas tecnologías y habilidades (Hamel y Prahalad, 1995). Las rutinas determinan las tareas a efectuar, así como la forma en que deben llevarse a cabo. Son patrones de interacción que representan soluciones apropiadas a problemas concretos. Una empresa es en sí misma una compleja jerarquía de rutinas organizativas que definen los conocimientos de nivel inferior, cómo se coordinan y los procedimientos de decisión en el nivel superior de la organización que sirven para seleccionar lo que se hará en los niveles inferiores (Nelson, 1991). Las rutinas cumplen un doble papel: por un lado, incorporan dentro de la organización elementos de mutación endógena, y por otro, son garantía de estabilidad mediante un proceso de imitación y réplica (Nelson y Winter, 1982); pueden ser de dos tipos (Teece *et al.*, 1994): estáticas y dinámicas. Las estáticas permiten repetir de forma continua ciertas tareas ya realizadas previamente. Las dinámicas están dirigidas al aprendizaje y a la coordinación en el proceso de desarrollo de nuevos productos o proyectos; estas últimas resultan fundamentales para hacer frente a un entorno cada vez más volátil.

Parte del conocimiento de una organización también se encuentra insertado en su cultura. La cultura de empresa hace referencia a una serie de creencias y supuestos básicos compartidos por los miembros de una empresa, que funcionan a nivel inconsciente y que definen de manera elemental y “dada por supuesta” la imagen que

tiene la empresa de sí misma y de su entorno (Schein, 1988). Los elementos claves de la cultura son: la estandarización observada en la conducta de los empleados cuando interactúan (lenguaje empleado o rituales de respeto y menoscabo); las normas que se desarrollan en los grupos de trabajo; los valores dominantes adoptados por una empresa (calidad o innovación); la filosofía que guía a la empresa respecto a sus empleados y clientes; las reglas de juego para moverse por la empresa y el sentimiento transmitido o el clima creado en la empresa a través de, por ejemplo, la interacción de sus miembros (Schein, 1988). La cultura empresarial y las rutinas organizativas facilitan la toma de decisiones, la coordinación y la rápida inserción de un nuevo miembro en la organización. Se diferencian en que, mientras el concepto de rutina hace referencia a un patrón de actuación o a una norma de decisión, la cultura se configura a partir de un conjunto de principios y valores, relativamente simples y comunes a todos los miembros de la empresa, que proporcionan guías para la toma de decisiones y ayudan a seleccionar del repertorio de rutinas conocidas y factibles las más apropiadas de acuerdo con dichos principios y valores.

5. LA IMITACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

La innovación proporciona importantes ventajas competitivas a la empresa que la comercializa y, en general, tiende a ocasionar una cierta convulsión entre las empresas rivales que, para no perder posiciones en el mercado, tratarán de imitarla en un corto período de tiempo. La imitación de una innovación suele ser un proceso más bien lento, aunque su velocidad varía según cada caso. Por ejemplo, transcurrieron cerca de quince años antes de que la mitad de los principales productores de hierro colado utilizaran el horno de coque para subproductos, pero sólo cerca de tres para que usaran la máquina de perforación continua. En un estudio sobre diversos sectores industriales Mansfield (1979) estima que el período de tiempo transcurrido antes de que la mitad de las empresas imitaran una innovación estuvo comprendido entre 0.9 y 15 años, con un promedio de 7.8 años. No obstante, el proceso de imitación se inicia con relativa rapidez. Así, un rival conoce la decisión de otro de poner en marcha un proyecto de I+D entre 12 y 18 meses después de que dicha decisión haya sido tomada, cuando el proceso típico de I+D tiene una duración media de entre 2 y 3 años (Mansfield, 1985).

La duración del proceso de imitación es una variable de gran importancia en la economía de la innovación, ya que condiciona el equilibrio entre la eficiencia estática (derivada de la estructura de mercado de la industria) y la eficiencia dinámica (derivada del progreso tecnológico). Cuanto más lento sea, menor será la competencia en el mercado y mayores los beneficios de monopolio del innovador. En estas condiciones existe un fuerte incentivo para invertir en el desarrollo de recursos tecnológicos; por el

contrario, si se prevé una rápida imitación los incentivos se ven sustancialmente reducidos. Para las empresas sería más rentable copiar las innovaciones desarrolladas por otras, dado que la competencia haría inviable trasladar a los precios el coste de las inversiones necesarias para desarrollarlas. En términos agregados, este comportamiento *free rider* tendría como resultado final una inversión subóptima en actividades de innovación.

Tampoco puede olvidarse que la imitación de las innovaciones presenta ventajas no menos importantes. La imitación es un acto de “copia creativa”. Copia porque trata de reproducir la tecnología del innovador. Creativa porque supone la introducción de modificaciones y mejoras progresivas que perfeccionan el funcionamiento de la tecnología y contribuyen a adaptarla a las demandas diferenciadas de los distintos segmentos del mercado. También se persigue que la imitación sea diferente a la tecnología imitada para poder eludir en los diferentes mercados la patente o los derechos legalmente reconocidos del innovador. Por otra parte, la imitación evita la duplicidad del gasto en I+D y podría incrementar los beneficios recibidos por los consumidores al aumentar la rivalidad entre las empresas. La evidencia en este sentido indica no obstante que el número de competidores en disposición de imitar una innovación es más bien reducido. Entre 3 y 5, tratándose de innovaciones radicales, y entre 6 y 10 tratándose de innovaciones incrementales (Levin *et al.*, 1987). En consecuencia, el reducido número de imitadores potencia unas condiciones favorables para la consecución de acuerdos colusivos que limiten la pérdida de los beneficios de monopolio de la innovación.

5.1. Barreras a la imitación

Existen una serie de mecanismos que crean barreras a la imitación de la tecnología en la medida en que su superación supone un coste elevado que puede disipar buena parte de las rentas del imitador. Estos mecanismos de aislamiento están ligados a los dos problemas básicos que plantea todo intento de imitación. El primero es un problema de información sobre la tecnología que se trata de imitar: en qué consiste, qué ventajas proporciona y cuál es su naturaleza y complejidad. La mayor o menor facilidad con que se puede encontrar respuestas a estas cuestiones depende de la transparencia de la propia tecnología y del grado de ambigüedad causal que experimenta el imitador. El segundo problema se refiere a la obtención y explotación económica de la tecnología. En este sentido, las barreras a la imitación se crean por la existencia de factores que aumentan sustancialmente el coste y tiempo necesarios para replicar la tecnología y superar las ventajas de mover primero adquiridas por el innovador.

Transparencia y ambigüedad causal

Para imitar una tecnología es necesario tener información acerca de sus características y de las ventajas que proporciona. La obtención de esta información puede resultar muy costosa y de difícil acceso. En este sentido, Davis y North (1971) subrayan que la reducción del coste en la adquisición de la información necesaria acerca de las nuevas tecnologías parece haber sido crucial en el ritmo de imitación de las innovaciones. Igualmente, Saxonhouse (1974) atribuye la rápida imitación de la tecnología en la industria textil japonesa al bajo coste de adquisición de información por las empresas del sector. Explica que estos bajos costes se lograron por la actuación de una asociación de fabricantes, el empleo de un suministrador común de equipo con un eficiente departamento de ingeniería de ventas y un alto grado de cooperación técnica entre las empresas.

Las barreras idiomáticas y la opacidad de la ventaja competitiva generada reducen igualmente la transparencia de la tecnología. Aunque el inglés sea el idioma científico internacional, muchos documentos y revistas son publicados en otros idiomas por lo que permanecen inaccesibles: sucede así por ejemplo con las más de diez mil publicaciones técnicas japonesas (Badaracco, 1992). Una manera eficaz de no hacer visibles las ventajas de la tecnología es ocultar sus beneficios consolidando los balances de los diversos negocios de la empresa para evitar que los rivales puedan diferenciar los negocios rentables de los que no lo son.

La ambigüedad causal se refiere a la incertidumbre sobre las conexiones causales entre acciones y resultados (Lippman y Rumelt, 1982), que impide -en nuestro caso- identificar los factores que configuran el sistema tecnológico que se pretende imitar. La ambigüedad causal que experimenta el imitador viene determinada por la complejidad del sistema y por la naturaleza de las tecnologías que lo configuran. Un sistema tecnológico complejo y con un alto componente de conocimiento tácito establece barreras para acceder a su comprensión y aprendizaje, por lo que resulta difícil de replicar y transferir dentro incluso de la propia empresa. En este sentido, la ambigüedad causal no sólo impide la imitación externa, también explica por qué algunas empresas encuentran grandes dificultades para replicar sus tecnologías más competitivas (Teece, 1985), lo que puede suponer una restricción al crecimiento empresarial (Kogut y Zander, 1995).

La complejidad está relacionada con el número de tecnologías implicadas en el sistema tecnológico y con el conocimiento necesario para combinarlas. Para replicar un sistema complejo el imitador debe dominar todas las tecnologías que lo componen y conocer los nexos causales que las vinculan; cuanto más numerosos, intrincados y

tácitos sean éstos, mayor será la dificultad que entraña su descubrimiento. Por otra parte, la complejidad está asociada a costes y riesgos elevados, lo cual contribuye a desincentivar a los imitadores potenciales. La naturaleza tácita del conocimiento que sustenta parte de las tecnologías del sistema también influye negativamente sobre su imitación.

Imitabilidad incierta y costosa

La imitación de la nueva tecnología puede verse impedida por la incertidumbre sobre el resultado esperado de esa imitación. Dicha incertidumbre resulta del carácter estocástico del proceso de acumulación de conocimientos tecnológicos. Dada la dificultad que entraña identificar y controlar las variables relevantes, los resultados del proceso son inciertos, aleatorios y nada asegura el imitador el mismo éxito que obtuvo el innovador.

Una barrera adicional a superar por el imitador son los costes asociados a los ajustes que debe introducir para replicar una innovación. La introducción de una nueva tecnología, manteniendo su diseño organizativo y su anterior base de recursos, puede destruir las relaciones existentes entre estos elementos, generando una suboptimización del sistema en su conjunto. Para aprovechar plenamente las potencialidades de la nueva tecnología es preciso introducir ajustes en otros elementos relacionados del sistema, como la organización o la cultura empresarial. Estos ajustes generan diversos costes, que incluyen desde las indemnizaciones por despido a trabajadores hasta los costes irre recuperables por inversiones en activos específicos a la tecnología actual que deben ser deshechados. A los costes anteriores deben sumarse también los derivados de las tensiones y conflictos originados por los cambios requeridos en la estructura de poder de la organización (Leonard-Barton, 1992).

Ventajas de mover primero

Cuanto más tiempo empleen los rivales en imitar una nueva tecnología, mayor será la oportunidad de la empresa innovadora para introducir mejoras incrementales, permaneciendo en la vanguardia de la competencia. También contará con más tiempo para establecer una fuerte posición de mercado que le permita imponer su estándar tecnológico, adquirir una cuota de mercado significativa y extender una red exclusiva de cooperación con socios tecnológicos, proveedores, distribuidores y clientes.

El innovador consigue tiempo para consolidar su posición de liderazgo en el mercado cuando patenta la innovación. A través del control sobre las patentes puede limitar y restringir el uso de una determinada tecnología. Por ejemplo, cuando los

científicos de DuPont inventaron el nailon no se limitaron a patentar la composición básica de los superpolímeros y el proceso para producirlos, sino que investigaron la serie completa de variaciones moleculares con propiedades potencialmente similares al nailon cubriendo sus descubrimientos con cientos de patentes para evitar que otras empresas desarrollaran un sustitutivo efectivo. Además, cuando una empresa llega a dominar un campo mediante una acumulación masiva de patentes, no solamente impide a las empresas rivales operar, a no ser con su aquiescencia, sino que también se convierte en el comprador lógico de los nuevos conceptos relacionados y patentados por investigadores independientes (Scherer, 1981). En este sentido, el proceso de acumulación de patentes forma un efecto de bola de nieve que arrolla todo intento de innovación. Por otra parte, las patentes pueden ser utilizadas para potenciar los beneficios de monopolio a través de la realización de ventas ligadas, condicionando la venta del producto protegido por la patente a la compra simultánea de un producto - generalmente complementario- que podría adquirirse en un mercado competitivo (Levin *et al.*, 1987). Estas y otras ventajas pueden incentivar a las empresas a competir en una especie de carrera por las patentes que elevan sustancialmente los costes de generación de la tecnología (Gilbert y Newbery, 1982; Fudenberg *et al.*, 1983; Reinganum, 1988).

La duración temporal y la amplitud de la cobertura de la patente son cuestiones que inciden directamente sobre los incentivos a la innovación. Si el período de tiempo que transcurre desde que se obtiene y patenta el invento hasta que se puede explotar comercialmente es muy dilatado, la duración real del derecho de patente se ve reducida y es insuficiente para compensar el riesgo que supone la difusión del conocimiento patentado. Por tanto, cuanto mayor sea la duración legal de la patente, mayor es el beneficio de monopolio que recibe el inventor y mayor es el incentivo para inventar. La evidencia indica no obstante que la obsolescencia tecnológica de las patentes es importante. Estudiando las solicitudes de renovación de patentes, Schankerman y Pakes (1986) encontraron que la vida económica media de las patentes es de cuatro años, con un intervalo de confianza de 2.8 a 5.6 años. Por tanto, aunque existen diferencias entre sectores o tecnologías, una mayor duración de la protección por el sistema de patentes puede no tener efectos significativos sobre los beneficios percibidos por el innovador.

En cuanto a la cobertura, el titular de la patente está interesado en que sea lo más amplia posible, de forma que abarque no sólo la invención sino también aquéllas otras relacionadas con ella, lo que le permite controlar la evolución futura de la tecnología y percibir mayores royalties. Una amplia cobertura genera un poder de mercado que se traduce en pérdidas de eficiencia, al tiempo que desincentiva la innovación incremental del resto de competidores.

De hecho, el sistema de patentes inhibe la innovación local y el crecimiento de la tecnología endógena en los países en vías de desarrollo, a la par que el pago de royalties crea una salida de divisas a causa de la importación de tecnología (Contractor y Sagafi-Nejad, 1981).

El innovador cuenta además con otras ventajas de mover primero (Lieberman y Montgomery, 1988; Kerin *et al.*, 1992). Puede influir sobre el estándar tecnológico que se impondrá en la industria, lo que le permite beneficiarse de los efectos *bandwagon* y *network* asociados a la definición de ese estándar. Por el lado de la oferta, el efecto *bandwagon* provoca que a través de las primeras ventas y licencias de tecnología se incremente el interés por el nuevo producto, al considerar que se va a convertir en la norma o estándar del sector. Por el lado de la demanda, los efectos *network* producen externalidades entre los usuarios al proporcionarles el producto un beneficio que aumenta directamente con el número de clientes que ya lo han adquirido (Katz y Shapiro, 1986; Grant, 1996). Los costes en que debe incurrir el cliente al cambiar de un estándar a otro refuerzan su lealtad al estándar original del innovador. Estos costes de cambio se derivan de la pérdida de inversiones en activos especializados (o coespecializados) y del *know-how* específico a dicho estándar (Wernerfelt, 1985).

En el caso de las innovaciones de producto, el innovador puede influir sobre la formación de las percepciones de los clientes acerca de los atributos ideales del producto (Carpenter y Nakamoto, 1989). También puede elegir los segmentos del mercado más rentables y posicionarse de forma óptima. De igual modo, anticipándose en la creación de una reputación e imagen de calidad, avalada por su marca o nombre comercial, sólo tiene que dirigir su esfuerzo de marketing a mantener su clientela, mientras que el seguidor debe dedicar más recursos y hacer publicidad más sorprendente y creativa para aumentar su notoriedad y arrebatarle clientes. En consecuencia, el coste en que debe incurrir la empresa innovadora para mantener a uno de sus clientes es inferior al coste en que debe incurrir el imitador para arrebatárselo (Comanor y Wilson, 1979). Buzzell y Farris (1977) estiman que, en promedio, el porcentaje sobre ventas de los gastos en promoción de ventas y publicidad es un 1.45% superior para los imitadores tempranos con respecto a los innovadores y un 2.12% más alto para los últimos en entrar con respecto a los imitadores tempranos. Robinson y Fornell (1985) observan un patrón similar. De hecho, cuando la calidad del nuevo producto no es fácil de establecer mediante la inspección o la experiencia inmediata los clientes tienden a ser leales a la primera marca. Igualmente, el innovador puede aprovechar las opiniones de los usuarios más importantes que son los líderes en cuanto a tendencias del mercado.

El orden de entrada en el mercado y la cuota de mercado están relacionados de tal forma que los innovadores logran una mayor cuota de mercado que los posteriores entrantes (Kerin *et al.*, 1992). La ventaja de mover primero para el innovador surge entonces cuando existen importantes economías de escala y efectos experiencia en la explotación de la tecnología. Cuanto mayor sea el desfase temporal que media desde que una empresa introduce una innovación hasta que otra trata de imitarla, mayor es la cantidad de tiempo de que dispone la primera para profundizar en su ventaja en costes ampliando su volumen de producción. Esa ventaja en costes es particularmente importante como barrera a la entrada cuando no hay cabida en el mercado más que para un número reducido de empresas de tamaño eficiente y el primero en entrar se ha asegurado una cuota de mercado elevada. Adicionalmente, la ventaja se ve reforzada cuando se combina con un importante compromiso en forma de cuantiosas inversiones en activos y capacidades específicos, irrecuperables en caso de abandonar esa posición de mercado (Ghemawat, 1991).

El efecto experiencia (una generalización del efecto aprendizaje que incluye tanto las horas de trabajo directo como el resto de factores que contribuyen al valor añadido) genera una ventaja en costes que también puede beneficiar al innovador. El efecto experiencia funciona eficazmente en el inicio del ciclo de vida del producto: la ventaja del líder es obvia, ya que el liderazgo en experiencia se consigue con mayor facilidad al comienzo, cuando la producción se dobla rápidamente (la experiencia aumenta diez veces cuando se pasa de la unidad 2 a la 2000, pero sólo se dobla una cuando se pasa de la 2000 a la 4000). La empresa que quiera conseguir ventajas en costes tendrá que avanzar por la curva, de modo que el objetivo consiste en crecer más rápido que los competidores (Abell y Hammond, 1989).

Para sostener la ventaja del efecto experiencia el *know-how* generado debe mantenerse en secreto (Ghemawat y Spence, 1985; Lieberman, 1987). El simple conocimiento de que existe un nuevo y atractivo producto y el mero examen de sus especificaciones son a menudo bases inadecuadas para una imitación con éxito. Los conocimientos que se obtienen realizando el esfuerzo investigador o la puesta en práctica de la tecnología pueden ser necesarios en la imitación de muchos productos (sobre todo los que tienen un alto grado de complejidad); su ausencia es una importante barrera a la imitación (Scherer, 1981). Para acceder a estos conocimientos el imitador precisará de la asistencia técnica del innovador o intentará contratar a ingenieros innovadores clave. Si no puede acceder por ninguna de estas dos vías deberá adquirir dichos conocimientos por sí mismo a través del aprender haciendo, lo que conlleva establecer al menos una planta piloto cuyo funcionamiento se aproxime a las condiciones de producción a gran escala, realizando inversiones irrecuperables que

incrementan notablemente los costes de salida en caso de fracaso. De este modo, los conocimientos relacionados con el aprender haciendo hacen que la obtención de la tecnología sea lenta y costosa para el imitador.

El seguidor puede soportar costes superiores en el abastecimiento de determinados factores o en la distribución de los productos. El primero en el mercado logra una posición privilegiada que le permite negociar en exclusiva, pues no existen competidores reales, con proveedores de materiales o de equipos productivos. El innovador puede beneficiarse de un acceso privilegiado a ciertos recursos escasos mediante contratos de suministro en exclusiva a largo plazo. Por otra parte, cuando los canales de distribución física tienen una capacidad de transporte, almacenamiento o venta limitada, los distribuidores dedican más recursos y las mejores ubicaciones en el establecimiento y en los estantes a la venta de las marcas ya introducidas en el mercado y con mayor probabilidad de compra, precisamente porque los clientes se muestran leales a estas marcas. Para acceder a los canales de distribución el imitador debe aceptar entonces condiciones de intercambio ventajosas para los distribuidores, incurriendo en costes de distribución superiores a los del innovador. El innovador presiona igualmente a las Administraciones Públicas para que le concedan un estatuto de exclusividad como proveedor de la nueva tecnología. Finalmente, el innovador puede construir una amplia red de cooperación con socios tecnológicos, proveedores, distribuidores y clientes que crea una barrera a la imitación ya que excluye a los competidores que no forman parte del acuerdo, impidiéndoles acceder a la tecnología desarrollada y a los recursos complementarios necesarios para su explotación.

Para limitar las ventajas de mover primero del innovador, el imitador tratará de acortar al máximo el proceso de imitación. El problema radica entonces en que tiene que hacer frente a las deseconomías de compresión del tiempo. En el caso de las inversiones en I+D, la presencia de rendimientos decrecientes por compresión del tiempo supone que mantener un determinado ratio de inversiones en I+D a lo largo del tiempo produce un mayor incremento en el *stock* de conocimiento tecnológico que la duplicación de dicho ratio durante la mitad de tiempo, o, alternativamente, que la acumulación de conocimientos tecnológicos es más eficiente cuando se realiza progresivamente a lo largo del tiempo que cuando se realiza instantáneamente (Dierickx y Cool, 1989). La generación de estas deseconomías se hace extensiva a la acumulación de los recursos complementarios necesarios para la explotación de la innovación.

Algunos resultados empíricos

Los resultados de los estudios realizados por Levin *et al.* (1987) sobre la importancia relativa de los diferentes factores que condicionan el beneficio obtenido por

el innovador indican que las patentes son menos efectivas que otros mecanismos de apropiación. En el caso de las innovaciones de proceso se consideran más importantes - y por éste orden- las ventajas de mover primero, el efecto experiencia, el secreto y la capacidad comercial del innovador. Las patentes de producto resultan más efectivas que las patentes de proceso, pero también son consideradas menos efectivas que las ventajas de mover primero, el efecto experiencia y la capacidad de marketing.

El análisis por sectores sugiere que las patentes parecen mostrarse efectivas como medio de apropiación de los beneficios de la innovación sólo en un número reducido de industrias. Las patentes de proceso son efectivas en el caso de las industrias farmacéutica y química. Las patentes de producto se consideran particularmente valiosas en el caso de los productos farmacéuticos, pesticidas, química orgánica y química de materiales. Sólo en el caso de los productos farmacéuticos se considera que las patentes son un método de apropiación más efectivo que el resto, probablemente porque los requisitos administrativos necesarios para poner un nuevo medicamento en el mercado obligan a desvelar demasiada información sobre el mismo, haciendo más valiosa la protección de la patente. Cockburn y Grilichies (1988) comprueban que es además en estos sectores donde las patentes y los anuncios de nuevas inversiones en I+D son más valorados por el mercado de capitales.

Otro resultado interesante del estudio de Levin *et al.* (1987) indica que el tiempo medio necesario para duplicar efectivamente una innovación no protegida por patentes oscila entre 6 y 12 meses, mientras que el tiempo necesario para duplicar efectivamente una innovación patentada oscila entre 1 y 3 años. En cuanto a los costes de imitación, los resultados del estudio realizado por Mansfield *et al.* (1981) sobre 48 casos de innovaciones de producto en los sectores farmacéutico, químico y electrónico muestran que las innovaciones patentadas presentan mayores costes de imitación (medidos en términos relativos a través del ratio costes de duplicación/costes de innovación) que las no patentadas, especialmente en aquellos sectores donde las patentes son más efectivas (industria farmacéutica y química). En su estudio Levin *et al.* (1987) encuentran un patrón similar en estos tres mismos sectores. Los mayores tiempos y costes de imitación asociados a las innovaciones patentadas pueden explicarse porque las no patentadas pueden ser innovaciones menores, más fáciles de replicar, y porque las patentadas exigen al imitador cambios o mejoras adicionales para poder explotarlas sin vulnerar el derecho de patente.

5.2. Eliminación de las barreras

Las barreras a la imitación se reducen cuando el conocimiento tecnológico que sustenta la innovación se presenta de tres formas: codificado, en la mente de las

personas o incorporado a las máquinas. Este conocimiento puede migrar con facilidad hacia competidores que cuentan con los recursos complementarios necesarios para su explotación, erosionando la ventaja competitiva del innovador. Por otra parte, éste también tiene una serie de desventajas que pueden beneficiar a los imitadores.

La ambigüedad causal que experimenta el imitador es menor cuando la innovación se ha patentado. La solicitud de patente exige una descripción clara y completa de la invención, de forma que un experto en la materia pueda replicarla. Esta información constituye la base de los documentos de patentes a la que se tiene acceso con un coste reducido. Una vez concedida y publicada la concesión de la patente, los documentos de patentes pasan a formar parte de una base de datos. El sistema de patentes fomenta que algunas invenciones se revelen varios años antes de su primer uso; mientras que sin patentes, esas invenciones sólo podrían ser conocidas cuando se comercializaran los productos para los que se usan (Machlup, 1974). La evidencia empírica indica que el 70% de la información publicada en patentes no aparece publicada en otro tipo de fuentes de información hasta cinco años después, si es que llega a publicarse. Por ejemplo, los descubrimientos de Karl Ziegler sobre polimeración de ofelinas, que le valieron el premio Nobel de química en 1963, se publicaron en forma de patentes desde 1953 a 1960 y sólo a partir de este año empezaron a aparecer en forma de artículos de investigación (Scherer, 1981). El sistema de patentes proporciona información útil a los imitadores para conocer el estado de la técnica, la evolución tecnológica sectorial o las tecnologías desarrolladas por el innovador. Al tener acceso a esta información los imitadores obtienen más rápidamente los conocimientos que sustentan la innovación patentada. Esa información combinada con los conocimientos que posee le puede facilitar el logro de una innovación incluso superior a la que trata de imitar.

Existe la obligación jurídica de otorgar licencias si no se explota comercialmente un invento patentado, o cuando el conocimiento sea de elevado interés público, en cuyo caso nos encontramos ante importantes desincentivos al desarrollo de la actividad de investigación y desarrollo y difusión de sus resultados por patentes ya que los royalties a percibir pueden no compensar los riesgos asumidos por el inventor (Kingston, 1994).

El potencial de imitación de una tecnología es máximo cuando el conocimiento está codificado, ya que en este caso puede trasladarse fácilmente (en planos de construcción o en disquete de ordenador), interpretarse sin dificultad (puede reducirse a ecuaciones o símbolos que todo el mundo entiende) o asimilarse con facilidad (la tecnología es independiente de cualquier contexto cultural) (Hamel *et al.*, 1989). El conocimiento codificado es fácil de traducir en un conjunto de reglas y normas

interpretables, lo que facilita su transmisión y reproducción por terceros. A pesar de tener un nivel similar de codificación, la tecnología de productos es más fácil de imitar que la de procesos, especialmente si ésta requiere capital humano especializado (Von Hippel, 1988), ya que resulta más difícil acceder a ella. De acuerdo con Mansfield (1985), la información sobre una innovación de producto se ha difundido en menos de un año en el 70% de los casos, mientras que el 60% de las innovaciones de proceso requieren más de un año y medio para difundirse en el mercado.

El conocimiento incorporado en los productos y las máquinas está expuesto a diversos tipos de espionaje industrial. Uno de los más característicos es la ingeniería inversa: descomponer el producto (o máquina) en sus partes componentes, para comprender la mecánica de su funcionamiento y, posteriormente, imitarlo mejorando su configuración interna.

Los investigadores tienen incentivos para hacer migrar el conocimiento, al intentar aprender unos de otros a través de revistas especializadas, conferencias y congresos. La migración del conocimiento se está acelerando en la época actual, ya que la comunidad científica es, desde hace mucho tiempo, de ámbito internacional. Según Frame y Narin (1988), el porcentaje de artículos de autores de distintos países se duplicó entre 1974 y 1984, lo que favorece la diseminación de las ideas. A su vez, los autores de los países con una comunidad científica reducida muestran una mayor tendencia a escribir en colaboración con sus colegas de otras naciones (Archibugi y Michie, 1994). Al diseminarse por diferentes canales de información es fácil que los conocimientos tecnológicos lleguen a manos de los competidores, que los utilizarán en sus productos y procesos. Por otra parte, las empresas no pueden adoptar una práctica de total restricción de la difusión del conocimiento tecnológico, ya que incurren en tres posibles riesgos (MacMillan *et al.*, 1995): 1) pérdida de capacidad de absorción de conocimientos desarrollados externamente por falta de capacidad interna para detectar aquellos avances que pueden ser relevantes y trascendentes para su estrategia futura (la actividad colaborativa puede ayudar a superarlo); 2) posibilidad de ser excluida de la red de conocimiento científico desarrollado por no aportar nada valioso al mismo ni respetar las normas científicas de intercambio colaborativo de la información y, 3) pérdida de potencial de atracción de investigadores de reconocido prestigio puesto que no se satisface su exigencia de libre divulgación de los resultados.

Los conocimientos codificados, los incorporados en las máquinas o los que poseen las personas también reciben el nombre de conocimientos migratorios (Badaracco, 1992), ya que son difíciles de retener dentro de la empresa, por lo que los competidores pueden acceder a ellos con relativa facilidad y replicar las tecnologías en

un breve período de tiempo. Por contra, el conocimiento tácito es un conocimiento insertado en la propia realidad de la empresa que lo posee y no migra a otros sitios al ser específico a un contexto y muy difícil de transmitir, sino es a través de la demostración, la observación, la experiencia y el aprendizaje mediante la práctica.

Es fácil que la tecnología transversal sea copiada por aquellas empresas que están operando en sectores en los que no se piensa competir con productos para los que ni siquiera se pidió protección legal. El inconveniente para el innovador es que con el tiempo estas empresas mejoren la tecnología y se conviertan en rivales directos. Para eliminar las barreras, el imitador debe contar con un departamento de I+D potente y llevar a cabo elevadas inversiones en investigación. A menudo los mejores imitadores son también los mejores innovadores. IBM constituye un caso típico en este sentido (Harris, 1981). Igualmente, la disponibilidad de los recursos complementarios necesarios para explotar una innovación constituye un factor crítico cuando el conocimiento tecnológico creado por el innovador puede emigrar con rapidez. Tal y como explica Chandler (1990), en las industrias intensivas en capital las primeras empresas en desarrollar una estructura organizativa de aprovisionamiento, producción y distribución apropiada para explotar las economías de escala y alcance asociadas a las nuevas tecnologías aparecidas a fines del siglo XIX adquirieron una ventaja competitiva que les permitió mantenerse como líderes durante décadas. El factor clave del éxito no fue en muchos casos ni la invención de las nuevas tecnologías ni la comercialización inicial de un nuevo producto, sino la realización de las inversiones necesarias en recursos complementarios de aprovisionamiento y distribución para garantizar un flujo continuo de producción y prestar los servicios posventa especializados que requería la difusión de los nuevos productos.

La naturaleza de los recursos complementarios necesarios condiciona la forma óptima de acceso a los mismos (Teece, 1990). Parte de los recursos complementarios son genéricos, es decir, no necesitan adaptarse a la nueva tecnología. Sus servicios pueden contratarse directamente en el mercado. Algunos presentan una dependencia unilateral de la innovación y tienen un valor sustancialmente reducido si no se utilizan en relación a esa innovación (recursos especializados). En otros casos, se genera una relación de dependencia bilateral entre los recursos y la innovación, se habla entonces de recursos coespecializados. La obtención de los recursos especializados o coespecializados a través del mercado genera elevados costes de transacción, por lo que la creación y explotación de estos recursos por su empleador puede constituir una solución organizativa eficiente para poder imitar con éxito la tecnología.

Además de la carencia de recursos complementarios, el innovador tiene una serie de desventajas que pueden beneficiar a los imitadores. El imitador aprende del innovador, evitando cometer los mismos errores, tanto tecnológicos como de mercado. Buena prueba de ello es que los costes de imitación son más bajos que los costes de la innovación en la mayor parte de las industrias. Así, Mansfiel *et al.* (1981) señalan que en el caso de innovaciones de productos electrónicos, químicos y farmacéuticos el coste medio de la imitación se situaba en el 65% del coste de innovación. El imitador hace frente a una menor incertidumbre, ya que la demanda del mercado es conocida y predecible. Además, encuentra menor resistencia en el mercado para el producto copiado y mejorado, al haber convencido el innovador a los usuarios potenciales de los beneficios de la innovación. Por otra parte, los clientes potenciales pueden retrasar la compra y esperar a que se eliminen las dificultades técnicas inherentes al lanzamiento de una nueva tecnología en el mercado o bien a que exista un segundo competidor, de forma que se puedan beneficiar de una mayor competencia en precios. El proceso de imitación también conlleva la introducción de mejoras que perfeccionan el funcionamiento de la innovación. A través de estas mejoras se puede atacar el flanco más débil de la estrategia de mercado del innovador (Yip, 1983).

La vulnerabilidad del innovador también se relaciona con la inercia que desarrolla, por diferentes motivos, impidiéndole aprovechar las ventajas de mover primero. Puede retrasar la introducción de la innovación para no canibalizar sus productos actuales o bien para evitar la pérdida de las inversiones específicas a sus anteriores capacidades tecnológicas. Puede verse afectado por problemas de inflexibilidad organizativa: la aplicación de la nueva tecnología requiere cambios importantes en las pautas organizativas, en la cultura empresarial o en la estructura de poder de la empresa que generan rechazos y conflictos retrasando o impidiendo la introducción de la innovación. También puede ser reacio a mejorar el diseño original introduciendo mejoras incrementales o los avances tecnológicos más recientes en otras tecnologías relacionadas (Lieberman y Montgomery, 1988; Yip, 1983). De hecho el innovador corre el riesgo de llegar al mercado con un producto que no es el mejor posible o fabricarlo con una tecnología no del todo desarrollada.

5.3. Defensa de las barreras a la imitación

Para reforzar la protección de la tecnología, la empresa puede enviar a sus imitadores potenciales una señal explícita de que piensa litigar o reaccionar hostilmente hasta las últimas consecuencias en caso de que se vulneren sus derechos (Schilling, 1974), máxime si para la fabricación de sus productos tuvo que llevar a cabo inversiones en activos irre recuperables. La amenaza de una respuesta hostil ante cualquier intento de

imitación también adquiere mayor credibilidad cuanto mayor sea la vida útil de la nueva tecnología y de los activos complementarios necesarios para explotarla (Eaton y Lipsey, 1980).

El innovador debería adoptar medidas para evitar la difusión hacia la competencia del conocimiento tecnológico generado. Para mantener la ambigüedad causal puede preferir mantener la innovación en secreto, al desvelar la patente demasiada información, lo que permite a los competidores desarrollar variantes de la tecnología básica. Esta estrategia tiene un inconveniente, si un competidor desarrolla el mismo proceso o producto lo puede utilizar sin pedir permiso ni pagar royalties a la empresa innovadora. También se mantienen en secreto mejoras técnicas de gran importancia que no son susceptibles de ser patentadas. Así, Hollander (1965) halló que en el caso de las plantas de rayón de DuPont muchas de las pequeñas mejoras técnicas que siguieron a la introducción de la nueva tecnología no habían sido patentadas, representado en conjunto una mayor importancia por su contribución a la productividad que otros cambios de mayor entidad.

Algunas empresas no sólo desarrollan internamente nuevos productos, sino que tienden cada vez más a fabricar sus propias máquinas; de esta forma no divulgan entre los proveedores de maquinaria las características que éstas deben poseer. Estos proveedores podrían informar a los competidores, alertándoles sobre el nuevo producto e incluso proporcionándoles pistas sobre sus características y componentes. Por otra parte, cuando las empresas fabrican máquinas o equipos para su propio uso, y tienen una elevada capacidad productiva, impiden su estandarización, lo que representa un obstáculo para la imitación del producto.

También es importante evitar la salida de conocimientos con la marcha de trabajadores, controlar el conocimiento que se transfiere a los socios en una alianza tecnológica y la difusión de los conocimientos transferidos o generados en una alianza hacia otros competidores. La pérdida de capital humano puede resultar muy costosa cuando un individuo abandona la empresa portando conocimientos que no son separables de éste o que, siendo separables, tienen un valor elevado para un competidor. En este sentido, un aspecto clave en la gestión del capital humano es tratar de evitar su "fuga", intentando retenerlo y apropiarse por diversos medios de los beneficios que genera. La legislación laboral permite incluir en los contratos ciertas cláusulas que limitan la movilidad de capital humano, al menos durante un cierto período de tiempo. Pero es difícil y costoso hacer valer estas cláusulas ante un tribunal; además, los distintos tribunales las interpretan de forma diferente, por lo que no es un medio eficaz para proteger la tecnología (Badaracco, 1992).

También se pueden incorporar al contrato de trabajo diferentes mecanismos que incentiven la permanencia en la empresa. Así, la distribución temporal de las compensaciones salariales puede estructurarse de modo que disminuyan los pagos actuales y aumenten los pagos futuros en forma de retribuciones por antigüedad o elevadas pensiones que el trabajador pierde si abandona la empresa. La percepción futura de estos pagos diferidos no es sino el rescate de una fianza que el trabajador ha ido constituyendo poco a poco a lo largo del tiempo, como garantía de su permanencia en la empresa, de ahí que también se les denomine *grilletes dorados*.

La cultura empresarial también contribuye a retener el capital humano al incluir entre sus valores clave la lealtad del trabajador a la empresa. El empleo a largo plazo refuerza ese valor, al igual que lo hacen las expectativas creadas por un sistema claro de ascensos y promociones, que funcione siguiendo unas reglas implícitas (antigüedad, por ejemplo), no escritas en ninguna parte en la empresa, pero constantemente respetadas a lo largo del tiempo e integradas en su cultura empresarial. Finalmente, la cultura y las normas de un país pueden favorecer la retención de los trabajadores; por ejemplo, en el Japón es socialmente mal visto que un trabajador abandone la empresa para trabajar en otra, así mismo el período de tiempo en que un trabajador desarrolla su función en la empresa afecta de una manera importante a su sueldo y, sobre todo, a la pensión de jubilación.

En cuanto a las alianzas estratégicas resulta necesario evitar la ruptura del acuerdo y mantener una estabilidad a largo plazo. Una alianza estable impide a los socios cooperar con empresas que no forman parte del acuerdo, con lo que se limita la imitación de las tecnologías. La ruptura de la alianza permite a las empresas buscar nuevos socios con los que intercambiar las tecnologías desarrolladas en el marco del acuerdo finalizado, disipando las ventajas creadas, a la par que se potencia la creación de otras nuevas más eficaces.

Una vez alcanzado el acuerdo de cooperación, cabe la posibilidad de conductas oportunistas -tales como el incumplimiento de lo acordado o el intento de aprovecharse más allá de lo pactado-, que pueden romper el acuerdo o beneficiar en exclusiva a alguno de los socios. A veces, el comportamiento oportunista está relacionado con la existencia de *outputs* ocultos o inesperados (Doz y Shuen, 1988). Los *outputs* ocultos surgen porque en la negociación no se tienen en cuenta todos los posibles logros del acuerdo, bien porque se consideran de importancia menor o porque no son percibidos por todos los socios; estos *outputs* son esperados al menos por uno de los socios, pero no han sido objeto explícito de la negociación. Los *outputs* inesperados no son percibidos por ninguno de los participantes en el momento de la negociación. Pueden

ser de dos tipos: a) diferenciales (son más ventajosos para un socio que para otro) y b) específicos (tienen valor solamente para uno de los socios).

Muchas de las tecnologías que migran entre empresas no están previstas en los pactos formalizados para la colaboración. La alta dirección estructura las alianzas estratégicas y fija los parámetros jurídicos de intercambio. Pero lo que realmente se negocia está determinado por las interacciones cotidianas de los ingenieros, distribuidores y miembros del departamento de desarrollo de productos. Es decir, los acuerdos más importantes pueden concluirse cuatro o cinco niveles organizativos por debajo de aquél en que fue firmado el trato. Aquí se oculta el mayor riesgo de transferencias no deseadas de tecnologías importantes (Hamel *et al.*, 1989).

La estabilidad de la alianza viene condicionada por el grado de aceptación de la misma por otros miembros o partes de las organizaciones cooperantes y por su propia complejidad organizativa. También se ve condicionada por el estatus, movilidad y valía de los directivos de las empresas asociadas implicados en el acuerdo. En este sentido, la movilidad de los directivos y la búsqueda de objetivos a corto plazo pueden provocar la ruptura de las alianzas. Saben que pronto se encontrarán en otra empresa u otro puesto y que no es probable que se les exijan responsabilidades por las consecuencias de sus decisiones en los puestos anteriores (Axelrod, 1986). Por tanto, romperán la alianza si ello beneficia sus expectativas personales.

La estabilidad de la alianza se logra fomentando la confianza entre las partes, más que haciendo hincapié en los aspectos formales y legales de los contratos. La confianza da lugar a una comunicación muy fluida que puede incluir temas personales o de carácter social, lo que acrecienta aún más la interdependencia entre los socios, reforzando la confianza y afianzando las relaciones a largo plazo. Para lograr esta confianza, durante el proceso de creación de la alianza, se debe centrar la atención no en las cuestiones contractuales o relacionadas con el capital, sino en la calidad de las personas que desarrollan directamente los contratos entre sus respectivas organizaciones. Además es necesario comprender que el éxito requiere frecuentes reuniones creadoras de relaciones, por lo menos a tres niveles organizativos: alta dirección, personal asesor y directores ejecutivos (Ohmae, 1989). A este respecto, Macaulay (1963) llega a la conclusión de que los hombres de negocios prefieren fiarse de la palabra de una persona expresada en una breve carta, un apretón de manos o la simple honestidad, aún cuando la transacción esté expuesta a serios riesgos. Incluso cuando dos empresas hacen uso de un contrato para recoger formalmente un acuerdo, Macaulay descubrió que raramente recurrían otra vez a la sanción jurídica si tenían que hacer ajustes motivados por circunstancias posteriores.

La confianza debe estar basada en una reciprocidad, que se concreta en una justicia distributiva (Axelrod, 1986). Tan pronto como uno u otro socio empiezan a sentir que la situación es injusta o desigual, la cooperación desaparece (Ohmae, 1989). No es fácil conseguir esta equidad, sobre todo si los socios son de dimensiones y características distintas. Tampoco es posible unificar esfuerzos para conseguir objetivos comunes, si cada parte tiene una estrategia competitiva diferente. La reciprocidad se consigue de una manera eficaz si los socios son de igual dimensión, tienen recursos complementarios y objetivos comunes (Hamel *et al.*, 1989).

Ahora bien, la estabilidad de la alianza no depende únicamente de la confianza y reciprocidad entre las partes, sino de la perdurabilidad de la relación (Axelrod, 1986), que normalmente se apoya en la memoria social o, lo que es lo mismo, la capacidad de la empresa para recordar qué socios han sido flexibles en el pasado y cuáles han resultado irracionalmente egoístas (Ouchi, 1986). Si una empresa se aprovecha de sus socios, en el futuro, cuando pretenda crear una nueva alianza, sus socios potenciales le recriminarán su comportamiento oportunista del pasado y se negarán a negociar un acuerdo de cooperación. Así pues, la limpieza de la transacción no está garantizada por la amenaza de una querrela ante los tribunales, sino más bien por la expectativa de transacciones futuras mutuamente ventajosas (Axelrod, 1986). La estabilidad de la alianza se reafirma cuando se cumplen tres condiciones: el socio es identificable en el mercado, su rentabilidad a largo plazo depende de la realización de nuevas alianzas y cuando los socios potenciales están en posición de aprender que este socio no es de fiar, sin incurrir en un coste elevado.

Dos hechos afianzan aún más la estabilidad de las alianzas: la existencia de un patrocinador y un buen liderazgo institucional. Resulta interesante que cada socio cuente al menos con un padrino o patrocinador interno, responsable de la alianza durante un largo período de tiempo, y que esté firmemente convencido de que esta forma de cooperación resulta ventajosa para su empresa y vale la pena concertarla (Ohmae, 1991). Por otra parte, un buen liderazgo institucional durante la creación de la alianza consigue fijar el propósito común y la confianza entre las partes. Este liderazgo dependerá del tipo de cooperación acordado. Por ejemplo, una alianza para crear un laboratorio de investigación común debe contar con un líder carismático que podría ser un científico relevante con suficiente prestigio entre los investigadores que van a trabajar bajo su supervisión (Ouchi, 1986). En otras circunstancias, el líder podría ser una persona capaz de consensuar opiniones divergentes o de integrar culturas diferentes.

Otra posibilidad es señalar el compromiso con el acuerdo mediante un protocolo de intercambio de acciones que incluyan restricciones a su posterior venta. El

intercambio de las acciones de las empresas cooperantes muestra su voluntad de no comportarse de forma oportunista, ya que si una de ellas toma alguna decisión que perjudique a la otra también se verá perjudicada al disminuir el valor de las acciones que posee. Además, en el caso de incumplimiento, puede haber dejado una fracción significativa de sus acciones en unas manos que ya no son amistosas. Del mismo modo, las inversiones específicas al acuerdo por parte de todas las empresas involucradas en él les incentiva a mantener una actitud cooperante (Pisano, 1989).

6. BIBLIOGRAFÍA

- ABELL, D. E. y HAMMOND, J. S.: Planeación estratégica de mercado, CECSA, México, 1989.
- ALLEN, T. J.: Managing the flow of technology, MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1977.
- ARCHIBUGI, D. y MICHIE, J.: "La internacionalización de la tecnología: Mito y realidad", Información Comercial Española, n. 726, febrero, 1994, pp. 23- 41.
- ARROW, K. J.: "The economics of agency", en J. W. PRATT y ZECKHAUSER, R. J. (eds.): Principals and agents: The structure of business, Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts, 1985.
- AXELROD, R.: La evolución de la cooperación, Alianza Editorial, Madrid, 1986.
- BABA, Y. y IMAI, K.: "Una concepción reticular de la innovación y el impulso empresarial: La evolución de los sistemas de VCR", Revista Internacional de Ciencias Sociales, n. 135, marzo, 1993, pp. 27-37.
- BADARACCO, J. L.: Alianzas estratégicas, McGraw-Hill, Madrid, 1992.
- BLAUG, M.: "Reseña de la teoría de las innovaciones de proceso", en N. ROSENBERG (ed.): Economía del cambio tecnológico, Fondo de Cultura Económica, México, 1979.
- BROOKS, H.: "The relationship between science and technology", Research Policy, vol. 23, 1994, pp. 477-486.
- BROZEN, Y.: "Invention, innovation, and imitation", American Economic Review, vol. 41, n. 2, may, 1951, pp. 239-257.
- BURGELMAN, R. A.: "A model of interaction of the strategic behaviour, corporate context and the concept of strategy", Academy of Management Review, n. 8, 1983, pp. 61-70.
- BUZZELL, R. D. y FARRIS, P. W.: "Marketing cost in consumer goods industries", en H. THORELLI (ed.), Strategy + structure = performance, Indiana University Press, Bloomington, 1977.
- CAHILL, D. J. y WARSHAWSKY, R. M.: "The marketing concept: A forgotten aid for marketing high technology products", Journal of Consumer Marketing, vol. 10, núm. 1, 1993, pp. 17-22.

- CARPENTER, G. S. y NAKAMOTO, K.: "Consumer preference formation and pioneering advantage", Journal of Marketing Research, august, 1989, pp. 285-298.
- CAVES, R., CROOKELL, M. y KILLING, J. P.: "The imperfect market for technology licenses", Oxford Bulletin of Economics and Statistics, vol. 45, 1983, pp. 249-267.
- CHANDLER, A. D.: Scale and scope: The dynamics of industrial capitalism, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1990.
- CHI, T.: "Trading in strategic resources: Necessary conditions, transaction costs problems and choice of exchange structure", Strategic Management Journal, vol. 15, n. 4, 1994, pp. 271-290.
- CLARK, K. B. y FUJIMOTO, T.: Product development and performance: Strategy, management and organization in the world auto industry, Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts, 1991.
- COCKBURN, I. y GRILICHES, Z.: "Industry effects and the appropriability measures in the stocks market valuations of R&D and patents", American Economic Review, vol. 78, 1988, pp. 419-423.
- COHEN, W. M. y LEVINTHAL, D. A.: "Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation", Administrative Science Quarterly, vol. 35, 1990, pp. 128-152.
- COMANOR, W. S. y WILSON, T. A.: "The effect of advertising on competition: A survey", Journal of Economic Literature, vol. 27, june, 1979, pp. 453-476.
- CONTRACTOR, F. J. y SAGAFI-NEJAD, T.: "International technology transfer: Major issues and policy responses", Journal of International Business Studies, otoño, 1981, pp. 113-135.
- COOPER, A. C. y SCHENDEL, D.: "Strategic responses to technological threats", Business Horizons, april, 1976, pp. 61-69.
- DAVIS, L. y NORTH, D.: Institutional change and american economic growth, Cambridge University Press, Cambridge, 1971.
- DAVIS, H.: "Technology transfer through commercial transactions", Journal of Industrial Economics, vol. 26, 1977, pp. 161-175.
- DIERICKX, I. y COOL, K.: "Asset stock accumulation and sustainability of competitive advantage", Management Science, vol. 15, n. 12, december, 1989, pp. 1504-1513.
- DOZ, Y. y SHUEN, A.: From intent to outcome: A process frame work for partnerships, Working paper n. 88/46, INSEAD, Fointenebleau, 1988.
- DUTTON, J. M. y THOMAS, A.: "Relating technological change and learning by doing", en R. S. Rosenbloom (ed.): Research on technological innovation, management and policy, vol. 2, JAI Press, Greenwich, Connecticut, 1985.
- EATON, B. C. y LIPSEY, R. G.: "Exit barriers are entry barriers: The durability of capital as a barrier to entry", Bell Journal of Economics, autumm, 1980, pp. 721-729.

- FERNÁNDEZ, Z.: "La organización interna como ventaja competitiva para la empresa", Papeles de Economía Española, n. 56, 1993, pp. 178-193.
- FRAME, J. D. y NARIN, F.: "The national self-preoccupation of American scientists: An empirical view", Research Policy, vol. 17, n. 4, 1988, pp. 203-212.
- FREEMAN, C.: La teoría económica de la innovación industrial, Alianza Universidad, Madrid, 1975.
- FUDENBERG, D.; GILBERT, R.; STIGLITZ, J. y TIROLE, J.: "Pre-emption, leapfrogging and competition in patent races", European Economic Review, vol. 22, 1983, pp. 3-31.
- GALBRAITH, J. K.: El nuevo estado industrial, Ariel, Barcelona, 1980.
- GHEMAWAT, P. y SPENCE, A. M.: "Learning curve spillovers and market performance", Quarterly Journal of Economics, vol. 100, 1985, pp. 839-852.
- GHEMAWAT, P.: Commitment: The dynamic of strategy, Free Press, New York, 1991.
- GILBERT, R. J. y NEWBERY, D. M. G.: "Pre-emptive patenting and the persistence of monopoly", American Economic Review, vol. 72, 1982, pp. 514-526.
- GILLE, B.: Histoires des techniques: Techniques et civilisations, techniques et sciences, Editions Gallimard, París, 1978.
- GRANT, R. M.: Dirección estratégica, Civitas, Madrid, 1996.
- GRILICHES, Z.: "Patent statistics as economic indicators: A survey", Journal of Economic Literature, vol. XXVIII., december, 1990, pp. 1661-1707.
- HAGE, J.: "An axiomatic theory of organizations", en K. Azumi y Hage, J. (eds.): Organizational systems, Health, Lexington, Massachusetts, 1972.
- HAMEL, G.; DOZ, Y. L. y PRAHALAD, C. K.: "Ventajas y riesgos de colaborar con la competencia", Harvard-Deusto Business Review, 3 trim., n. 39, 1989, pp. 19-28.
- HAMEL, G. y PRAHALAD, C. K.: Compitiendo por el futuro, Ariel, Barcelona, 1995.
- HARRIS, C.: "Whats ails IBM?", Financial World, 15 de mayo, 1981, pp. 16-22.
- HAYEK, F. A.: "The use of knowledge in society", The American Economic Review, vol. 35, september, 1945, pp. 519-530.
- HIRSCHMANN, W.: "Profit from the learning curve", Harvard Business Review, vol. 42, n. 1, 1964, pp. 125-139.
- HOLLANDER, S.: The sources of increased efficiency: A study of DuPont rayon plants, MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1965.
- JEWKES, J.; SAWERS, D. y STILLERMAN, R.: The sources of invention, MacMillan, Londres, 1969.
- KATAYAMA, S.: "Productivity techniques at Nippon Electric", en K. SHETTY y MUCHLER, V. M. (eds.): Quality and productivity improvement: U.S. and foreign company experiences, College of Business, Utah State University, 1983.
- KATZ, R. y ALLEN, T. J.: "Organizational issues in the introduction of new technologies", en P. R. Kleindorfer (ed.): The management of productivity and technology in manufacturing, Plenum Press, New York, 1985.

- KATZ, M. L. y SHAPIRO, C.: "Technology adoption in the presence of network externalities", Journal of Political Economy, vol. 94, 1986, pp. 822-841.
- KERIN, R. A.; VARADARAJAN, P. R. y PETERSON, R. A.: "First-mover advantage: A synthesis, conceptual framework, and research propositions", Journal of Marketing, vol. 56, october, 1992, pp. 33-52.
- KETTERINGHAM, J. y WHITE, J.: "Making technology work for business", en R. B. LAMB (ed.): Competitive strategic management, Prentice Hall International, Englewood Cliffs, New Jersey, 1984.
- KINGSTON, W.: "Compulsory licensing with capital payments as an alternative to grants of monopoly in intellectual property", Research Policy, vol. 23, 1994, pp. 661-672.
- KOGUT, B. y ZANDER, U.: "Knowledge and the speed of the transfer and imitation of organizational capabilities: An empirical test", Organization Science, vol. 6, n. 1, 1995, pp. 76-92.
- KRUGMAN, P.: Geografía y comercio, Ed. Antoni Bosch, Barcelona, 1992.
- LEONARD-BARTON, D.: "Core capabilities and core rigidities: A paradox in managing new product development", Strategic Management Journal, vol. 13, 1992, pp. 111-125.
- LEVIN, R.; KLEVORICK, A.; NELSON, R. y WINTER, S.: "Appropriating the returns from industrial research and development", Brookings Papers on Economic Activity, vol. 3, 1987, pp. 783-820.
- LIEBERMAN, M. B.: "The learning curve, diffusion and competitive strategy", Strategic Management Journal, vol. 8, 1987, pp. 441-452.
- LIEBERMAN, M. B. y MONTGOMERY, D. B.: "First-mover advantages", Strategic Management Journal, vol. 9, summer, 1988, pp. 41-58.
- LIPPMAN, S. A. y RUMELT, R. P.: "Uncertain imitability: An analysis of interfirm differences in efficiency under competition", The Bell Journal of Economics, vol. 13, 1982, pp. 418-438.
- MACAULAY, S.: "Non-contractual relations in business: A preliminary study", American Sociological Review, vol. 28, spring, 1963, pp. 55-67.
- MACHLUP, F.: "Patentes", en D. L. SILLS (ed.): Enciclopedia internacional de la ciencias sociales, Aguilar, Madrid, 1974.
- MARITI, P. y SMILEY, R. H.: "Co-operative agreements and the organization of industry", The Journal of Industrial Economics, vol. XXXI, n. 4, june, 1983, pp. 437-451.
- MACMILLAN, G. S.; KLAVANS, R. A y HAMILTON, R. D.: "Firm management of scientific information: some predictors and implications of openness versus secrecy", R&D Management, vol 25, n. 4, 1995, pp. 411-419.
- MANSFIELD, E.: "El cambio técnico y la tasa de imitación", en N. ROSENBERG (ed.): Economía del cambio tecnológico, Fondo de Cultura Económica, México, 1979.

- MANSFIELD, E.: "How rapidly does new industrial technology leak out?", Journal of Industrial Economics, 31, 1985, pp. 217-223.
- MANSFIELD, E.: Microeconomía, Editorial Tesis, Buenos Aires, 1987.
- MANSFIELD, E.; RAPOPORT, J.; SCHNEE, J.; WAGNER, S. y HAMBURGER, M.: Research and innovation in the modern corporation, Norton, New York, 1971.
- MANSFIELD, E.; SCHWARTZ, M. y WAGNER, S.: "Imitation costs and patents: an empirical study", The Economic Journal, vol. 91, 1981, pp. 907-918.
- MANSFIELD, E. y ROMEO, A.: "Reverse transfers of technology from overseas subsidiaries to American firms", IEEE Transactions on Engineering Management, vol. EM-31, núm. 3, agosto, 1984, pp. 122-127.
- McNEIL, K. y MINIHAN, E.: "Regulation of medical devices and organizational behavior in hospitals", Administrative Science Quarterly, vol. 22, septiembre, 1977, pp.475-490.
- MOKYR, J.: La palanca de la riqueza. Creatividad tecnológica y progreso económico, Alianza Editorial, Madrid, 1993.
- MORITA, A.: Made in Japan, Versal, Barcelona, 1987.
- MUELLER, W. F.: "The origins of the basic inventions underlying Du Pont's major product and process innovations, 1920-1950", en R. R. Nelson (ed.): The rate and direction of inventive activity: Economic and social factors, Princeton University Press, Princeton, 1962.
- NELSON, R. R.: "Why do firms differ, and how does it matter?", Strategic Management Journal, vol. 12, 1991, pp. 61-74.
- NELSON, R. R. y WINTER, S.: An evolutionary theory of economic change, The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1982.
- NUENO, P. y OOSTERVELD, J.: "Managing technology alliances", Long Range Planning, vol. 21, núm. 3, 1988, pp. 11-17.
- OHMAE, K.: "La lógica mundial de las alianzas estratégicas", Harvard-Deusto Business Review, 4 trim., n. 40, 1989, pp. 96-110.
- OHMAE, K.: El poder de la tríada, McGraw-Hill, Madrid, 1991.
- ONUDI: Autosuficiencia tecnológica de los países en desarrollo: hacia la reformulación de estrategias operativas, Serie desarrollo y transferencia de tecnologías, Naciones Unidas, Nueva York, 1984.
- OUCHI, W. G. : Sociedad M, Fondo Educativo Interamericano, México, 1986.
- OUCHI, W. G.: "Markets, bureaucracies, and clans", Administrative Science Quarterly, march, 1980, pp. 129-141.
- PAOLILLO, J. G.: "Technological gatekeepers: A managerial perspective", IEEE Transactions on Engineering Management, vol. EM-29, núm. 4, noviembre, 1982, pp. 169-171.
- PAPANASTASSIOU, M. y PEARCE, R.: "Las estrategias de innovación global de las empresas multinacionales y la integración europea: El papel de los medios de I +

- D regionales", Información Comercial Española, núm. 726, febrero, 1994, pp. 43-62.
- PAVITT, K.: "Technology transfer among the industrially advanced countries: An overview", en N. ROSENBERG y FRISCHTAK, C. (eds.): International technology transfer: Concepts, measures and comparisons, Praeger, New York, 1985.
- PENTLAND, B. T. y RUETER, H. H.: "Organizational routines as grammars of action", Administrative Science Quarterly, vol 39, 1994, pp. 484-510.
- PERRIN, J.: Les transferts de technologie, La Découverte, Maspero, París, 1983.
- PETERS, T. y WATERMAN, R. H.: En busca de la excelencia, Folio, Barcelona, 1984.
- PISANO, G. P.: "Using equity participation to support exchange: Evidence from the biotechnology industry", Journal of Law, Economics and Organization, vol. 5, 1989, pp. 109-126.
- PISANO, G. P.: "Knowledge, integration, and the locus of learning: An empirical analysis of process development", Strategic Management Journal, vol. 15, winter, 1994, pp. 85-100.
- PUCIK, V.: "Strategic alliances, organizational learning, and competitive advantage: The human resource management agenda", Human Resource Management, vol. 27, primavera, n. 1, 1988, pp. 77-93.
- QUINN, J. B.: "Large scale innovation: Managing chaos", Tuck Today, junio, 1985, pp. 2-7.
- RAPP, F.: Filosofía analítica de la técnica, Alfa, Barcelona, 1981.
- REICH, L. S.: The making of american industrial research, Cambridge University Press, Cambridge, Massachusetts, 1985.
- REINGANUM, J.: "The timing of innovation: research, development and diffusion", en R. SCHMALENSEE y WILLIG, R. (eds.), Handbook of industrial organization, North-Holland, Amsterdam, 1988.
- ROBERTS, E. B. y MIZOUCHI, R.: "Inter-firm technological collaboration: The case of Japanese biotechnology", International Journal of Technology Management, vol. 4, n. 1, 1989, pp. 43-61.
- ROBERTSON, A.: "Las innovaciones tecnológicas y su repercusión social", Revista Internacional de Ciencias Sociales, vol. 39, n. 3, 1981, pp. 471-488.
- ROBINSON, W. T. y FORNELL, C.: "Sources of market pioneer advantages in consumer goods industries", Journal of Marketing Research, vol. 22, august, 1985, pp. 305-317.
- ROSENBERG, N.: Dentro de la caja negra: Tecnología y economía, La Llar del Llibre, Barcelona, 1993.
- SAPOLSKY, H. M.: "Organizational structure and innovation", Journal of Business, vol. 40, 1967, pp. 497-510.
- SAXENIAN, A.: "Redes regionales y adaptación industrial en Silicon Valley y la Ruta 128", Revista Asturiana de Economía, vol. 4, 1995, pp. 231-253.

- SAXONHOUSE, G.: "A tale of Japanese technological diffusion in the Meiji Period", Journal of Economic History, march, 1974, pp. 149-165.
- SCHANKERMAN, M. y PAKES, A.: "Estimates of the value of patent rights in European Countries during the post-1950 period", The Economic Journal, vol. 16, n. 384, 1986, pp. 1052-1076.
- SCHEIN, E. H.: La cultura empresarial y el liderazgo. Una visión dinámica, Editorial Plaza Janés, Gestión e Innovación, Barcelona, 1988.
- SCHERER, F. M.: "Los objetivos de la concesión de patentes", Información Comercial Española, n. 569, enero, 1981, pp. 99-115.
- SCHILLING, W. R.: "Tecnología y relaciones internacionales", en D. L. Sills (dir.): Enciclopedia internacional de ciencias sociales, Aguilar, Madrid, 1974.
- SCHMOOKLER, J.: Invention and economic growth, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1966.
- SCHON, D. A.: "The fear of innovation", International Science and Technology, noviembre, 1966, pp. 70-78.
- SOLO, R.: "La capacidad para asimilar una tecnología avanzada", en N. ROSENBERG (ed.): Economía del cambio tecnológico, Fondo de Cultura Económica, México, 1979.
- TEECE, D. J.: "Innovación tecnológica y éxito empresarial", en P. ESCORSA (ed.): La gestión de la empresa de alta tecnología, Ariel, Barcelona, 1990.
- TEECE, D. J.: "Applying concepts of economic analysis to strategic management", en J. H. PENNING (eds.): Organizational strategy and change, Jossey-Bass, San Francisco, 1985.
- TEECE, D. J.; RUMELT, R. P.; DOSI, G. y WINTER, S.: "Understanding corporate coherence. Theory and evidence", Journal of Economic Behavior and Organization, vol. 23, 1994, pp. 1-30.
- TRIST, E. L.; HIGGIN, G. W.; MURRAY, H. y POLLOCK, A. B.: Organizational choice, Tavistock Publications, Londres, 1963.
- VON HIPPEL, E.: The sources of innovation, Oxford University Press, New York, 1988.
- WERNERFELT, B.: "Brand loyalty and users skills", Journal of Economic Behavior and Organization, vol. 6, 1985, pp. 381-385.
- WESTNEY, D. E. y SAKAKIBARA, K.: "The role of Japan-based R&D in global technology strategy", Technology in Society, vol. 7, 1985, pp. 315-330.
- WOMACK, J. P.; JONES, D. T. y ROOS, D.: La máquina que cambió el mundo, McGraw-Hill, Barcelona, 1992.
- YIP, G. S.: "Vías de entrada al mercado", Harvard-Deusto Business Review, 2.º trim., núm. 14, 1983, pp. 35-44.

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
RELACIÓN DE DOCUMENTOS DE TRABAJO:

- Doc. 001/88 JUAN A. VAZQUEZ GARCIA.- Las intervenciones estatales en la minería del carbón.
- Doc. 002/88 CARLOS MONASTERIO ESCUDERO.- Una valoración crítica del nuevo sistema de financiación autonómica.
- Doc. 003/88 ANA ISABEL FERNANDEZ ALVAREZ; RAFAEL GARCIA RODRIGUEZ; JUAN VENTURA VICTORIA.- Análisis del crecimiento sostenible por los distintos sectores empresariales.
- Doc. 004/88 JAVIER SUAREZ PANDIELLO.- Una propuesta para la integración multijurisdiccional.
- Doc. 005/89 LUIS JULIO TASCÓN FERNANDEZ; JOSE MANUEL DIEZ MODINO.- La modernización del sector agrario en la provincia de León.
- Doc. 006/89 JOSE MANUEL PRADO LORENZO.- El principio de gestión continuada: Evolución e implicaciones.
- Doc. 007/89 JAVIER SUAREZ PANDIELLO.- El gasto público del Ayuntamiento de Oviedo (1982-88).
- Doc. 008/89 FELIX LOBO ALEU.- El gasto público en productos industriales para la salud.
- Doc. 009/89 FELIX LOBO ALEU.- La evolución de las patentes sobre medicamentos en los países desarrollados.
- Doc. 010/90 RODOLFO VAZQUEZ CASIELLES.- Investigación de las preferencias del consumidor mediante análisis de conjunto.
- Doc. 011/90 ANTONIO APARICIO PEREZ.- Infracciones y sanciones en materia tributaria.
- Doc. 012/90 MONTSERRAT DIAZ FERNANDEZ; CONCEPCION GONZALEZ VEIGA.- Una aproximación metodológica al estudio de las matemáticas aplicadas a la economía.
- Doc. 013/90 EQUIPO MECO.- Medidas de desigualdad: un estudio analítico
- Doc. 014/90 JAVIER SUAREZ PANDIELLO.- Una estimación de las necesidades de gastos para los municipios de menor dimensión.
- Doc. 015/90 ANTONIO MARTINEZ ARIAS.- Auditoría de la información financiera.
- Doc. 016/90 MONTSERRAT DIAZ FERNANDEZ.- La población como variable endógena
- Doc. 017/90 JAVIER SUAREZ PANDIELLO.- La redistribución local en los países de nuestro entorno.

- Doc. 018/90 RODOLFO GUTIERREZ PALACIOS; JOSE MARIA GARCIA BLANCO.- "Los aspectos invisibles" del declive económico: el caso de Asturias.
- Doc. 019/90 RODOLFO VAZQUEZ CASIELLES; JUAN TRESPALACIOS GUTIERREZ.- La política de precios en los establecimientos detallistas.
- Doc. 020/90 CANDIDO PAÑEDA FERNANDEZ.- La demarcación de la economía (seguida de un apéndice sobre su relación con la Estructura Económica).
- Doc. 021/90 JOAQUIN LORENCES.- Margen precio-coste variable medio y poder de monopolio.
- Doc. 022/90 MANUEL LAFUENTE ROBLEDO; ISIDRO SANCHEZ ALVAREZ.- El T.A.E. de las operaciones bancarias.
- Doc. 023/90 ISIDRO SANCHEZ ALVAREZ.- Amortización y coste de préstamos con hojas de cálculo.
- Doc. 024/90 LUIS JULIO TASCÓN FERNANDEZ; JEAN-MARC BUIGUES.- Un ejemplo de política municipal: precios y salarios en la ciudad de León (1613-1813).
- Doc. 025/90 MYRIAM GARCIA OLALLA.- Utilidad de la teorías de las opciones para la administración financiera de la empresa.
- Doc. 026/91 JOAQUIN GARCIA MURCIA.- Novedades de la legislación laboral (octubre 1990 - enero 1991)
- Doc. 027/91 CANDIDO PAÑEDA.- Agricultura familiar y mantenimiento del empleo: el caso de Asturias.
- Doc. 028/91 PILAR SAENZ DE JUBERA.- La fiscalidad de planes y fondos de pensiones.
- Doc. 029/91 ESTEBAN FERNANDEZ SANCHEZ.- La cooperación empresarial: concepto y tipología (*)
- Doc. 030/91 JOAQUIN LORENCES.- Características de la población parada en el mercado de trabajo asturiano.
- Doc. 031/91 JOAQUIN LORENCES.- Características de la población activa en Asturias.
- Doc. 032/91 CARMEN BENAVIDES GONZALEZ.- Política económica regional
- Doc. 033/91 BENITO ARRUÑADA SANCHEZ.- La conversión coactiva de acciones comunes en acciones sin voto para lograr el control de las sociedades anónimas: De cómo la ingenuidad legal prefigura el fraude.
- Doc. 034/91 BENITO ARRUÑADA SANCHEZ.- Restricciones institucionales y posibilidades estratégicas.
- Doc. 035/91 NURIA BOSCH; JAVIER SUAREZ PANDIELLO.- Seven Hypotheses About Public Chjoice and Local Spending. (A test for Spanish municipalities).

- Doc. 036/91 CARMEN FERNANDEZ CUERVO; LUIS JULIO TASCÓN FERNANDEZ.- De una olvidada revisión crítica sobre algunas fuentes histórico-económicas: las ordenanzas de la gobernación de la cabecera.
- Doc. 037/91 ANA JESUS LOPEZ; RIGOBERTO PEREZ SUAREZ.- Indicadores de desigualdad y pobreza. Nuevas alternativas.
- Doc. 038/91 JUAN A. VAZQUEZ GARCIA; MANUEL HERNANDEZ MUÑIZ.- La industria asturiana: ¿Podemos pasar la página del declive?.
- Doc. 039/92 INES RUBIN FERNANDEZ.- La Contabilidad de la Empresa y la Contabilidad Nacional.
- Doc. 040/92 ESTEBAN GARCIA CANAL.- La Cooperación interempresarial en España: Características de los acuerdos de cooperación suscritos entre 1986 y 1989.
- Doc. 041/92 ESTEBAN GARCIA CANAL.- Tendencias empíricas en la conclusión de acuerdos de cooperación.
- Doc. 042/92 JOAQUIN GARCIA MURCIA.- Novedades en la Legislación Laboral.
- Doc. 043/92 RODOLFO VAZQUEZ CASIELLES.- El comportamiento del consumidor y la estrategia de distribución comercial: Una aplicación empírica al mercado de Asturias.
- Doc. 044/92 CAMILO JOSE VAZQUEZ ORDAS.- Un marco teórico para el estudio de las fusiones empresariales.
- Doc. 045/92 CAMILO JOSE VAZQUEZ ORDAS.- Creación de valor en las fusiones empresariales a través de un mayor poder de mercado.
- Doc. 046/92 ISIDRO SANCHEZ ALVAREZ.- Influencia relativa de la evolución demográfica en el futuro aumento del gasto en pensión de jubilación.
- Doc. 047/92 ISIDRO SANCHEZ ALVAREZ.- Aspectos demográficos del sistema de pensiones de jubilación español.
- Doc. 048/92 SUSANA LOPEZ ARES.- Marketing telefónico: concepto y aplicaciones.
- Doc. 049/92 CESAR RODRIGUEZ GUTIERREZ.- Las influencias familiares en el desempleo juvenil.
- Doc. 050/92 CESAR RODRIGUEZ GUTIERREZ.- La adquisición de capital humano: un modelo teórico y su contrastación.
- Doc. 051/92 MARTA IBAÑEZ PASCUAL.- El origen social y la inserción laboral.
- Doc. 052/92 JUAN TRESPALACIOS GUTIERREZ.- Estudio del sector comercial en la ciudad de Oviedo.

- Doc. 053/92 **JULITA GARCIA DIEZ.**- Auditoría de cuentas: su regulación en la CEE y en España. Una evidencia de su importancia.
- Doc. 054/92 **SUSANA MENENDEZ REQUEJO.**- El riesgo de los sectores empresariales españoles: rendimiento requerido por los inversores.
- Doc. 055/92 **CARMEN BENAVIDES GONZALEZ.**- Una valoración económica de la obtención de productos derivados del petróleo a partir del carbón
- Doc. 056/92 **IGNACIO ALFREDO RODRIGUEZ-DEL BOSQUE RODRIGUEZ.**- Consecuencias sobre el consumidor de las actuaciones bancarias ante el nuevo entorno competitivo.
- Doc. 057/92 **LAURA CABIEDES MIRAGAYA.**- Relación entre la teoría del comercio internacional y los estudios de organización industrial.
- Doc. 058/92 **JOSE LUIS GARCIA SUAREZ.**- Los principios contables en un entorno de regulación.
- Doc. 059/92 **Mª JESUS RIO FERNANDEZ; RIGOBERTO PEREZ SUAREZ.**- Cuantificación de la concentración industrial: un enfoque analítico.
- Doc. 060/94 **Mª JOSE FERNANDEZ ANTUÑA.**- Regulación y política comunitaria en materia de transportes.
- Doc. 061/94 **CESAR RODRIGUEZ GUTIERREZ.**- Factores determinantes de la afiliación sindical en España.
- Doc. 062/94 **VICTOR FERNANDEZ BLANCO.**- Determinantes de la localización de las empresas industriales en España: nuevos resultados.
- Doc. 063/94 **ESTEBAN GARCIA CANAL.**- La crisis de la estructura multidivisional.
- Doc. 064/94 **MONTSERRAT DIAZ FERNANDEZ; EMILIO COSTA REPARAZ.**- Metodología de la investigación econométrica.
- Doc. 065/94 **MONTSERRAT DIAZ FERNANDEZ; EMILIO COSTA REPARAZ.**- Análisis Cualitativo de la fecundidad y participación femenina en el mercado de trabajo.
- Doc. 066/94 **JOAQUIN GARCIA MURCIA.**- La supervisión colectiva de los actos de contratación: la Ley 2/1991 de información a los representantes de los trabajadores.
- Doc. 067/94 **JOSE LUIS GARCIA LAPRESTA; Mª VICTORIA RODRIGUEZ URIA.**- Coherencia en preferencias difusas.
- Doc. 068/94 **VICTOR FERNANDEZ; JOAQUIN LORENCES; CESAR RODRIGUEZ.**- Diferencias interterritoriales de salarios y negociación colectiva en España.

- Doc. 069/94 M^a DEL MAR ARENAS PARRA; M^a VICTORIA RODRÍGUEZ URÍA.- Programación clásica y teoría del consumidor.
- Doc. 070/94 M^a DE LOS ÁNGELES MENÉNDEZ DE LA UZ; M^a VICTORIA RODRÍGUEZ URÍA.- Tantos efectivos en los empréstitos.
- Doc. 071/94 AMELIA BILBAO TEROL; CONCEPCIÓN GONZÁLEZ VEIGA; M^a VICTORIA RODRÍGUEZ URÍA.- Matrices especiales. Aplicaciones económicas.
- Doc. 072/94 RODOLFO GUTIÉRREZ.- La representación sindical: Resultados electorales y actitudes hacia los sindicatos.
- Doc. 073/94 VÍCTOR FERNÁNDEZ BLANCO.- Economías de aglomeración y localización de las empresas industriales en España.
- Doc. 074/94 JOAQUÍN LORENCES RODRÍGUEZ; FLORENTINO FELGUEROSO FERNÁNDEZ.- Salarios pactados en los convenios provinciales y salarios percibidos.
- Doc. 075/94 ESTEBAN FERNÁNDEZ SÁNCHEZ; CAMILO JOSÉ VÁZQUEZ ORDÁS.- La internacionalización de la empresa.
- Doc. 076/94 SANTIAGO R. MARTÍNEZ ARGÜELLES.- Análisis de los efectos regionales de la terciarización de ramas industriales a través de tablas input-output. El caso de la economía asturiana.
- Doc. 077/94 VÍCTOR IGLESIAS ARGÜELLES.- Tipos de variables y metodología a emplear en la identificación de los grupos estratégicos. Una aplicación empírica al sector detallista en Asturias.
- Doc. 078/94 MARTA IBÁÑEZ PASCUAL; F. JAVIER MATO DÍAZ.- La formación no reglada a examen. Hacia un perfil de sus usuarios.
- Doc. 079/94 IGNACIO A. RODRÍGUEZ-DEL BOSQUE RODRÍGUEZ.- Planificación y organización de la fuerza de ventas de la empresa.
- Doc. 080/94 FRANCISCO GONZÁLEZ RODRÍGUEZ.- La reacción del precio de las acciones ante anuncios de cambios en los dividendos.
- Doc. 081/94 SUSANA MENÉNDEZ REQUEJO.- Relaciones de dependencia de las decisiones de inversión, financiación y dividendos.
- Doc. 082/95 MONTSERRAT DÍAZ FERNÁNDEZ; EMILIO COSTA REPARAZ; M^a del MAR LLORENTE MARRÓN.- Una aproximación empírica al comportamiento de los precios de la vivienda en España.

- Doc. 083/95 **Mª CONCEPCIÓN GONZÁLEZ VEIGA; Mª VICTORIA RODRÍGUEZ URÍA.**- Matrices semipositivas y análisis interindustrial. Aplicaciones al estudio del modelo de Sraffa-Leontief.
- Doc. 084/95 **ESTEBAN GARCÍA CANAL.**- La forma contractual en las alianzas domésticas e internacionales.
- Doc. 085/95 **MARGARITA ARGÜELLES VÉLEZ; CARMEN BENAVIDES GONZÁLEZ.**- La incidencia de la política de la competencia comunitaria sobre la cohesión económica y social.
- Doc. 086/95 **VÍCTOR FERNÁNDEZ BLANCO.**- La demanda de cine en España. 1968-1992.
- Doc. 087/95 **JUAN PRIETO RODRÍGUEZ.**- Discriminación salarial de la mujer y movilidad laboral.
- Doc. 088/95 **Mª CONCEPCIÓN GONZÁLEZ VEIGA.**- La teoría del caos. Nuevas perspectivas en la modelización económica.
- Doc. 089/95 **SUSANA LÓPEZ ARES.**- Simulación de fenómenos de espera de capacidad limitada con llegadas y número de servidores dependientes del tiempo con hoja de cálculo.
- Doc. 090/95 **JAVIER MATO DÍAZ.**- ¿Existe sobrecualificación en España?. Algunas variables explicativas.
- Doc. 091/95 **Mª JOSÉ SANZO PÉREZ.**- Estrategia de distribución para productos ; mercados industriales.
- Doc. 092/95 **JOSÉ BAÑOS PINO; VÍCTOR FERNÁNDEZ BLANCO.**- Demanda de cine en España: Un análisis de cointegración.
- Doc. 093/95 **Mª LETICIA SANTOS VIJANDE.**- La política de marketing en las empresas de alta tecnología.
- Doc. 094/95 **RODOLFO VÁZQUEZ CASIELLES; IGNACIO RODRÍGUEZ-DEL BOSQUE; AGUSTÍN RUÍZ VEGA.**- Expectativas y percepciones del consumidor sobre la calidad del servicio. Grupos estratégicos y segmentos del mercado para la distribución comercial minorista.
- Doc. 095/95 **ANA ISABEL FERNÁNDEZ; SILVIA GÓMEZ ANSÓN.**- La adopción de acuerdos estatutarios antiadquisición. Evidencia en el mercado de capitales español.
- Doc. 096/95 **ÓSCAR RODRÍGUEZ BUZNEGO.**- Partidos, electores y elecciones locales en Asturias. Un análisis del proceso electoral del 28 de Mayo.
- Doc. 097/95 **ANA Mª DÍAZ MARTÍN.**- Calidad percibida de los servicios turísticos en el ámbito rural.
- Doc. 098/95 **MANUEL HERNÁNDEZ MUÑIZ; JAVIER MATO DÍAZ; JAVIER BLANCO GONZÁLEZ.**- Evaluating the impact of the European Regional Development Fund: methodology and results in Asturias (1989-1993).

- Doc. 099/96 **JUAN PRIETO; Mª JOSÉ SUÁREZ.**- ¿De tal palo tal astilla?: Influencia de las características familiares sobre la ocupación.
- Doc. 100/96 **JULITA GARCÍA DÍEZ; RACHEL JUSSARA VIANNA.**- Estudio comparativo de los principios contables en Brasil y en España.
- Doc. 101/96 **FRANCISCO J. DE LA BALLINA BALLINA.**- Desarrollo de campañas de promoción de ventas.
- Doc. 102/96 **ÓSCAR RODRÍGUEZ BUZNEGO.**- Una explicación de la ausencia de la Democracia Cristiana en España.
- Doc. 103/96 **CÁNDIDO PAÑEDA FERNÁNDEZ.**- Estrategias para el desarrollo de Asturias.
- Doc. 104/96 **SARA Mª ALONSO; BLANCA PÉREZ GLADISH; Mª VICTORIA RODRÍGUEZ URÍA.**- Problemas de control óptimo con restricciones: Aplicaciones económicas.
- Doc. 105/96 **ANTONIO ÁLVAREZ PINILLA; MANUEL MENÉNDEZ MENÉNDEZ; RAFAEL ÁLVAREZ CUESTA.**- Eficiencia de las Cajas de Ahorro españolas. Resultados de una función de beneficio.
- Doc. 106/96 **FLORENTINO FELGUEROSO.**- Industrywide Collective Bargaining, Wages Gains and Black Labour Market in Spain.
- Doc. 107/96 **JUAN VENTURA.**- La competencia gestionada en sanidad: Un enfoque contractual
- Doc. 108/96 **MARÍA VICTORIA RODRÍGUEZ URÍA; ELENA CONSUELO HERNÁNDEZ.**- Elección social. Teorema de Arrow.
- Doc. 109/96 **SANTIAGO ÁLVAREZ GARCÍA.**- Grupos de interés y corrupción política: La búsqueda de rentas en el sector público.
- Doc. 110/96 **ANA Mª GUILLÉN.**- La política de previsión social española en el marco de la Unión Europea.
- Doc. 111/96 **VÍCTOR MANUEL GONZÁLEZ MÉNDEZ.**- La valoración por el mercado de capitales español de la financiación bancaria y de las emisiones de obligaciones.
- Doc. 112/96 **DRA. MARIA VICTORIA RODRIGUEZ URÍA; D. MIGUEL A. LÓPEZ FERNÁNDEZ; DÑA. BLANCA Mª PEREZ GLADISH.**- Aplicaciones económicas del Control Óptimo. El problema de la maximización de la utilidad individual del consumo. El problema del mantenimiento y momento de venta de una máquina.
- Doc. 113/96 **OSCAR RODRÍGUEZ BUZNEGO.**- Elecciones autonómicas, sistemas de partidos y Gobierno en Asturias.
- Doc. 114/96 **RODOLFO VÁZQUEZ CASIELLES; ANA Mª DÍAZ MARTÍN.** El conocimiento de las expectativas de los clientes: una pieza clave de la calidad de servicio en el

turismo.

- Doc. 115/96 **JULIO TASCÓN.** - El modelo de industrialización pesada en España durante el período de entreguerras. -
- Doc. 116/96 **ESTEBAN FERNÁNDEZ SÁNCHEZ; JOSÉ M. MONTES PEÓN; CAMILO J. VÁZQUEZ ORDÁS.** - Sobre la importancia de los factores determinantes del beneficio: Análisis de las diferencias de resultados inter e intraindustriales.
- Doc. 117/96 **AGUSTÍN RUÍZ VEGA; VICTOR IGLESIAS ARGÜELLES.** - Elección de Establecimientos detallistas y conducta de compra de productos de gran consumo. Una aplicación empírica mediante modelos logit.
- Doc. 118/96 **VICTOR FERNÁNDEZ BLANCO.** - Diferencias entre la asistencia al cine nacional y extranjero en España.
- Doc. 119/96 **RODOLFO VÁZQUEZ CASIELLES; IGNACIO A. RODRÍGUEZ DEL BOSQUE; ANA Mª DÍAZ MARTÍN.** - Estructura multidimensional de la calidad de servicio en cadenas de supermercados: desarrollo y validación de la escala calsuper.
- Doc. 120/96 **ANA BELÉN DEL RÍO LANZA.** - Elementos de medición de marca desde un enfoque de marketing.
- Doc. 121/97 **JULITA GARCÍA DÍEZ; CRISTIAN MIAZZO.** - Análisis Comparativo de la Información contable empresarial en Argentina y España.
- Doc. 122/97 **Mª MAR LLORENTE MARRÓN; D. EMILIO COSTA REPARAZ; Mª MONTSERRAT DIAZ FERNÁNDEZ.** - El Marco teórico de la nueva economía de la familia. Principales aportaciones.
- Doc. 123/97 **SANTIAGO ALVAREZ GARCÍA.** - El Estado del bienestar. Orígenes, Desarrollo y situación actual.
- Doc. 124/97 **CONSUELO ABELLÁN COLODRÓN.** - La Ganancia salarial esperada como determinante de la decisión individual de emigrar.
- Doc. 125/97 **ESTHER LAFUENTE ROBLEDO.** - La acreditación hospitalaria: Marco teórico general.
- Doc. 126/97 **JOSE ANTONIO GARAY GONZÁLEZ.** - Problemática contable del reconocimiento del resultado en la empresa constructora.
- Doc. 127/97 **ESTEBAN FERNÁNDEZ; JOSE M. MONTES; GUILLERMO PÉREZ-BUSTAMANTE; CAMILO VÁZQUEZ.** - Barreras a la imitación de la tecnología.

- Doc. 128/97 VICTOR IGLESIAS ARGÜELLES; JUAN A. TRESPALACIOS GUTIERREZ; RODOLFO VÁZQUEZ CASIELLES.- Los resultados alcanzados por las empresas en las relaciones en los canales de distribución.
- Doc. 129/97 LETICIA SANTOS VIJANDE; RODOLFO VÁZQUEZ CASIELLES.- La innovación en las empresas de alta tecnología: Factores condicionantes del resultado comercial.
- Doc. 130/97 RODOLFO GUTIÉRREZ.- Individualism and collectivism in human resource practices: evidence from three case studies.
- Doc. 131/97 VICTOR FERNÁNDEZ BLANCO; JUAN PRIETO RODRÍGUEZ.- Decisiones individuales y consumo de bienes culturales en España.