

# El análisis de la innovación tecnológica desde la Economía y Dirección de Empresas

JESÚS GALENDE DEL CANTO\*

*En este trabajo se identifican y analizan las principales aportaciones al análisis de las actividades de innovación de las empresas efectuadas por cinco aproximaciones relacionadas con la Economía y Dirección de Empresas: la Organización Industrial, la Economía de los Costes de Transacción, la Teoría Positiva de la Agencia, la Perspectiva de Recursos y Capacidades y la Teoría Evolucionista. Se aprecia una complementariedad entre los enfoques. Todos resultan de aplicación para analizar algún aspecto concreto de la actividad innovadora. Sin embargo, se comprueba cómo es la Teoría Evolucionista la que aporta una perspectiva más enriquecedora para el estudio del proceso interno de innovación empresarial, con toda la complejidad que le caracteriza.*

*Palabras clave: innovación tecnológica, economía industrial, coste de transacción, administración de empresas, evaluación de recursos.*

*Clasificación JEL: M13, M21, O31.*



COLABORACIONES

## 1. Introducción

Parece existir un consenso, tanto en el ámbito académico como en el empresarial, sobre que uno de los principales recursos de la empresa es su conocimiento tecnológico y con ello su capacidad para generar innovaciones. Sin embargo, el análisis de la innovación se configura como una tarea compleja, ya que el conocimiento tecnológico tiene especiales características que lo diferencian de forma sustancial del resto de recursos, dado su carácter intangible. Ello dificulta su análisis desde el punto de vista de la Economía Neoclásica, cuyos planteamientos excesivamente simplistas (1) hacen

que deban desarrollarse paradigmas y perspectivas alternativas más enriquecedoras.

Es a raíz de la obra de Schumpeter (1934, 1942) cuando se le comienza a prestar una mayor atención al cambio tecnológico, considerando su papel fundamental dentro del desarrollo económico, de la mano de la figura del empresario como agente innovador. Este autor propone dos factores, el tamaño de la empresa y la concentración de mercado, como determinantes directos del progreso tecnológico, factores que posteriormente serán retomados por la Organización Industrial. Sin embargo, el análisis en este marco, aunque importante, sigue presentando, como se analiza más adelante, ciertas carencias, que intentan ser superadas por otras aportaciones teóricas. De

\* Universidad de Salamanca.

El presente trabajo se ha efectuado en el marco del proyecto de investigación SEC2001-1756, financiado por la Dirección General de Investigación.

(1) La teoría microeconómica neoclásica concibe a la tecnología como un parámetro más de la función de producción. Se la representa como una combinación estática y dada de factores de

producción, definidos con relación a la elaboración de ciertos output, con un carácter exógeno a la empresa y una distribución uniforme entre las entidades.

ellas, por su incidencia en el análisis de la innovación, se consideran cuatro brazos fundamentales de la Economía de las Organizaciones propuesta por Barney y Ouchi (1986): la Economía de los Costes de Transacción (Williamson, 1975, 1985), la Teoría de la Agencia en su vertiente positivista (Jensen y Meckling, 1976; Eisenhardt, 1989), la Teoría Evolucionista (Nelson y Winter, 1982) y la Perspectiva de Recursos y Capacidades (Wernerfelt, 1984) (2).

Con este trabajo se pretende efectuar una profunda y a la vez sintética revisión de los principales enfoques que desde la Economía y Dirección de Empresas se ocupan de analizar el fenómeno de la innovación tecnológica. El objetivo es esclarecer sus principales aportaciones y, considerando sus perspectivas parciales, delimitar cuál es el marco teórico que más expectativas presenta actualmente para el análisis de la innovación.

Se trata de una tarea relevante ya que, dada la importancia que en la actualidad alcanza la innovación tecnológica y la complejidad que la caracteriza, resulta necesaria la definición de un marco teórico común en el que se apoyen los estudios empíricos desarrollados. Un acuerdo en esta materia permitiría homogeneizar los resultados alcanzados y eliminar las contradicciones actualmente existentes en función del enfoque de los distintos trabajos, lo cual imprimiría un considerable avance a las investigaciones sobre innovación y una mayor utilidad práctica a sus resultados. A pesar de la importancia de conseguir este consenso teórico, se aprecia una notable carencia en la literatura de trabajos enfocados en esta dirección, y especialmente de los encaminados a analizar la aplicación de aproximaciones del ámbito de la Economía y Dirección de Empresas al estudio de la innovación, lo cual revela el interés del presente trabajo.

Siguiendo el Manual de Oslo (OCDE, 1997), guía básica para la armonización conceptual de la innovación tecnológica, ésta se define como la generación de nuevos productos o procesos o de significantes cambios tecnológicos en los produc-

tos y procesos actuales. Distingue, además de la I+D, seis campos de actividades innovadoras: adquisición de conocimiento y tecnología desincorporada, adquisición de tecnología incorporada, ingeniería industrial, diseño industrial, desarrollo de la preproducción y marketing de los nuevos productos (OCDE, 1997, 59-60).

La estructura del trabajo es la siguiente. Se revisan a continuación las aportaciones realizadas al estudio de la innovación por parte de la Organización Industrial, como enfoque clave para comprender la incidencia que sobre ella tienen los factores más externos. En los puntos tres y cuatro se analiza, respectivamente, la *economía de los costes de transacción*, de utilidad para explicar, a través de los conceptos de incertidumbre, asimetrías de información, especificidad, oportunismo y racionalidad limitada, la forma de llevar a cabo la coordinación de la actividad innovadora, y la *teoría positiva de la agencia*, como marco de análisis de la repercusión que sobre la innovación puede tener la problemática relativa a la divergencia de intereses entre los agentes económicos que forman la empresa.

El capítulo cinco se destina a la revisión del *enfoque de recursos y capacidades*, que revela la gran importancia para la competitividad de los recursos internos a la empresa, especialmente los de carácter intangible y entre ellos la misma innovación. En el punto seis se repasa la *teoría evolucionista*, que aporta conceptos clave para el análisis del proceso de innovación como diversidad, dinamismo, dependencia histórica, acumulación, componentes tácitos, complejos y sistémicos del conocimiento y patrones de innovación. Una vez efectuada la revisión de los enfoques, en el capítulo siete se propone un marco teórico de análisis de la innovación que pretende resultar integrador de las diferentes perspectivas, si bien su base fundamental va a encontrarse en el ámbito de la *teoría evolucionista*. Finaliza el trabajo con las conclusiones más relevantes.

## 2. La organización industrial

Como señala Molero (1990, 41), los trabajos desarrollados sobre innovación desde los años cincuenta se pueden agrupar en torno a dos ejes:



COLABORACIONES

(2) Como señalan MAHONEY y PANDIAN (1992, 363), esta teoría también se puede incluir dentro del árbol de la Economía de las Organizaciones.

uno de tipo macroeconómico, que analiza la importancia que el progreso tecnológico tiene para el crecimiento económico, y otro de orientación microeconómica, que se caracteriza por estudiar los determinantes de la innovación tecnológica. Este segundo eje se encuadra dentro de la *organización industrial*, corriente bajo la que se ha desarrollado tradicionalmente el núcleo central de los trabajos dedicados al análisis de esta actividad. De hecho, para esta disciplina una de las más importantes cuestiones de investigación ha sido la relación entre la innovación y la estructura de mercado.

Desde la perspectiva de *organización industrial* se supone, con un carácter determinista, que las diferencias en las actividades innovadoras de las empresas son explicadas a través de las características estructurales de la industria, bajo el paradigma «Estructura-Comportamiento-Resultados» (Mason, 1957, Bain, 1959). Considera que entre los resultados se encuentra el avance tecnológico y entre la conducta la inversión en I+D, mientras que la estructura se encuentra formada por las características de la industria en que se desarrolla la actividad (Douma y Schreuder, 1992, 123). Bajo este esquema se analizan los determinantes de la innovación y, dentro de ellos, especialmente, aquellos de carácter sectorial relacionados con la estructura de mercado, como la intensidad de crecimiento de la demanda, la oportunidad tecnológica o la concentración. El enfoque analiza estos factores de manera bastante profunda y de hecho considera que, dentro de los factores determinantes de las actividades de I+D y de innovación, son las características estructurales de los sectores las que explican las diferencias inversoras existentes en las empresas.

Por tanto, esta perspectiva se centra especialmente en el efecto de los factores externos a la entidad, relacionados con el mercado y con la competencia. Sin embargo, el efecto de los factores internos, muchos de ellos intangibles y de naturaleza acumulativa, apenas son considerados, limitándose al tamaño y a otras variables como diversificación o liquidez, típicamente correlacionadas con el tamaño. Tampoco se analiza la configuración del proceso innovador, en función de los diferentes ámbitos en que sea desarrollado, ni

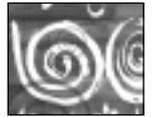
cómo afecta la conducta innovadora de la empresa a la estructura del mercado. Se debe acudir a otras aproximaciones para poder analizar cómo surge el cambio tecnológico y cómo se va desarrollando.

### 3. La economía de los costes de transacción

Dentro de esta teoría, el intercambio de los bienes intangibles, como la tecnología, tiene unas connotaciones especiales y distintas de los bienes comunes, aquellos de carácter tangible. Se producen imperfecciones en el mercado, que hacen que gran parte de su valor pueda escaparse del poder de la empresa inversora y pase a ser de dominio público.

En primer lugar, una gran parte del conocimiento tecnológico tiene un carácter tácito y acumulativo, generándose e incrementándose día a día, fruto de la experiencia, según la entidad va investigando. Se convierte en parte en un conocimiento específico de la empresa, que no puede ser disociado de la entidad en su conjunto (Hennart, 1988, 371) y que pierde gran parte de su valor fuera del contexto estricto en el que se está desarrollando (Tripsas *et al.*, 1995, 370). La consecuencia es que su transmisión y desarrollo mediante fórmulas próximas al mercado se presenta altamente dificultosa, al suponer una serie de inversiones específicas entre las partes que crea una dependencia bilateral entre ellas. La relación se sitúa en un contexto de reducidos grupos de contratantes con los que potencialmente obtener una rentabilidad a la inversión efectuada, aumentando el riesgo de comportamientos oportunistas.

Adicionalmente, la tecnología se caracteriza por su alto grado de incertidumbre, manifestada en tres aspectos (Tripsas *et al.*, 1995, 370): nivel de retornos generados, tiempo en que se van a producir estos retornos y área específica de aplicación. Incluso existe incertidumbre sobre si en realidad se van a alcanzar los resultados esperados por la inversión. Walker y Weber (1984, 376) consideran dos tipos de incertidumbre, plenamente aplicables a la inversión en actividades de innovación: incertidumbre sobre la demanda e



COLABORACIONES

incertidumbre tecnológica. Robertson y Gatignon (1998, 519) insisten en este último tipo de incertidumbre, debido a la posibilidad de generación de nuevas innovaciones que dejen obsoletas las anteriores. Esta incertidumbre, unida a la existencia de una elevada racionalidad limitada por parte de los decisores dada la complejidad de la actividad, determina igualmente que se manifiesten más adecuadas fórmulas próximas a la jerarquía.

La incertidumbre también se revela en lo relativo a la futura apropiabilidad de las rentas generadas por estos activos: el inversor en estas actividades no tiene la seguridad de recibir todos los beneficios de su inversión. Sus resultados, como información que es, tienen algunas características de los bienes públicos (Tripsas *et al.*, 1995, 372): son difícilmente apropiables, se transfieren sin que el transmisor los pierda y a un coste marginal cero y, una vez transferidos, es difícil controlar su uso. Por tanto, su utilización por un agente no impide la utilización por parte de otros, pudiendo ser utilizados por muchos agentes a la vez y terceras partes pueden aprovecharse del esfuerzo inversor a un bajo coste. Se trata de otro aspecto que dificulta la redacción de contratos completos dentro de una relación de mercado, al resultar muy difícil controlar las fugas de información y con ello los retornos de la actividad (3).

En el desarrollo de la actividad tecnológica también se presentan asimetrías de información. Se trata de recursos que presentan un amplio margen de discrecionalidad sobre decisiones legítimas entre las que el agente puede elegir (Alchian y Woodward, 1988, 69). Ello hace que sea difícil establecer *a priori* y seguir *a posteriori* los avances experimentados en el proyecto de investigación, al no existir una clara relación entre input y output y ser el esfuerzo en sí complejo de evaluar (Tripsas *et al.*, 1995, 370-372). Se producen de este modo situaciones de tipo oportunista de riesgo moral y de selección adversa, desincentivadoras de su contratación en el mercado.

En su transmisión, la parte más informada del

intercambio puede tener incentivos para aprovechar la asimetría en su interés, lo que hace que el comprador no se fíe del valor real de la tecnología y que el vendedor deba al menos revelar una parte de la información relevante, en cuyo caso el comprador ya la conoce y no necesita adquirirla (Holmström y Roberts, 1998, 90). Además, se presentan dificultades para valorar el resultado del desarrollo tecnológico bajo un criterio objetivo, ya que no tiene por qué plasmarse en un producto o proceso concreto (Robertson y Gatignon, 1998, 520). Todo ello incide negativamente sobre opciones próximas al mercado.

Como consecuencia de todos estos factores, los recursos tecnológicos no se asignan correctamente dentro del mercado y en un principio la organización parece mostrarse como un mecanismo de coordinación más eficiente. Se incrementan los costes de transacción del mercado con respecto a los de la jerarquía, ya sean costes de transacción *ex-ante* o *ex-post*. Los primeros se manifiestan a la hora de informarse sobre las características de los posibles contratantes, especificar los términos del contrato, fijar los fines de la investigación, establecer su control, distribuir las contribuciones al proyecto y sus posibles resultados o establecer sistemas para la protección de la propiedad (Tripsas *et al.*, 1995, 371-372). Los segundos surgen por las sucesivas renegociaciones de las condiciones y sistemas de seguimiento de un contrato difícil de especificar y de evaluar de forma completa, así como en la determinación de los derechos de propiedad sobre los resultados finales.

Tiende a resultar superior como mecanismo de coordinación la internalización de la actividad, especialmente si se trata de una tecnología relevante para la empresa, de tipo no estandarizado, de difícil codificación en planos o dibujos y que tiene un gran componente tácito y específico a la entidad (Siddharthan, 1992, 266). Este tipo de tecnología marca la senda del desarrollo de la empresa, al presentar una clara ventaja competitiva que invita a crecer para aprovecharla, y ese crecimiento debe ser interno dados los problemas de su negociación en el mercado.

Como contrapartida, también se presentan costes de transacción dentro de la empresa, ya sean



COLABORACIONES

(3) Por ejemplo, si la empresa contrata una gran parte de su I+D durante un largo período con el mismo proveedor, es difícil asegurar que el conocimiento que va a ir acumulando ese proveedor no va a fluir hacia otros competidores con los que se relacione y que se encuentren trabajando en el mismo campo tecnológico.

costes de administración, costes de influencia y, muy especialmente, costes de agencia. Son los costes de la organización interna, que también alcanzan una importancia elevada en la realización de actividades de innovación bajo la jerarquía. Por ello convive con el mercado y con otras opciones intermedias como la cooperación.

#### 4. La teoría positiva de la agencia

El problema de agencia surge fundamentalmente por dos factores: intereses dispares entre los individuos y existencia de incertidumbre y de asimetrías de información. De ellos, el primero es un rasgo inherente a las personas, mientras que los dos últimos son característicos de las actividades de innovación, dada su naturaleza intangible.

La empresa se configura como el nexo de unión entre un conjunto de agentes, propietarios de los diversos factores productivos, cada uno con sus propios intereses divergentes entre sí. Dentro de estos agentes destacan los directivos, que en un principio no se deben encontrar incentivados a realizar inversiones tecnológicas debido a su elevado riesgo de fracaso que, a diferencia de los accionistas, no pueden diversificar (Baysinger *et al.*, 1991, 205).

Adicionalmente, los directivos suelen tener incluidos entre su remuneración unos incentivos por el correcto desempeño de su labor, con el fin de reducir los costes de agencia. Son mecanismos basados y ligados a objetivos financieros, como los beneficios de la entidad, de naturaleza puramente contable (Benston y Krasney, 1978, 173) y que priman las inversiones a corto plazo sobre las de un mayor período de maduración. Consideran a la actividad tecnológica como un coste más que como una inversión, dado que con frecuencia las normas contables obligan a su inmediata imputación a resultados, aunque produzca sus beneficios en un largo plazo (Galbraith y Merrill, 1991, 356). Esto hace a esta actividad realmente «invisible» en términos contables. La consecuencia es que los directivos pueden verse incentivados a reducir las inversiones tecnológicas con el fin de obtener superiores ganancias a corto plazo de las que se van a beneficiar a través de sus incentivos

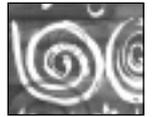
financieros, aún a expensas de sacrificar los resultados a largo plazo (4).

Se trata de un problema de agencia que se puede minimizar con la fijación de controles y compensaciones a los directivos de tipo más estratégico, que incluyan elementos que favorezcan la realización de inversiones tecnológicas. Estas medidas pueden consistir en una incentivación de la adopción de riesgo, como fijar sus remuneraciones en función del valor de la empresa para los accionistas (Johnson y Revsine, 1988, 96) o hacerles participar en la propiedad. También se puede intentar ampliar su horizonte de decisión, como aumentar el periodo de evaluación de las compensaciones para incluir los efectos producidos a medio plazo.

Los accionistas, como propietarios, debieran estar interesados en la realización de una actividad tan potencialmente beneficiosa como la innovación, pudiendo reducir sus riesgos mediante una diversificación de sus inversiones entre una cartera de empresas (Hay y Morris, 1991). Sin embargo, éstos se relacionan con la entidad fundamentalmente a través de los mercados financieros, los cuales efectúan una valoración de la actividad tecnológica de la entidad. Si los mercados son eficientes, el precio de las acciones reflejará, en cualquier momento, toda la información relevante sobre las expectativas de la empresa. Sin embargo, no siempre alcanzan toda su eficiencia, ya que no poseen toda la información relevante y además ésta tiene un coste. O aunque tiendan a la eficiencia, pueden existir, especialmente en las pequeñas empresas, importantes grupos de accionistas individuales no sofisticados con escasa información sobre la entidad (Horwitz y Kolodny, 1981b, 105). Esto puede provocar un problema de agencia derivado esencialmente de las asimetrías de información, que penalice la actividad tecnológica en favor de otras inversiones más a corto plazo (5).

(4) También, se plantean dificultades en la labor de control de los directivos por parte de los accionistas. La gran empresa se caracteriza por la existencia de numerosos accionistas muy divididos, lo que disminuye los incentivos para controlar al directivo y obtener información acerca de su comportamiento al frente de la empresa.

(5) Resulta interesante el debate producido con relación a la incidencia de los inversores institucionales sobre la actividad tec-



COLABORACIONES

Los acreedores de la entidad se encuentran interesados en la recuperación de sus préstamos, para lo cual, como principales, intentan acotar el comportamiento de los agentes (accionistas vía directivos) contra supuestos comportamientos oportunistas. Entre los instrumentos utilizados se encuentran las cláusulas y mecanismos de salvaguarda que limitan el nivel de endeudamiento, el reparto de dividendos o la realización de ciertas inversiones como la I+D (Alchian y Woodward, 1988, 72), esto último debido a que son los acreedores los que van a soportar el riesgo de la actividad mientras que los beneficios residuales van a ir a los accionistas. De este modo, cuando hay excesivo endeudamiento, los directivos pueden ver condicionadas sus decisiones de inversión (Horwitz y Kolodny, 1981a, 253; Holthausen y Leftwich, 1983, 86) e inclinarse por favorecer las inversiones a corto plazo y con bajo riesgo. La importancia del efecto depende del nivel de endeudamiento de la entidad, que va a determinar el poder de negociación de los acreedores, y del tipo de acreedor de que se trate, ya que si se encuentra organizado, como sería el caso de una entidad financiera, las presiones pueden ser mayores.

vender sus productos a compradores solventes que ofrezcan garantías de pago. Por ello también pueden ser adversos a inversiones como la tecnológica que pueden provocar problemas de liquidez a corto plazo. Semejante análisis puede hacerse desde el punto de vista de los clientes. La influencia de ambos colectivos va a depender de su poder de negociación. Por último, la Administración también puede imponer ciertos requisitos financieros para acceder a sus contratos, los cuales se suelen encontrar basados en cifras contables que penalizan las inversiones en intangibles, como la innovación. Por tanto, de forma indirecta puede desincentivar estas inversiones, dependiendo de la importancia para la empresa de este tipo de contratos.

En general, la clave de todos estos problemas de agencia es la información. Los diversos agentes económicos de la empresa no poseen suficiente información o la que poseen es de tipo contable, que no refleja la verdadera realidad de los intangibles y, en especial, de la tecnología. Esto provoca la aparición de incertidumbre y de asimetrías informativas originadoras de costes de agencia. La consecuencia final puede ser que actividades realmente beneficiosas, como la innovación, sufran una cierta penalización.

## 5. El enfoque de recursos y capacidades

Esta aproximación ha sido aplicada a multitud de cuestiones (6), entre ellas la innovación. Håknes (1999, 61) remarca la importancia de esta perspectiva para entender la actividad de innovación, dada su utilidad para analizar el proceso de aprendizaje. El enfoque atribuye, dentro del conjunto de recursos de la empresa, una fundamental importancia a la posesión de recursos intangibles (Cuervo, 1993, 370). Se trata de activos no observables, de naturaleza específica, que no aparecen recogidos en los estados financieros de las empresas (Grant, 1991, 119). Explican en gran medida las diferencias en la rentabilidad de las empresas pertenecientes a la misma industria. Sus ventajas se derivan de basarse en la información, por lo

En cuanto al resto de agentes económicos, los trabajadores de la entidad se plantean como objetivo esencial la conservación de su empleo. Por ello pueden ser reacios a las inversiones arriesgadas de las que en principio no van a recibir ningún beneficio adicional pero sí pueden sufrir las consecuencias de su posible fracaso a través de regulaciones de empleo y reducción de puestos de trabajo. Dentro de estas inversiones se encuentra la tecnológica. Su influencia en la empresa va a depender, como es lógico, de la unión que exista entre ellos, esencialmente de su nivel de sindicación.

Los proveedores se encuentran interesados en

nológica de la empresa. HILL et al. (1988) argumentan una influencia negativa, al preferir rentabilidades a corto plazo debido a que su actividad se mide bajo criterios puramente financieros, como los beneficios anuales, las ganancias por acción o los dividendos. Por el contrario, BAYSINGER et al. (1991) y HANSEN y HILL (1991) se inclinan por una relación positiva sobre los gastos de I+D por empleado y sobre ventas respectivamente, aduciendo una mejor posición, información, visión más a largo plazo sobre la empresa y actitud más activa en la diversificación de sus inversiones.

(6) Una exhaustiva revisión de los trabajos más relevantes en este sentido se encuentra en FERNANDEZ y SUAREZ (1996).



COLABORACIONES

que se caracterizan por ser susceptibles de múltiples usos alternativos y simultáneos sin pérdida de valor (Itami, 1987, 13), por enriquecerse y fortalecerse con el tiempo al experimentar con ellos, muchas veces de forma implícita en el continuo desarrollo del trabajo diario, y por la dificultad existente en su reproducción por parte de otras entidades, dado su frecuente carácter tácito, complejo y su lenta generación, de forma acumulativa, a lo largo del tiempo (Fernández, 1993, 181) (7).

Los intangibles se encuentran formados por recursos como el conocimiento de los empleados, las experiencias y habilidades, la reputación e imagen de marca, los recursos tecnológicos, la capacidad de la dirección, los procedimientos organizativos o la propia cultura empresarial. Dentro de ellos, Hall (1992, 136; 1993, 609) distingue entre lo que «se tiene», representado por bienes, como las patentes, marcas o la reputación de la entidad, y lo que «se hace», representado por habilidades, como los conocimientos de los empleados o la pericia de los directivos en la gestión.

Dentro de los recursos intangibles, *la perspectiva de recursos* concede una gran importancia a la capacidad tecnológica de la empresa. Señala que la capacidad innovadora no viene dada por la habilidad para explotar tecnologías externas a la entidad, al ser fácilmente accesibles para los competidores y por tanto insuficientes para mantener una ventaja competitiva sostenible (Barney, 1991, 110). Viene dada por la realización de innovación interna, que se encuentra unida a la posesión de determinados recursos tecnológicos heterogéneos y específicos a la empresa y a la capacidad para generar otros nuevos y construir las competencias tecnológicas básicas.

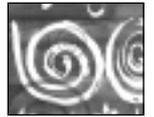
Se presenta a la tecnología como un recurso idiosincrásico a la empresa, que hace que su venta en el mercado se presente muy difícil. No es que sean mercados imperfectos, es que no existe mercado para ellos, a no ser que se compre la entidad en su totalidad. Esta característica, unida a su escasez, permite la diferenciación de la

empresa del resto de entidades, la cual debe ser mantenida en el tiempo mediante la continua inversión en innovación (Wernerfelt, 1984, 174). En efecto, las capacidades tecnológicas siguen un proceso acumulativo, de tal modo que lo relevante es su stock acumulado a lo largo del tiempo (Dierickx y Cool, 1989, 1506). Se puede controlar fácilmente la «renta» anual de inversión en innovación, pero no el «patrimonio» poseído en cada momento, que es el resultado de anteriores flujos de inversión.

En concreto, Dierickx y Cool (1989, 1507-1509) señalan cinco características inherentes al proceso de acumulación de los recursos, que son aplicadas por los mismos autores a las actividades tecnológicas: las deseconomías derivadas de la comprensión del tiempo, las eficiencias resultantes de la posesión de una masa determinada del recurso, las interconexiones con otros recursos, su proceso de erosión y la ambigüedad causal.

Por las primeras, el tiempo es un elemento fijo para el desarrollo de innovaciones que impone límites de velocidad al proceso innovador: el mantenimiento de un gasto tecnológico constante durante un determinado tiempo va a producir unos resultados mayores que el mantenimiento de un gasto tecnológico doble en la mitad de tiempo. Se debe experimentar todo el proceso. Según las segundas, a partir de un determinado nivel de conocimiento tecnológico, las sucesivas inversiones en mayores niveles de conocimiento presentan una mayor eficiencia. Por las terceras, para un mejor desarrollo de la tecnología se necesita poseer otros recursos complementarios, como los de tipo comercial, cuya no posesión significaría una notable pérdida de valor para las innovaciones generadas. Por las cuartas, las inversiones tecnológicas se deprecian en el tiempo, por lo que deben ser renovadas continuamente. Y por la ambigüedad causal, resulta difícil identificar los recursos claves empleados en la innovación. Estas cinco características aumentan la importancia estratégica de la innovación y hacen que se pueda convertir en una ventaja competitiva sostenible.

Prahalad y Hamel (1990, 82) consideran que las competencias centrales o básicas de la empresa son como las raíces de un árbol del que florece



COLABORACIONES

(7) Por el contrario, los recursos tangibles se caracterizan por su aplicación a un número limitado de actividades, por su desgaste al utilizarlos y por su fácil imitación por otras entidades.

cen los productos, poniendo el énfasis en la capacidad para coordinar distintos conocimientos de producción e integrar múltiples flujos tecnológicos y señalando que, a la larga, la competitividad se deriva de la posibilidad de crear, a menor coste y más rápidamente que los competidores, tecnologías y aptitudes esenciales que engendren productos absolutamente innovadores. Por tanto, las actividades tecnológicas marcan la senda de diversificación de la empresa hacia otras actividades relacionadas a las que transfiere este capital intangible y específico a la entidad (Montgomery y Hariharan, 1991, 87).

## 6. La teoría evolucionista

En realidad, como señalan múltiples autores (Dosi et al., 1994, 206; Audretsch, 1995, 8; Foss et al., 1995, 11) en el centro de la *concepción evolucionista* se encuentra el cambio tecnológico y con ello la innovación. Ésta ha sido el origen de la teoría y su principal centro de interés, constituyéndose como la principal fuerza conductora de la evolución de las industrias. La *perspectiva evolucionista* analiza la innovación no para averiguar de qué forma la empresa puede optimizar su comportamiento en esta actividad, sino para comprender cómo las empresas desarrollan su proceso de innovación de forma diferenciada: cómo articulan diferentes tecnologías con diferente eficiencia y las mejoran a diferente ritmo (Metcalf, 1995, 410). Por tanto, la innovación se configura como un factor endógeno a la empresa, al que se le atribuyen propiedades dinámicas (Dosi, 1991, 354): no permanece estable en el tiempo, sino que se desarrolla bajo unas determinadas trayectorias, articuladas en torno a diversas formas de innovación y siguiendo unos patrones de cambio particulares.

Este carácter evolucionista del desarrollo tecnológico ya fue manifestado por Schumpeter (1934, 1942) y contrasta con el punto de vista estático y maximizador de la perspectiva neoclásica. En contraste con el tradicional modelo lineal de innovación, de naturaleza unidireccional desde la investigación básica hasta el desarrollo tecnológico, y con un claro componente estático, se propone un modelo más interdependiente y diná-

mico (Steinmueller, 1994), con una importante carga de retroalimentación en función de la historia de la entidad (Molero, 1994, 10). Como señala Sahal (1979, 266), este modelo de desarrollo tecnológico experimenta fuerzas en sentido opuesto: a corto plazo tiende al equilibrio, a largo plazo al desequilibrio. Por lo tanto, cualquier equilibrio alcanzado es necesariamente temporal, se trataría de un equilibrio dinámico, en continua evolución.

Se resalta la naturaleza acumulativa e incremental de la innovación (Malerba y Orsenigo, 1990, 285). La empresa acumula sus conocimientos tecnológicos de forma constante y continua a lo largo del tiempo, de modo que va formando su base tecnológica como conjunto de input informativos, conocimientos y capacidades que los inventores utilizan cuando buscan soluciones innovadoras a los problemas. Es esta base común, que la empresa conoce y domina, la que le permite alcanzar mejores resultados (Helfat, 1994, 1722) y cubrir los iniciales costes de aprendizaje a través de la continua mejora de los productos y de su mayor aplicación a los mercados (Rosenberg, 1976). Define lo que la empresa puede hacer y afecta a su estructura organizativa y a las estrategias factibles para ella. Es determinante no sólo del proceso de innovación, sino también del de imitación, al determinar la capacidad de absorción de la entidad (Cohen y Levinthal, 1989, 1990).

La existencia de estos procesos de acumulación se debe en parte a la racionalidad limitada (Simon, 1947), que impide a la entidad cubrir satisfactoriamente un elevado número de alternativas. Ninguna empresa puede de forma realista esperar dominar todo el amplio espectro tecnológico, debiendo centrarse en los alrededores de su núcleo de conocimientos (Miyazaki, 1994, 632). También se debe a la incertidumbre, a la que Dosi (1988a, 1134) denomina como una *«fuerte incertidumbre»* ya que no sólo se desconocen costes y resultados de las diferentes alternativas sino también, incluso, cuáles son esas alternativas. La incertidumbre sólo se resolverá de forma secuencial, según el proyecto innovador va progresando.

Estos factores hacen que el estado actual del conocimiento tecnológico de la entidad se encuentre determinado por su historia y experien-



COLABORACIONES

cia y que lo que la empresa puede realizar tecnológicamente en el futuro se encuentre a su vez condicionado por lo que haya sido capaz de realizar en el pasado y por el rango de conocimientos y habilidades que haya podido alcanzar (Rosenberg, 1976; Dosi, 1988, 1130). Por tanto, las empresas van procediendo de forma dinámica a su progresivo desarrollo y a la creación de nuevo conocimiento relacionado con el ya existente (Cohen y Levinthal, 1990, 128) y los nuevos productos y procesos se sitúan en las cercanías de los desarrollados anteriormente (Tece, 1998, 136). Se trata de un proceso de dependencia histórica, definida como la tendencia de la entidad a centrarse en actividades desarrolladas con anterioridad que condicionan las que se realizarán en el futuro, sin que la empresa pueda variarlas de forma brusca en el corto plazo. Difícilmente se va a producir una revolución puntual en el conjunto de recursos y capacidades de la entidad, sino más bien una evolución continua (Granstrand, 1998, 468).

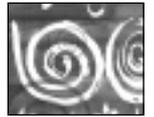
Por tanto, como señalan Pavitt (1987, 187) y Dosi (1991, 354), la empresa es dependiente del camino, de su propia historia, y mientras no haya un fuerte cambio en los condicionantes externos o internos, desarrollará sucesivos esfuerzos tecnológicos en la misma dirección que los realizados en el pasado. Se concede una gran importancia a la experiencia, siendo fundamental el papel de la prueba y error, que permite el avance técnico gracias a una sucesión de procesos de fracaso y aprendizaje. Al mismo tiempo se crea una especie de inercia organizacional que favorece la actual trayectoria tecnológica, a la vez que dificulta la adopción de nuevas tecnologías que no formen parte de esta trayectoria. Se observa una cierta irreversibilidad (Sahal, 1979, 261): una vez recorrido un determinado camino, es difícil volver atrás dada la especificidad de lo realizado, lo que empuja a la empresa en una determinada dirección dentro del avance tecnológico. Surgen así dos fuerzas opuestas: unas beneficiosas, dirigidas hacia el cultivo de la actividad tecnológica actual, y otras que provocan rigideces, perjudicando un posible cambio de trayectoria (Leonard-Barton, 1992, 112).

La consecuencia de este razonamiento es que,

una vez identificadas y explicadas las zonas tecnológicas dominadas por la empresa, es posible predecir futuros patrones de innovación en la entidad y como agregación de entidades también en el ámbito industrial, regional y nacional (Dosi, 1988a, 1131). Esta predicción nunca es perfecta debido a la existencia de incertidumbre. La propia empresa no puede determinar claramente de antemano la dirección de su conocimiento, que se caracteriza por incluir un cierto aprendizaje informal, en función de la continua evolución del proceso de desarrollo.

La *concepción evolucionista* del cambio tecnológico considera a múltiples actores económicos tratando de emprender continuamente nuevas acciones, aprendiendo de sus propios errores y de los de los demás, ganando cuasi-rentas y cuota de mercado con sus éxitos e incluso contribuyendo a la propia evolución de su entorno (Dosi, 1988b, 235). Estos actores son las múltiples fuentes de conocimiento en las que se basa el aprendizaje (Winter, 1984, 293), que puede ser interno o externo. Entre el interno, además de las tradicionales inversiones en I+D, destacan actividades como la ingeniería de producción, el diseño industrial o la propia experiencia empresarial. El aprendizaje externo consiste en la transformación y adaptación del potencial tecnológico disponible de otros y se puede basar en proveedores, clientes, universidades u otras empresas, como desarrolla de forma extensa Von Hippel (1988) en su trabajo. En él se encuentra el análisis de los productos de la competencia (procesos de ingeniería inversa), el movimiento de personal técnico especializado entre empresas, el espionaje industrial, la contratación de servicios de consultoría, la lectura de publicaciones científicas, la información suministrada por el registro de patentes, la asistencia a cursos y seminarios o el aprovechamiento de complementariedades con otras entidades.

La *perspectiva evolucionista* clasifica el conocimiento necesario para desarrollar la innovación en función de varias dimensiones, señaladas en los trabajos de Winter (1987, 170), que pueden ser agrupadas en tres líneas principales (Garud y Nayyar, 1994, 371). En primer lugar puede clasificarse como codificado o tácito (Polanyi, 1962).



COLABORACIONES

El primero es de naturaleza genérica y universal, y puede ser articulado, es decir, expresado de forma sencilla mediante diseños, fórmulas, especificaciones, etc. Se caracteriza por tanto por la facilidad para realizar su descripción y para ser comunicado a otras personas por su poseedor. El segundo se caracteriza por encontrarse mal definido, incorporado en las propias rutinas organizativas de la entidad, implícito en su organización e imbuido en sus procesos organizativos y personal. Por ello resulta difícil de describir y de expresar.

En segundo lugar puede clasificarse como simple o complejo, siendo el primero fácil de describir con escasa información, mientras que el segundo requiere de una mayor cantidad de datos y de información complementaria. Una tercera dimensión clasifica el conocimiento como independiente o sistémico. El primero puede ser descrito por sí mismo, mientras que el segundo se encuentra embebido en otros procesos y rutinas y debe ser descrito conjuntamente con otros conocimientos.

La *teoría evolucionista* se centra en el análisis del conocimiento de tipo tácito, complejo y sistémico (8). Estas dimensiones, sumadas a su naturaleza acumulativa, configuran un conocimiento difícilmente transmisible, ya que la transferencia del conocimiento tácito implica formación, entrenamiento y continuas demostraciones, sólo posibles bajo consentimiento y colaboración por parte de la entidad poseedora (Tece, 1988). Igualmente, a medida que aumenta la complejidad del conocimiento, aumenta la necesidad de mayor cantidad de información, y a medida que se hace más sistémico, se debe transmitir junto con otra gran cantidad de conocimiento relacionado, lo cual dificulta de nuevo la posibilidad de su transferencia (Winter, 1987, 173; Garud y Nayyar, 1994, 370).

Estas tres características protegen en cierta medida al conocimiento al hacerlo inseparable de

las prácticas y competencias de la entidad en su conjunto, lo que dificulta su apropiación externa. El conocimiento tecnológico se convierte en una característica de la empresa en su conjunto. Se encuentra basado en ella, fruto de su experiencia y no resulta atribuible a un individuo concreto o a una determinada agregación de competencias y capacidades (Nelson y Winter, 1982). Esto le aporta una naturaleza específica a la entidad (Helfat, 1994, 1722) y lo convierte en un activo exclusivo de la empresa, inmerso dentro de su cultura organizativa, confiriéndole una cierta ambigüedad causal. La entidad que quiera replicarlo deberá reproducir en gran parte todo el proceso innovador, teniendo que dedicar un largo tiempo y elevadas inversiones y recursos. Además, cuando lo haya reproducido, la empresa innovadora se podrá encontrar en un estadio más avanzado, dada su naturaleza continua y acumulativa. La consecuencia es la dificultad existente para su transmisión a otra entidad que no haya experimentado esta acumulación a lo largo de su historia. Se convierte de este modo en un activo estratégico, fuente de importantes ventajas competitivas, cuyo valor es mayor que la simple suma de sus partes.

Bajo este razonamiento, y como señalan Pavitt (1984, 343) y Dosi (1988b, 225), se contrapone al concepto de tecnología como información, característico de Arrow (1962), fácilmente aplicable a diversos contextos y por lo tanto fácilmente reproducible con un bajo coste de transmisión, el concepto de tecnología como conocimiento, formado mediante un aprendizaje constante, incremental, acumulativo, dinámico, a partir de una base central de conocimientos, con un gran componente tácito y específico y en cierta medida irreversible, imbuido dentro de los individuos e incorporado a la empresa a través de sus rutinas organizativas. La teoría considera que, aunque existen partes del conocimiento con un carácter público, de libre información, otra parte, la más relevante, se caracteriza por un carácter privativo, no pudiéndose comprar y vender libremente (Dosi, 1988a, 1130). Se produce una indivisibilidad de la empresa, desapareciendo la opción de efectuar la transacción en el mercado, sólo posible para el componente público de la tecnología



COLABORACIONES

(8) Como señala DOSI (1988b, 226), los avances tecnológicos se basan en parte en conocimiento articulado, de tipo universal y a disposición pública por la comunidad de científicos, pero otra parte importante es conocimiento específico, tácito y con características privativas y locales por parte de una pequeña parte de la comunidad. Ambos son complementarios, y resulta esencial comprender su interacción más que analizarlos por separado (MALERBA y ORSENIGO, 2000, 311).

(Molero, 1998, 542).

Un resultado relevante de esta concepción de la tecnología es una gran diversidad en las características innovadoras de las empresas, surgiendo el análisis relativo a los patrones de innovación. Definen agrupaciones de empresas que comparten ciertas características básicas que delimitan su comportamiento tecnológico y tratan de reflejar las diferencias existentes en las formas en que se producen y organizan las actividades innovadoras.

Los patrones se encuentran determinados tanto por las características concretas y actividades desarrolladas por las empresas como por el campo tecnológico en que se insertan. Para explicar la incidencia sobre los patrones de los factores relativos al campo tecnológico de la empresa han surgido diferentes formulaciones teóricas, las cuales pueden realizar una ayuda sustancial a la construcción de los patrones. Entre ellas se pueden citar las nociones de paradigma tecnológico y trayectoria tecnológica (Dosi, 1982, 1984, 1988a, 1988b; Pavitt, 1984), paradigma tecnoeconómico (Pérez, 1983; Freeman y Pérez, 1988), régimen tecnológico y trayectoria natural (Nelson y Winter, 1977, 1982; Winter, 1984; Malerba y Orsenigo, 1990) o poste guía tecnológico y avenida de innovación (Sahal, 1985).

## 7. Marco teórico de análisis de la innovación

Cada una de los cinco enfoques analizados concede una especial importancia a un aspecto concreto del proceso innovador, pudiéndose apreciar una cierta complementariedad entre ellos. Por un lado, la *organización industrial* trata la innovación desde una perspectiva externa, analizando la influencia que tienen sobre ella factores de tipo externo, ya sean sectoriales o incentivos públicos, así como otros muy relacionados con el entorno como el tamaño. Sin embargo, no considera otros factores internos que también determinan la realización de innovaciones, ni cómo ocurre el proceso de innovación dentro de la entidad.

Nuevas aproximaciones tratan de salvar estas carencias. Coinciden en tratar a la innovación como un recurso con una gran carga de especificidad, incertidumbre y asimetrías informativas,

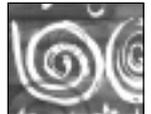
por lo que su desarrollo conlleva un considerable riesgo. En contrapartida, apuntan de igual modo las excelentes oportunidades que estos mismos factores proporcionan, que convierten a la tecnología en un recurso único, valioso y difícilmente replicable por la competencia.

La *teoría de los costes de transacción* destaca las imperfecciones que presenta la actividad innovadora, tales como especificidad, incertidumbre y asimetrías de información, lo que conlleva que el mecanismo de mercado aplicado a estos activos implique la existencia de contratos incompletos, una imperfecta protección de los resultados, el origen de rentas extraordinarias derivadas de las asimetrías informativas y unos escasos incentivos para minimizar el coste de desarrollo de la innovación. Por estas razones aconseja su interiorización u otras fórmulas de desarrollo intermedias.

La *teoría positiva de la agencia* pone de relieve la influencia que sobre la innovación puede ejercer el conjunto de agentes económicos que forman la empresa (directivos, accionistas, acreedores, trabajadores, proveedores, clientes, Administración) y, volviendo sobre las características especiales de esta actividad, también reveladas por la *teoría de los costes de transacción*, destaca los problemas informativos que surgen y que pueden redundar finalmente en una menor inversión tecnológica por parte de la entidad.

La *perspectiva de recursos y capacidades* realiza un análisis interno de la innovación, destacando como característica más relevante el basarse en la información, lo que hace que pueda ser desarrollada y fortalecida a lo largo del tiempo. Se trata de un recurso que se constituye en una importante fuente de ventaja competitiva para la empresa, al ser valioso y escaso, no depreciable en su utilización ni fácilmente transferible, con frecuencia apropiable en función de su protección, complejidad y de la posesión de los activos complementarios, y difícil de imitar al encontrarse incrustado en la empresa y necesitar un cierto tiempo para su desarrollo. El enfoque revela la importancia, en general, de los recursos internos, ya sean físicos, financieros, humanos u organizativos.

Por último, la *teoría evolucionista* se centra en el análisis de la forma en que las empresas desa-



COLABORACIONES

CUADRO 1  
LA ECONOMÍA Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS Y LA INNOVACIÓN

ENFOQUE	PRINCIPALES AUTORES	OBJETO CENTRAL	FACTORES CONSIDERADOS	APLICACIÓN A LA INNOVACIÓN
Organización Industrial	Mason, Bain	Estructura del mercado	Competencia, demanda, poder de mercado	Influencia de los factores sectoriales e incentivos públicos
Costes de Transacción	Coase, Williamson	Existencia y límites de la empresa	Incertidumbre, asimetrías de información, racionalidad limitada, oportunismo, especificidad	Actividad potencialmente generadora de costes de transacción
Positiva de la Agencia	Jensen y Meckling, Eisenhardt	Relaciones y conflictos entre principales y agentes	Asimetrías de información, incentivos	Fuente de asimetrías informativas
Recursos y Capacidades	Wernerfelt, Barney, Grant	Fuentes de ventajas competitivas	Recursos, capacidades, competencias esenciales	Importancia de los recursos internos (físicos, humanos, financieros e intangibles) sobre la capacidad tecnológica
Evolucionista	Nelson y Winter	Evolución de la empresa, análisis del cambio tecnológico	Rutinas organizativas, selección, diversidad	Acumulación, dependencia histórica, fuentes del conocimiento, patrones de innovación

Fuente: Elaboración propia.

rollan su proceso de innovación. Para ello adopta una visión dinámica de la tecnología, en constante cambio y evolución, resaltando su carácter tácito, complejo y sistémico y su naturaleza acumulativa. Destaca cómo el proceso conlleva una dependencia histórica sobre lo realizado en el pasado, que incorpora igualmente una cierta irreversibilidad en el camino tecnológico seguido. Se forman unas capacidades tecnológicas únicas para cada empresa que marcan lo que puede y no puede hacer en el futuro, originadas por la combinación de múltiples rasgos de naturaleza formal e informal que la teoría pone de relieve. Se construye un conocimiento difícilmente transmisible, opuesto a la concepción de bien público que dominaba en el análisis tradicional, subrayándose la existencia de diferencias significativas entre las empresas en términos de capacidades tecnológicas y poniéndose de manifiesto una gran heterogeneidad innovadora, caracterizada por la diversidad entre sectores y entre las mismas empresas, lo que da origen a los denominados patrones de innovación. Se trata de un enfoque fundamental para efectuar una adecuada caracterización del proceso innovador.

En el Cuadro 1, se presentan de forma resumida las cinco perspectivas y sus principales autores, anotando la proposición central que conforma cada una de ellas, los factores que tienen en consideración y el área específica de principal aplicación al análisis de la innovación.

De la revisión de los cinco enfoques se puede

determinar la existencia de dos grandes modelos para analizar la actividad innovadora:

1) El *modelo de organización industrial*. Se ocupa de efectuar un análisis lineal de la tecnología, atribuyéndole un fuerte componente de información. Se la considera como un camino recto entre la ciencia y la innovación, dependiente fundamentalmente de factores externos a la empresa, la cual se caracteriza por su comportamiento pasivo.

2) El *modelo evolucionista*. Analiza el proceso de innovación, considerándolo de forma diversa, dinámica, continua y acumulativa y cuyo principal componente es el conocimiento. Se resalta el carácter tácito, complejo y sistémico de la innovación, que experimenta un proceso de dependencia histórica sobre lo realizado en el pasado y una cierta irreversibilidad respecto al camino tecnológico seguido.

Ambos puntos de vista resultan válidos para analizar la actividad innovadora. Sin embargo, es el segundo modelo el que permite analizar el proceso interno de innovación empresarial, con toda la variedad de situaciones y características que puede presentar. Por esta razón, su aplicación en los estudios empíricos sobre innovación resulta cada vez más frecuente. Asimismo, de manera complementaria resulta fundamental la *perspectiva de recursos y capacidades*, dada la importancia que este enfoque concede a los factores internos a la empresa, especialmente aquellos de carácter intangible, como la innovación tecnológica.

El resto de aproximaciones también pueden



COLABORACIONES

ser utilizadas puntualmente, especialmente cuando el objetivo es analizar determinados aspectos concretos del proceso de innovación. Si se desea analizar la incidencia sobre la innovación de los factores sectoriales o de los incentivos públicos, el *enfoque de organización industrial* resulta indispensable. Asimismo, cuando se pretende analizar la cooperación en innovación, resulta aplicable la *teoría de costes de transacción*. Si el fin es analizar la influencia de la diversificación o de la estructura de propiedad sobre la actividad innovadora, se debe recurrir a la *teoría positiva de la agencia*. Y si lo que se analiza es la incidencia de la estructura financiera de la empresa, tanto la *economía de costes de transacción* como la *teoría positiva de la agencia* son aproximaciones válidas.

## 8. Conclusiones

La amplia revisión de la literatura teórica sobre innovación efectuada en el presente trabajo permite obtener unas conclusiones relevantes en relación al modo de abordar el estudio de la actividad innovadora de las empresas. Se ha definido un proceso de innovación que no es único sino diverso, al admitir una amplia variedad de fórmulas para ser llevado a cabo. Además se trata de un proceso dinámico, al existir frecuentes variaciones en el tiempo, a medida que la entidad va desarrollando su actividad innovadora.

Su análisis se configura por tanto como una tarea compleja, lo que hace que resulte difícil que ninguno de los enfoques individualmente considerados pueda aplicarse directamente a la explicación del fenómeno innovador. Resulta necesaria su combinación, buscando complementariedades entre las aportaciones parciales para intentar llegar a una perspectiva integradora que permita analizar la actividad. Se trata de buscar puntos de encuentro en los que descansen las investigaciones empíricas sobre innovación y que permitan un avance en sus resultados.

En concreto, cada una de las aproximaciones analizadas concede una especial importancia a los siguientes aspectos de la actividad innovadora:

- La *organización industrial* resulta útil para comprender la influencia que tienen los factores

externos sobre la innovación

- La *economía de los costes de transacción* resulta aplicable al análisis del mercado y de la empresa como mecanismos de coordinación de la actividad innovadora.

- La *teoría positiva de la agencia* es indispensable para analizar la repercusión de la divergencia de intereses entre los diversos agentes económicos que forman la empresa sobre su actividad tecnológica.

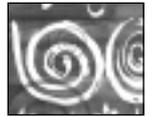
- El *enfoque de recursos y capacidades* revela la gran importancia de los recursos internos para la competitividad, especialmente los de carácter intangible y entre ellos la misma innovación.

- La *teoría evolucionista* resulta clave para comprender la forma en que se desarrolla el proceso de innovación empresarial y abordar el análisis de la gran heterogeneidad innovadora existente.

A pesar de esta complementariedad, las dos aproximaciones que más se han preocupado de analizar el proceso de innovación empresarial desde una perspectiva interna son la *teoría evolucionista* y el *enfoque de recursos y capacidades*. Especialmente, las tendencias actuales de análisis de la innovación se encuentran fuertemente basadas en la *perspectiva evolucionista*. Esta teoría estudia el proceso de innovación, concibiéndolo de forma acumulativa, caracterizado por su carácter tácito, complejo y sistémico y por su diversidad y conformado por una combinación de múltiples rasgos de naturaleza formal e informal. Por ello, resulta indispensable para definir cuáles son las características concretas de la actividad innovadora y de qué forma deben ser analizadas. La *teoría evolucionista* parece constituirse de este modo en un adecuado soporte teórico sobre el que basar, con las puntuales aportaciones ya mencionadas del resto de enfoques, las investigaciones empíricas a desarrollar sobre innovación.

## Bibliografía

1. ALCHIAN, A.A. y WOODWARD, S. (1988): «The firm is dead; long live the firm. A review of Oliver E. Williamson's: *The Economic Institutions of Capitalism*», *Journal of Economic Literature*, volumen 26, páginas 65-79.
2. ARROW, K. (1962): «Economic welfare and the allocation of resources for invention», en Nelson, R. R.



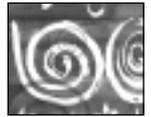
COLABORACIONES

- (ed.): *The Rate and Direction of Inventive Activity*, páginas 609-625, Princeton, N.J., Princeton University Press.
3. AUDRETSCH, D. (1995): *Innovation and Industry Evolution*, Cambridge, Mass., MIT Press.
  4. BAIN, J.S. (1959): *Industrial Organization*, N.Y., Wiley.
  5. BARNEY, J.B. (1991): «Firm resources and sustained competitive advantage», *Journal of Management*, volumen 17, número 1, páginas 99-120.
  6. BARNEY, J.B. y OUCHI, W. (1986): *Organizational Economics: Towards a New Paradigm for Studying and Understanding Organizations*, San Francisco, Ca., Jossey-Bass Publishers.
  7. BAYSINGER, B.D.; KOSNIK, R.D. y TURK, T.A. (1991): «Effects of board and ownership structure on corporate R&D strategy», *Academy of Management Journal*, volumen 34, número 1, páginas 205-214.
  8. BENSTON, G. y KRASNEY, M. (1978): «The economic consequences of financial accounting statements», en *Economic consequences of financial accounting standards*, páginas 159-252, Stanford, Connecticut, Selected Papers, FASB.
  9. COHEN, W. y LEVINTHAL, D. (1989): «Innovation and learning: the two faces of R&D. Implications for the analysis of R&D investment», *Economic Journal*, volumen 99, páginas 569-596.
  10. COHEN, W. y LEVINTHAL, D. (1990): «Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation», *Administrative Science Quarterly*, volumen 35, número 1, páginas 128-152.
  11. CUERVO, A. (1993): «El papel de la empresa en la competitividad», *Papeles de Economía Española*, número 56, páginas 363-378.
  12. DIERICKX, I. y COOL, K. (1989): «Asset stock accumulation and sustainability of competitive advantage», *Management Science*, volumen 35, número 12, páginas 1504-1511.
  13. DOSI, G. (1982): «Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change», *Research Policy*, volumen 11, páginas 147-162.
  14. DOSI, G. (1984): *Technical Change and Industrial Transformation*, London, MacMillan.
  15. DOSI, G. (1988a): «Sources, procedures, and microeconomic effects of innovation», *Journal of Economic Literature*, volumen 26, páginas 1120-1171.
  16. DOSI, G. (1988b): «The nature of the innovative process», en Dosi, G. et al. (Ed.): *Technical Change and Economic Theory*, London, Pinter Publishers.
  17. DOSI, G. (1991): «Perspectives on evolutionary theory», *Science and Public Policy*, volumen 18, número 6, páginas 353-361.
  18. DOSI, G.; MALERBA, F. y ORSENIGO, L. (1994): «Evolutionary regimes and industrial dynamics», en Magnusson, L. (Ed.): *Evolutionary and Neo-Schumpeterian Approaches to Economics*, páginas 203-229, Norwell, Mass., Kluwer Academic Publishers.
  19. DOUMA, S. y SCHREUDER, H. (1992): *Economic Approaches to Organizations*, N.Y., Prentice-Hall.
  20. EISENHARDT, K.M. (1989): «Agency theory: An assesment and review», *Academy of Management Review*, volumen 14, número 1, páginas 57-74.
  21. FERNANDEZ, Z. (1993): «La organización interna como ventaja competitiva para la empresa», *Papeles de Economía Española*, número 56, páginas 178-193.
  22. FERNANDEZ, Z. y SUAREZ, I. (1996): «La estrategia de la empresa desde una perspectiva basada en los recursos», *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, volumen 5, número 3, páginas 73-92.
  23. FOSS, N.J.; KNUDSEN, C. y MONTGOMERY, C.A. (1995): «An exploration of common ground: integrating evolutionary and strategic theories of the firm», en Montgomery, C. (ed.): *Resource-based and evolutionary theories of the firm: toward a synthesis*, páginas 1-17; Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.
  24. FREEMAN, C. y PEREZ, C. (1988): «Structural crisis of adjustment: business cycles and investment behaviour», en Dosi, G. et al. (Ed.): *Technical Change and Economic Theory*, páginas 38-66, London, Pinter Publishing.
  25. GALBRAITH, C.S. y MERRILL, G.B. (1991): «The effect of compensation program and structure of SBU competitive strategy: a study of technology-intensive firms», *Strategic Management Journal*, volumen 12, número 5, páginas 353-370.
  26. GARUD, R. y NAYYAR, P. (1994): «Transformative capacity: continual structuring by intertemporal technology transfer», *Strategic Management Journal*, volumen 15, páginas 365-385.
  27. GRANSTRAND, O. (1998): «Towards a theory of the technology-based firm», *Research Policy*, volumen 27, páginas 465-489.
  28. GRANT, R.M. (1991): «The resource-based theory of competitive advantage: implications for strategy formulation», *California Management Review*, volumen 33, páginas 114-135.
  29. HALL, R.H. (1992): «The strategic analysis of intangible resources», *Strategic Management Journal*, volumen 13, número 2, páginas 135-144.
  30. HALL, R.H. (1993): «A framework linking intangible resources and capabilities to sustainable competitive advantage», *Strategic Management Journal*, volumen 14, número 8, páginas 607-618.
  31. HANSEN, G.S. y HILL, C.W.L. (1991): «Are institutional investors myopic? A time-series study of four technology-driven industries», *Strategic Management Journal*, volumen 12, páginas 1-16.
  32. HAUKNES, J. (1999): «Norwegian input-output clusters and innovation patterns», en OECD Proceedings: *Boosting Innovation. The Cluster Approach*, páginas 61-90, Paris, OECD Publications Service.
  33. HAY, D. y MORRIS, D. (1991): *Industrial Econo-*



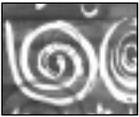
COLABORACIONES

- mics and Organization. Theory and Evidence*, N.Y., Oxford University Press.
34. HELFAT, C. E. (1994): «Evolutionary trajectories in petroleum firm R&D», *Management Science*, volumen 40, número 12, páginas 1720-1747.
  35. HENNART, J.F. (1988): «A transaction cost theory of equity joint ventures», *Strategic Management Journal*, volumen 9, número 4, páginas 361-374.
  36. HILL, C.W.; HITT, M.A. y HOSKISSON, R.E. (1988): «Declining U.S. competitiveness: Reflections on a crisis», *Academy of Management Executive*, volumen 2, número 1, páginas 51-60.
  37. HOLMSTRÖM, B.R. y ROBERTS, J. (1998): «The boundaries of the firm revisited», *Journal of Economic Perspectives*, volumen 12, número 4, páginas 73-94.
  38. HOLTHAUSEN, R. y LEFTWICH, R. (1983): «The economic consequences of accounting choice: implications of costly contracting and monitoring», *Journal of Accounting and Economics*, volumen 5, páginas 77-117.
  39. HORWITZ, B. y KOLODNY, R. (1981a): «The FASB, the SEC, and R&D», *Bell Journal of Economics*, volumen 12, páginas 249-262.
  40. HORWITZ, B. y KOLODNY, R. (1981B): «The impact of rule making on R&D investments of small high-technology firms», *Journal of Accounting, Auditing & Finance*, volumen 4, número 2, páginas 102-113.
  41. ITAMI, H. (1987): *Mobilizing Invisible Assets*, Cambridge, Mass., Harvard University Press.
  42. JENSEN, M.C. y MECKLING, W.H. (1976): «Theory of the firm: managerial behavior, agency costs and ownership structure», *Journal of Financial Economics*, volumen 3, número 4, páginas 305-360.
  43. JOHNSON, W. y REVSINE, L. (1988): «Financial reporting standards, agency costs, and shareholder intervention», *Journal of Accounting Literature*, volumen 7, páginas 95-124.
  44. LEONARD-BARTON, D. (1992): «Core capabilities and core rigidities: a paradox in managing new product development», *Strategic Management Journal*, volumen 13, páginas 111-125.
  45. MAHONEY, J.T. y PANDIAN, R. (1992): «The resource-based view within the conversation of strategic management», *Strategic Management Journal*, volumen 13, número 5, páginas 363-380.
  46. MALERBA, F. y ORSENIGO, L. (1990): «Technological regimes and patterns of innovation: A theoretical and empirical investigation of the Italian case», en Heertje, A. y Perlman, M. (Eds.): *Evolving Technology and Market Structure: Studies in Schumpeterian Economics*, páginas 283-305, Michigan, Ann Arbor, University of Michigan Press.
  47. MALERBA, F. y ORSENIGO, L. (2000): «Knowledge, innovative activities and industrial evolution», *Industrial and Corporate Change*, volumen 9, número 2, páginas 289-314.
  48. MASON, E.S. (1957): *Economic Concentration and the Monopoly Problem*, Cambridge, Mass., Harvard University Press.
  49. METCALFE, S. (1995): «The economic foundations of technology policy: Equilibrium and evolutionary perspectives», en Stoneman, P. (Ed.): *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, páginas 409-512, Oxford, Blackwell.
  50. MIYAZAKI, K. (1994): «Search, learning and accumulation of technological competences. The case of optoelectronics», *Industrial and Corporate Change*, volumen 3, número 3, páginas 631-654.
  51. MOLERO, J. (1990): «Economía e innovación (hacia una teoría estructural del cambio técnico)», *Economía Industrial*, número 275, páginas 39-54.
  52. MOLERO, J. (1994): «Desarrollos actuales de la teoría del cambio tecnológico: tipologías y modelos organizativos», *Información Comercial Española*, número 726, páginas 7-22.
  53. MOLERO, J. (1998): «Patterns of internationalization of Spanish innovatory firms», *Research Policy*, volumen 27, páginas 541-558.
  54. MONTGOMERY, C.A. y HARIHARAN, S. (1991): «Diversified expansion by large established firms», *Journal of Economic Behavior and Organization*, volumen 15, páginas 71-89.
  55. NELSON, R.R. y WINTER, S.G. (1977): «In search of useful theory of innovation», *Research Policy*, volumen 6, páginas 36-76.
  56. NELSON, R.R. y WINTER, S.G. (1982): *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Cambridge, Mass., Harvard University Press.
  57. OCDE (1997): *OECD Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data - Oslo Manual*, París, OCDE Publications Service.
  58. PAVITT, K. (1984): «Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory», *Research Policy*, volumen 13, número 6, páginas 343-373.
  59. PAVITT, K. (1987): «The objectives of technology policy», *Science and Public Policy*, volumen 14, número 4, páginas 182-188.
  60. PEREZ, C. (1983): «Structural change and assimilation of new technologies in the economic and social system», *Futures*, volumen 15, número 5, páginas 357-375.
  61. POLANYI, M. (1962): *Personal Knowledge: Towards a Post-critical Philosophy*, Chicago, Ill., University of Chicago Press.
  62. PRAHALAD, C.K. y HAMEL, G. (1990): «The core competence of the corporation», *Harvard Business Review*, volumen 68, número 3, páginas 79-91.
  63. ROBERTSON, T.S. y GATIGNON, H. (1998): «Technology development mode: a transaction cost conceptualization», *Strategic Management Journal*, volumen 19, páginas 515-531.
  64. ROSENBERG, N. (1976): *Perspectives on Technology*, N.Y., Cambridge University Press.



COLABORACIONES

65. SAHAL, D. (1979): «A theory of evolution of technology», *International Journal of Systems Science*, volumen 10, número 3, páginas 259-274.
66. SAHAL, D. (1985): «Technological guidepost and innovation avenues», *Research Policy*, volumen 14, número 2, páginas 61-82.
67. SCHUMPETER, J.A. (1934): *The Theory of Economic Development*, Cambridge, Mass., Harvard University Press.
68. SCHUMPETER, J.A. (1942): *Capitalism, Socialism and Democracy*, N.Y., Harper.
69. SIDDHARTHAN, N.S. (1992): «Transaction costs, technology transfer, and in-house R&D. A study of the Indian private corporate sector», *Journal of Economic Behavior and Organization*, volumen 18, número 2, páginas 265-271.
70. SIMON, H.A. (1947): *Administrative Behavior*, N.Y., Free Press.
71. STEINMUELLER, W.E. (1994): «Basic research and industrial innovation», en Dodgson, M. y Rothwell, R. (1994): *The Handbook of Industrial Innovation*, páginas 54-66, Cheltenham, Edward Elgar Publishing.
72. TEECE, D. (1988): «Capturing value from technological innovation: Integration, strategic partnering, and licensing decisions», *Interfaces*, volumen 18, número 3.
73. TEECE, D. (1998): «Design issues for innovative firms: bureaucracy, incentives and industrial structure», en Chandler, A.D.; Hogström, P. y Sölvell, O.: *The Dynamic Firm. The Role of Technology Strategy, Organization and Regions*, N.Y., Oxford University Press.
74. TRIPSAS, M.; SCHRADER, S. y SOBRERO, M. (1995): «Discouraging opportunistic behavior in collaborative R&D: a new role for government», *Research Policy*, volumen 24, número 3, páginas 367-389.
75. VON HIPPEL, E. (1988): *The Sources of Innovation*, N.Y., Oxford University Press.
76. WALKER, G. y WEBER, D. (1984): «A transaction cost approach to make-or-buy decisions», *Administrative Science Quarterly*, volumen 29, páginas 373-391.
77. WERNERFELT, B. (1984): «A resource-based view of the firm», *Strategic Management Journal*, volumen 5, páginas 171-180.
78. WILLIAMSON, O.E. (1975): *Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications*, N.Y., Free Press.
79. WILLIAMSON, O.E. (1985): *The Economic Institutions of Capitalism: Firms, Markets, Relational Contracting*, N.Y., Free Press.
80. WINTER, S. (1984): «Schumpeterian competition in alternative technological regimes», *Journal of Economic Behaviour and Organization*, vol, 5, número 3-4, páginas 287-320.
81. WINTER, S. (1987): «Knowledge and competence as



COLABORACIONES