

# Aspectos conceptuales sobre la innovación y su financiamiento

*(Recibido: julio/012–aprobado: octubre/012)*

*Mariana Bravo Rangel\**

## **Resumen**

En algunos países, caracterizados por su estrecha vinculación con los mercados mundiales, las empresas enfrentan un contexto dinámico y altamente competitivo, donde la conducta de innovación se convierte en un factor decisivo para el triunfo y la permanencia en los mercados. Asimismo, el éxito en la innovación se traduce, para las empresas, en la generación de rentas tecnológicas y temporales, lo cual es un elemento importante para la obtención de recursos que les permita su funcionamiento. A pesar de su importancia, la innovación presenta problemas para su realización. En el presente artículo se analizan, en términos conceptuales, la naturaleza y los procesos de innovación por parte de las empresas con énfasis en los problemas de la gestión y el financiamiento. El financiamiento, se afirma, es una barrera para la innovación debido a su carácter de riesgo y costo.

**Palabras clave:** innovación, gestión de la innovación tecnológica, procesos de innovación.

**Clasificación JEL:** O31, O32.

\* Maestra en Economía por la UAM-Azcapotzalco (mariana\_br5@hotmail.com).

## **Introducción**

En la economía contemporánea, las empresas enfrentan un contexto dinámico y altamente competitivo, donde la conducta de innovación se convierte en un factor decisivo para el triunfo y la permanencia en los mercados. De igual manera, el éxito en la innovación, se traduce para las empresas en la generación de rentas tecnológicas, y se torna en un elemento importante para la obtención de recursos que les permita su existencia.

A pesar de su importancia, la innovación presenta problemas para su realización, debido a las características de su proceso y modo de desarrollo, el cual está caracterizado por actividades que van desde la invención o el descubrimiento, pasando por su conversión en una innovación con objetivos de negocios, hasta desembocar en un producto plenamente establecido en el mercado.

En la literatura es ampliamente reconocido que una barrera relevante para que las empresas desarrollen estos procesos de innovación es el acceso al financiamiento, conforme a las condiciones requeridas en los distintos momentos del ciclo de innovación.

El objetivo de este trabajo es presentar un cuadro general que permita identificar la naturaleza y el ciclo de la innovación, así como sus requerimientos financieros e institucionales. El texto se divide en cinco apartados: el primero estudia la definición de innovación; en el segundo se analiza su naturaleza; en el tercero, las etapas por las que transcurre el proceso de innovación; en el cuarto se expondrán las fuentes de financiamiento y, por último se presentan las conclusiones.

### **1. La innovación**

Actualmente las empresas buscan obtener ventajas competitivas para hacer frente al mundo dinámico e incierto en el que se desenvuelven, espacio en el que aumentan los competidores, así como las tecnologías dando como resultado que los productos sean rápidamente obsoletos y los mercados cambien de forma apresurada. Ante ello, las empresas deben crear, difundir e incorporar nuevos conocimientos, tanto en sus procesos como en sus productos para lograr obtener ventajas competitivas duraderas, es decir, su negocio se centrará en la innovación continuada.

Estas ventajas competitivas se convertirán en ganancias si el conocimiento se traduce en reducción de costos, o bien en una diferenciación de producto que permita un precio más alto que el de los productos similares.

Al revisar la literatura se observan diversas definiciones de innovación, pero podemos sintetizarlas como el uso de nuevo conocimiento para mejorar o generar un nuevo producto, proceso o servicio aceptado por el mercado.

Para Schumpeter:

[...] producir significa combinar materiales y fuerzas que se hallan a nuestro alcance. Producir otras cosas, o las mismas por métodos distintos, significa combinar en forma diferente dichos materiales y fuerzas [...] en la medida en que las nuevas combinaciones aparezcan en forma discontinua, podremos afirmar encontrarnos ante los fenómenos que caracterizan el desenvolvimiento (1976: 76).

Este autor también sostiene que la innovación es la fuente de ganancias extraordinarias temporales, que son el incentivo más importante para la modernización de las empresas y el desarrollo del país.

De acuerdo a Teece la innovación es:

[...] un cierto aprendizaje técnico acerca de cómo hacer mejor las cosas en el actual estado del arte [...] el éxito en la comercialización de la innovación requiere tanto del know-how como de otras capacidades o activos, tales como el marketing, la fabricación competitiva y el soporte post-venta (1986: 288).

Y para Afuah “(...) la innovación es el uso de nuevo conocimiento tecnológico y de mercado para ofrecer un producto o servicio nuevo a los clientes” (1999: 6). Como se puede apreciar, la innovación puede suceder en distintas esferas de la actividad económica de las empresas, es decir, su naturaleza posee diferentes formas.

## **2. La naturaleza de la innovación**

La innovación tiene distintos tipos de naturaleza que van desde una mejora en la calidad de un producto, hasta una nueva organización industrial. Al respecto, Schumpeter otorga una clasificación de la naturaleza de la innovación y la divide en cinco rubros. El primero de ellos se refiere a la introducción de un nuevo producto. El producto es nuevo en el sentido de que su costo es inferior, sus atributos se han mejorado, ahora posee atributos que antes no tuvo, o nunca existió en ese mercado. El segundo rubro es la introducción de un nuevo método de producción; aquí existen dos categorías de innovación: la técnica y la administrativa. La primera se refiere a procesos tanto mejorados como nuevos, con respecto a la comprensión de los componentes, su vinculación, métodos, proceso y técnicas que son parte de un producto o servicio. La administrativa responde a la estructura organizacional.

El tercero es la apertura de un nuevo mercado, dicha apertura puede consistir en una nueva forma de manejar comercialmente una mercancía. El cuarto es la conquista de una nueva fuente de aprovisionamiento de materias primas. Y el último se refiere a la creación de una nueva organización industrial.

Schumpeter también señala que sólo las grandes empresas pueden llevar a cabo la innovación, sin embargo, en algunos textos se mencionan varios aspectos que favorecen a las pequeñas y medianas empresas para poder llevarla a cabo. Uno de ellos es la asignación de los derechos de propiedad sobre la innovación.

Para facilitar el estudio de la innovación suele simplificarse las actividades de investigación y desarrollo (I+D), suponiendo que se lleva a cabo por un agente, el cual es simultáneamente creador, propietario y usuario de la innovación, sin embargo, en la práctica como nos señala Tirole (1994), la I+D se efectúa en dos ámbitos: al interior de la empresa, donde los inventores son empleados y están sujetos a contratos de cesión de sus inventos a favor de los dueños; y fuera de ella en unidades de investigación independientes que venden sus innovaciones a firmas para que éstas las exploten.

Este tipo de análisis ofrece fundamentos teóricos para entender cómo la asignación de los derechos de propiedad, sobre las innovaciones puede afectar su magnitud y frecuencia. Además, discute la hipótesis que considera a la I+D como algo endógeno a las empresas al establecer la distinción entre el creador, propietario y usuario de la innovación, señalando que en muchas ocasiones no es un mismo agente el que las realiza. Con ello, surge la posibilidad de acuerdos de cofinanciamiento de las actividades de investigación, abriendo la oportunidad a que el tamaño de la empresa no sea una barrera para la innovación para las pequeñas y medianas empresas. En suma, los derechos de propiedad sobre la innovación permiten obtener cuasirentas a dichas empresas y les permite innovar.

A pesar de lo diversa que puede ser la innovación, ésta posee algunas características generales: posibilita que el avance tecnológico vaya de la mano con el desarrollo de los activos complementarios (cadenas de distribución, capacidades manufactureras, soporte tecnológico, etc.), que puedan ayudar a incrementar las ganancias de la innovación.

La innovación es interactiva y multidisciplinaria ya que las empresas necesitan de múltiples relaciones con consumidores; proveedores de equipo y tecnología; y distribuidores para poder hacerla rentable y efectiva. También es localizada, ya que necesita de la internalización de las externalidades que prevalecen en una localidad determinada.

La innovación es un proceso de integración, pues las empresas se encuentran cada vez más integradas en sus procesos de producción, marketing y

planes financieros; esto hace que exista un flujo de información de la demanda de nuevas tecnologías entre las empresas. Asimismo, es un proceso de aprendizaje, pues las empresas innovadoras se caracterizan por tener una gran capacidad de aprendizaje, y por su eficiencia en la producción de bienes, servicios y conocimiento. Así, la inversión en los recursos humanos se vuelve parte importante del gasto en I+D, pues desarrolla las capacidades humanas para utilizar las nuevas tecnologías.

La innovación posee una dimensión social, ya que no sólo perturba el patrón de producción y consumo, sino también afecta a las estructuras de poder; es un proceso de destrucción creativa ya que cambia las formas de organización, métodos productivos y la cultura. Sus orígenes culturales se encuentran en la historia, es decir, está sujeta a la trayectoria de dependencia de cada empresa. Por último, es tanto costosa como riesgosa, por crear activos intangibles y también por el hecho de que la vida del producto es cada vez más reducida, es decir, la tecnología se deprecia rápidamente; sin embargo, esto último puede ser tanto una desventaja como una ventaja para las empresas. Lo primero ocurrirá para aquellas empresas que no puedan seguir rápidamente con el proceso de innovación en su tecnología y productos, pero será una ventaja para aquellas que continúen innovando, ya que les generará mayores ingresos al vender nuevos productos de forma permanente. Las empresas están obligadas a diversificar su portafolio de productos, para incorporar la nueva tecnología y hacerla más rentable.

Por otro lado, el mundo actual se ve inmerso en la era de la informática y las telecomunicaciones, asimismo existe una corriente denominada “economía del conocimiento”, que señala la importancia del conocimiento como fuente de innovación y de los activos intangibles en el fomento del crecimiento económico y el cambio social.

Powell y Snellman definen a la economía del conocimiento:

[...] como la producción y los servicios basados en las actividades intensivas en conocimiento que contribuyen a acelerar el ritmo del avance tecnológico y científico así como una rápida obsolescencia. Los elementos clave de la economía del conocimiento incluyen una mayor dependencia de las capacidades intelectuales que de los insumos físicos o recursos naturales, combinados con los esfuerzos para integrar las mejoras en cada etapa del proceso de producción (2004: 199).

Lo anterior ilustra cómo los activos intangibles cobran mayor importancia en el proceso de producción. Éstos no pueden ser valorados desde un punto de vista contable, ya que su valor económico no depende de sus propiedades físicas o del

trabajo aplicado para elaborarlos, sino que obedecen a la cantidad de conocimiento que contienen, es decir, éste es la fuente de valoración para que algo sea un activo intangible.

Dichos activos tienen cada vez mayor peso en el valor de un producto, por lo que las empresas tenderán a generalos con el fin de apropiarse de mayores ganancias, pero de igual manera, las propiedades que mantienen hacen que las proyecciones de futuras ganancias observen un gran componente de incertidumbre. De acuerdo a Castillo:

[...] las principales propiedades de los factores intangibles son: la ausencia de un mercado activo para su transacción, la falta de visibilidad, la consideración de bienes públicos, un carácter específico, la generación de externalidades positivas y unos elevados costes fijos asociados a su producción (2006: 7).

La ausencia de un mercado activo para su transacción sucede porque estos activos se generan internamente por las empresas, lo cual dificulta la asignación de un precio y cantidad para poder ofrecerlos en el mercado. La falta de visibilidad hace que sean difíciles de medir tanto su acumulación como su tasa de depreciación. La consideración de bienes públicos implica su utilización simultánea con usos alternativos sin que exista una disminución en su utilidad, es decir, presentan costos de oportunidad nulos o muy pequeños.

El carácter específico de la inversión se refiere a que existen activos altamente vinculados a una empresa como: la imagen corporativa, la marca comercial o las capacidades organizativas. Y por último, los activos intangibles requieren una inversión inicial muy elevada, lo cual hace que los costos fijos se incrementen.

Por otro lado, la innovación mantiene restricciones para la obtención de fondos financieros, ya que los inversionistas guardan una aversión al riesgo y una preferencia por el corto plazo; ello obliga a las empresas hacia la utilización de recursos internos y externos de corto plazo para cubrir dicho financiamiento. Afuah (1999) destaca tres problemas para el financiamiento a la innovación: el primero se da por la incertidumbre que genera la propia innovación, ya que es difícil evaluar los flujos futuros que generaría; el segundo es la información asimétrica existente entre el gerente y el inversor; y el último lo representa el problema de la supervisión, ya que el gerente puede utilizar el financiamiento para una innovación diferente y más riesgosa que la pactada con anterioridad. Castillo destaca que la asimetría en la información se da cuando:

[...] las inversiones en I+D conllevan una situación en la que el emprendedor o gerente tiene una mejor idea sobre los flujos de caja futuros esperados que los financieros del proyecto; la posible consecuencia es que proyectos con un valor neto positivo no sean llevados a cabo (2006: 11).

Lo anterior se debe a que los accionistas al no poseer toda la información sobre el valor neto positivo, tienden a subvalorar el valor real del proyecto, volviéndolo poco atractivo y no apto para la inversión.

Según Esquivel y Hernández la asimetría en la información adopta cualquiera de las siguientes modalidades:

[...] selección adversa, cuando el acreedor no es capaz de distinguir entre proyectos con diferentes niveles de riesgo; riesgo ético, que es la habilidad del deudor para aplicar los fondos a un fin distinto al acordado con el acreedor, amparado en la falta de información con que éste cuenta, y finalmente, costos de monitoreo, que se vinculan con una acción oculta por parte del deudor para declarar ganancias inferiores (2007: 782).

La información asimétrica es una de las imperfecciones del mercado de capitales que genera costos para los inversionistas, lo cual provoca que el financiamiento externo sea más caro que el interno.

Hasta aquí hemos visto la definición, naturaleza y características de la innovación. Ahora veremos cómo interactúa en la esfera productiva, es decir, cuáles son las etapas del proceso de innovación.

### **3. Etapas en el proceso de innovación**

El proceso de innovación cubre varias etapas que van desde la idea inicial hasta la comercialización del producto o servicio, cada una tiene características distintivas, ello provoca que se le asocie un nivel de riesgo, de inversión en I+D y un tipo de financiamiento específico.

Según la Comisión Europea (2006), el ciclo típico de vida de la transformación de una idea en un producto o servicio observa cuatro fases: la idea inicial o solución propuesta; el prototipo; la etapa precomercial del producto o servicio; y la comercialización del producto o servicio.

Cada una de esas etapas se encuentra ligada a un nivel de I+D y de riesgo, cuyo monto disminuye conforme se avanzan en ellas. La primera fase se encuentra vinculada al mayor riesgo junto con el mayor gasto en I+D, el cual disminuye hasta que en la fase de comercialización se tiene el menor riesgo y la menor inversión en I+D.

En la primera fase, se genera la idea inicial sobre la producción de un producto o servicio que sea nuevo en el mercado, o que simplemente resuelva algún problema de interés público. El objetivo de esta fase es verificar la viabilidad técnica, económica y organizativa, se consideran los pro y contras de las posibles soluciones alternativas, así como su capacidad para resolver dichos problemas. La fase termina con una evaluación de la tecnología; un plan de organización (el cual planificará las actividades de I+D de la fase dos); además de una estimación del impacto económico de la solución propuesta. Dicha etapa, también llamada de investigación básica, es precompetitiva y se realiza en universidades, centros de investigación independientes o dentro de las empresas en los departamentos especializados de I+D; asimismo, está basada en evaluaciones y estimaciones que no tienen un grado de certeza elevado, por ello el financiamiento no se produce mediante los mercados financieros, sino mediante el apoyo gubernamental o por recursos propios de la empresa.

La fase dos inicia con el desarrollo de la idea hasta la realización del primer prototipo, y sus resultados son: una especificación del producto, prueba del prototipo y el plan de producción. Aquí se integran, tanto tecnologías nuevas como otras ya existentes, lo cual reduce la incertidumbre al usar tecnologías ya probadas y es posible pasar de la investigación básica a la aplicada. Se pueden realizar alianzas para desarrollar nuevas tecnologías, y con ello disminuir la incertidumbre para que la empresa consiga financiarse vía el mercado financiero.

En cuanto a la fase tres, ahí se produce el primer lote de preproductos o preservicios que son validados por medio de pruebas de campo. Aquí, la producción o el suministro limitado se pueden incluir, con el fin de incorporar los resultados de las pruebas de campo, y demostrar que el producto o servicio es adecuado para la producción, y además que tiene posibilidades de venderse en cantidades estándares de calidad aceptable. También se evalúa a la empresa y sus competidores, comercialización y los planes de comunicación, así como su capacidad para atraer el interés de los inversores y de los primeros compradores. Como la tecnología ya está probada y disminuye el riesgo, las empresas pueden capitalizarse mediante recursos propios generados por las rentas tecnológicas de innovación, y acceder, asimismo, al financiamiento externo mediante los mercados financieros. Aunque de acuerdo a Garrido:

[...] el simple mecanismo de los precios no asegura que la empresa innovadora logre dicho control, pues existe la posibilidad de que pierda parte de sus cuasirentas tecnológicas a favor de empresas competidoras no innovadoras, las cuales imitan y explotan las ventajas que ha desarrollado y se apropian de una parte de sus ganancias extraordinarias [...] para evitarlas, dichas firmas recurren a las patentes, con las cuales logran un monopolio temporal sobre las ganancias extraordinarias de su innovación (2004: 174).

La última fase consiste en la comercialización del producto o servicio que la empresa ha evaluado como un éxito en el mercado. Esta fase es la más crucial, pues en ella se verá si todo el esfuerzo innovador es sancionado correctamente por el mercado y le permitirá a la empresa empezar a obtener ingresos. En ella no se necesita inversión en I+D, más bien se requiere gastar en aquellos elementos que favorezcan la comercialización.

Según Mayer (2002) en las primeras etapas del proceso de innovación, el diseño del producto es flexible, al igual que los procesos manufactureros y la organización. Con el paso del tiempo, y tras considerables ensayos de prueba y error, algunos diseños empiezan a emerger como los más prometedores y dominantes.

Cuando un diseño domina, la competencia se desplaza del diseño al precio, en donde la escala y el aprendizaje se vuelven más importantes. Una vez que el diseño se estabiliza, es probable que se produzca una innovación de procesos, ya que los productores intentarán reducir los costos de producción del nuevo producto con el objetivo de obtener ganancias.

#### **4. Fuentes de financiamiento**

El financiamiento en un contexto de innovación crea un ciclo.

[...] el ciclo detona a partir del financiamiento conformado por créditos de bancos de inversión y fondos propios de la empresa (aportación de capital o flujo de efectivo). Pero luego, si la inversión basada en innovación es exitosa, se incrementa el flujo de efectivo debido a la creación de rentas tecnológicas. Esto, junto con los fondos obtenidos mediante la emisión de bonos en el mercado de valores para capturar parte del ahorro generado por la inversión, contribuye a cancelar las obligaciones con el banco. El flujo incrementado permite también que la empresa innovadora disponga de más fondos propios para financiar un segundo ciclo de inversión siguiendo en una espiral creciente (Garrido, 2004: 171).

El ciclo presenta un conjunto heterogéneo de riesgos que no son financiados por los sistemas financieros privados, por lo que se necesitan soluciones institucionales y productos financieros que combinen distintas soluciones de mercado, junto con la generación de fondos públicos y mixtos; para crear una organización financiera público-privada que satisfaga las necesidades de financiamiento de las empresas. Dicho organismo debe coordinar las acciones del sector público, las empresas y los mercados para reconocer de manera diferenciada las necesidades tanto de financiamiento como de capacitación, por ejemplo para patentar, los mon-

tos requeridos según el tamaño de la empresa, sector al que pertenece y la región geográfica donde se ubica.

Se buscaría con ello generar Sistemas Nacionales de Innovación donde la infraestructura física, disponibilidad de recursos humanos, centros de investigación, tecnologías de la información, y las políticas gubernamentales propicien la innovación.

#### *4.1 Financiamiento interno*

Las fuentes internas para financiar la innovación provienen de las utilidades retenidas, es decir, las que no son repartidas entre los socios; la depreciación que es la cifra contable que se carga como gasto por el uso de la maquinaria y equipo sin que haya constituido realmente un desembolso, lo cual significa un ahorro en el pago de impuestos; la venta de activos fijos y de cartera; y la disminución de inventario (Gutiérrez, 1992).

También es posible añadir los valores personales de los empresarios; el aplazamiento de los pagos de las cuentas por pagar; y la aceleración de la velocidad en la cobranza de las cuentas por cobrar. Además, una empresa al utilizar la innovación como un método de competencia, pone barreras a la entrada y genera cuasirentas tecnológicas, lo cual incrementa su flujo de efectivo y le da la oportunidad de desarrollar una dinámica creciente de inversión y producción, pues dicho flujo puede ser una fuente de inversión interna.

El flujo de efectivo se refiere a la diferencia entre los pesos recibidos y los pagados en un mismo periodo por parte de una empresa. Su análisis muestra la viabilidad de una firma, o proyecto, para generar la cantidad suficiente de dinero, con la cual pueda cumplir con sus obligaciones de pago e idealmente dejar efectivo para repartir entre los socios.

#### *4.2 Financiamiento externo*

El financiamiento externo resulta importante para la obtención de fondos por parte de las empresas. Al respecto, Audretsch en 2009, y a partir de un estudio realizado a 900 nuevas empresas innovadoras en Alemania encontró que:

[...] el financiamiento externo es central para los nuevos empresarios o las personas en proceso de iniciar nuevas empresas. Sostenemos que los nuevos empresarios usan las patentes y prototipos con el fin de mostrar su capacidad para apropiarse de los ingresos de su innovación así como la viabilidad del proyecto. Nuestro análisis de 900 nuevos

empresarios encontró que las patentes y los prototipos aumentaron la probabilidad de obtener financiamiento de capital. Así, si las señales son creíbles, la innovación impacta positivamente en el financiamiento externo (2009: 1).

Se puede apreciar que la asignación de los derechos de propiedad no sólo genera cuasirentas a las empresas sino que, además, les permite acceder al financiamiento externo, el cual se puede englobar en dos tipos: los fondos privados y los públicos.

#### 4.2.1 Fondos privados

En una economía de mercado, el acceso al financiamiento privado es importante porque permite a las empresas obtener dinero para la generación de innovación, y libera a las instituciones públicas de proveer recursos a este fin. Dentro de los fondos privados, se encuentran aquellos que se dan en mercados formales de intermediación financiera y los que lo hacen fuera de dichos mercados.

##### Fondos privados en mercados formales de intermediación financiera

En el mercado financiero se intercambian los activos financieros; ello posee tres funciones esenciales: determinar el precio del activo, mediante la interacción de compradores y vendedores; proporcionar liquidez, por medio de la venta de activos financieros; así como reducir el costo de las transacciones como el de búsqueda e información.

Según el Foro Económico Mundial (2011), el desarrollo de un sistema financiero depende de factores, de políticas y de instituciones que permiten una eficaz intermediación financiera, así como el acceso a capitales y servicios financieros. Entre los factores se contempla: el ambiente institucional que abarca la supervisión del sistema financiero y de las empresas para que, mediante las leyes y regulaciones, se salvaguarden los intereses de los inversionistas; el ambiente de negocios, el cual considera la disponibilidad del trabajo calificado, a infraestructura, la política fiscal, así como los intermediarios (lo cual se refleja en los costos de las empresas); la estabilidad financiera que calcula el riesgo de crisis cambiarias, bancarias y de deuda, las cuales afectan negativamente a un país al ahuyentar a los inversionistas y, con ello, al sistema financiero; los servicios financieros de la banca que miden el tamaño, la eficiencia y la divulgación de la información financiera; los mercados financieros que ven el desarrollo del mercado de divisas, de derivados, bonos y acciones; y por último, el acceso al crédito tanto de las empresas como de los consumidores.

A partir de lo anterior, el Foro Económico Mundial elaboró su *Índice de Desarrollo Financiero Mundial* para 2011. Lo hizo con una muestra de 60 países y ubicó en primer lugar a Hong Kong, y a México en el lugar 41; por debajo de Brasil (lugar 30) y Chile (lugar 31).

Si tomamos en cuenta que el sistema financiero forma parte importante en el proceso de innovación, se debe buscar que su nivel de desarrollo sea superior en nuestro país. En la literatura se señalan dos tipos de sistemas financieros: el anglosajón y el modelo germano o japonés.

#### a) Sistema financiero de tipo anglosajón

Este sistema se basa en la captación de fondos, mediante el mercado de valores vía la emisión de títulos de valores por parte de la empresa, como los bonos y las acciones. Este financiamiento es directo, pues la interacción entre la oferta y la demanda determina el precio de los títulos de valores; hay que destacar que aquí no se evalúa la inversión con base en la tasa de interés interna, sino a partir de la opinión que el mercado tenga sobre el desempeño de la empresa, lo cual se ve reflejado en el precio de sus acciones, por lo que los accionistas tienen la responsabilidad de monitorear los proyectos.

Las acciones hacen que la empresa tenga nuevos copropietarios (los accionistas), generando costos monetarios y no monetarios, los cuales hacen que sea una fuente carga de financiamiento. Gutiérrez (1992) señala como costos monetarios: el compromiso de pagar dividendos por tiempo indefinido; el ofrecer un aliciente para los compradores a partir de un precio por debajo del de mercado; y el costo de las transacciones por la colocación de nuevas acciones, es decir, el pago de los honorarios y comisiones para los corredores de bolsa.

Dentro de los costos no monetarios está el deseo de los accionistas actuales de no diluir el control de la empresa, ya que se tendría que compartir la dirección con más personas. El financiamiento de los proyectos innovadores mediante esta vía es importante, un ejemplo es el NASDAQ, que es el segundo mercado en EUA, en el cual, la mayor parte de las empresas que cotizan son de alta tecnología. Éstas requieren de un fuerte financiamiento para crecer rápidamente, lo que ha aumentado la rentabilidad y la volatilidad de este índice.

En Europa (Bruselas) se creó el EASDAQ para fomentar las fuentes de capital y financiar a las empresas tanto europeas como extranjeras, al permitir a las compañías cotizar simultáneamente en NASDAQ y EASDAQ. En el caso de Latinoamérica, el desarrollo de dichos mercados es limitado, entre otras razones, por la dificultad para obtener y destinar recursos suficientes hacia las empresas innovadoras.

## b) Modelo germano o japonés

El sistema se basa en el financiamiento indirecto por medio del crédito bancario. Aquí, los proyectos son evaluados por los bancos que asumen el riesgo de crédito. La deuda no permite adquirir derechos de propiedad, simplemente se establece un esquema de pago, el cual no se ve modificado por los resultados del proyecto y, en caso de fracaso, los bancos tienen prioridad en el cobro de su inversión. Sin embargo, un problema de la deuda es que la mayoría de los bancos demandan valores físicos como aval, y el crédito de largo plazo involucra compromisos fijos, provocando que la empresa pierda flexibilidad.

Cuando una empresa es nueva y pequeña, los flujos de efectivo son inciertos, por ello es difícil que se financie mediante deuda; en cambio, cuando las empresas son grandes y diversificadas pueden utilizar tanto la deuda como las acciones para financiar su innovación.

Cabe señalar que en la actualidad Alemania ha apostado por apoyar a las medianas y pequeñas empresas, y existen una serie de programas enfocados a ayudarlas a innovar. Se busca la cooperación entre los fuertes sistemas universitarios de investigación con las empresas privadas, así como la participación de varias pequeñas empresas en proyectos conjuntos de investigación. Lo anterior, reorientó las políticas del gobierno en tres puntos básicamente: los avances científicos ahora tendrán el objetivo de convertirse en innovaciones; se financiarán menos proyectos individuales de I+D y más proyectos en el mismo rubro, donde participen un conjunto de empresas y centros de investigación; y se fortalecerá la comercialización de la innovación, mediante la mejora de las instituciones e impartir asesorías orientadas a favorecer dicho negocio.

En 2007 la OCDE realizó un estudio relativo a tres programas y juzgó que su desempeño había sido positivo al generar regiones innovadoras, lo cual significó una mejora a nivel económico, social y regional. El primero de ellos, denominado BioRegio (1995), es un programa orientado a concentrar el financiamiento para la investigación en cuatro regiones destinado al apoyo de la biotecnología, considerado éste como un sector estratégico. Debido a su éxito, en 1999 se lanzó otro programa llamado BioProfile con el mismo diseño encaminado a otras tres regiones. En la actualidad, dichos programas se han extendido a un gran número de regiones.

Otro de ellos, conocido como InnoRegio, buscó mejorar la capacidad de innovación de los estados atrasados del este de Alemania, mediante el financiamiento público. Mientras que la red GA (2005) ha sido una herramienta de negociación entre el Gobierno Federal y los estados, con el fin de proveer fondos destinados a proyectos que mejoren la colaboración en I+D entre las empresas a nivel regional.

## Fondos privados fuera del mercado

Dentro de los fondos que se obtienen fuera del mercado y que han tenido un fuerte desarrollo en EUA y Europa se encuentran: el capital de inicio o *startup capital*; el financiamiento ángel; y el capital de riesgo o *venture capital*. El primero es una variante del capital de riesgo y se ofrece a empresas que tienen productos ya desarrollados, que deseen iniciar un nuevo negocio con alguna mercancía que aún no se ha comercializado.

### Capital ángel

El financiamiento ángel está conformado por individuos con un gran patrimonio que deciden ayudar a una empresa innovadora, proporcionando financiamiento y asesoría para la elaboración y desarrollo del proyecto, usualmente a cambio de una participación accionaria, se organizan mediante redes, grupos o clubes para acumular un capital mayor. Seleccionan los proyectos emprendedores que se encuentran en su etapa inicial, donde el acceso al financiamiento es difícil, y asumen altos riesgos por lo que buscan proyectos cuyo retorno de la inversión sea elevado.

Estos inversionistas no sólo invierten en capital, también participan en el manejo y desarrollo de la empresa, buscando alinear los objetivos de los emprendedores con los suyos. Cuando la empresa logra posicionar en el mercado su innovación, los inversionistas salen del proyecto y dejan que los emprendedores se hagan cargo de la compañía.

### Capital de riesgo

El capital de riesgo o *venture capital* ofrece fondos y asistencia gerencial para proyectos de inversión con alto riesgo e incertidumbre pero que, a su vez ofrecen posibles tasas elevadas de rendimiento. Son proporcionados generalmente a empresas jóvenes, de alto riesgo y de alta tecnología. Se invierte en numerosos proyectos, bajo la lógica de que los exitosos puedan reparar la pérdida de los que fracasan.

Existen tres tipos de actores en el capital de riesgo de EUA: los fondos de capital de riesgo independientes; las filiales de bancos y empresas; y las Small Business Investment Companies (SBIC). Los primeros son los más importantes y reciben recursos de distintos inversores, pero mayoritariamente de los fondos de pensiones. Los segundos, los obtienen de un único inversionista financiero o industrial, el cual diversifica su acceso a nuevos productos, tecnologías y mercados. En tanto, los últimos son sociedades que participan en el programa tutelado por la Small Business

Administration (SBA), el cual tiene como objetivo la creación y financiamiento de las PYMES, por medio de incentivos fiscales y préstamos con bajos tipos de interés.

Al tomar el ciclo típico de vida de la transformación de una idea en un producto o servicio (ya analizado anteriormente), el resultado es que la fase inicial generalmente se financia por el ahorro propio y de parientes. El financiamiento externo se da en las siguientes etapas y proviene del capital ángel en lugar de los capitales de riesgo.

Las empresas exitosas se mueven rápidamente desde el financiamiento propio al de familiares, al de inversionistas individuales, al de pequeños grupos de inversionistas, al de los fondos de capitales de riesgo y por último al de las instituciones financieras.

#### 4.2.2 Financiamiento público

Los fondos públicos son dados por el gobierno y los más importantes representan los apoyos directos, deducción fiscal, créditos, capital de riesgo mixto, becas, apoyo a la demanda, creación de empresas públicas o mixtas, y la promoción de redes de cooperación empresarial para la innovación y el desarrollo local.

El apoyo directo es un medio tradicional que utiliza el gobierno para realizar una aportación no reembolsable que financie parte del costo del proyecto de innovación, para lo cual se necesita de una evaluación *ex ante* del proyecto. La deducción fiscal es un apoyo directo de aplicación automática, cuya evaluación se hace *ex ante* y depende del grado de claridad del proyecto que se pretende financiar. Los créditos son de mediano y largo plazo con una tasa de interés por debajo de la del mercado, y son otorgados por el gobierno por medio de la banca de desarrollo.

El capital de riesgo mixto se da como un aporte minoritario y temporal por parte del gobierno a empresas que llevan a cabo innovaciones. Este aporte requiere una supervisión directa por parte del gobierno hacia la empresa y a la existencia de un eficiente mercado secundario de capitales, con el fin de que el gobierno pueda retirar su participación de la empresa en los tiempos acordados. Las becas son un apoyo directo que algunas ocasiones se combina con créditos para que los empleados de una empresa se capaciten, tanto en su propio país como en el extranjero.

El apoyo a la demanda se otorga mediante la capacitación o asistencia técnica a las empresas en instituciones de calidad certificadas por el gobierno, esta ayuda es automática, parcial y no reembolsable.

La creación de empresas públicas o mixtas tiene como finalidad detonar cadenas o sectores innovadores, mediante el desarrollo de empresas privadas innovadoras. La promoción de redes de cooperación empresarial para la innovación y el

desarrollo local, surgen con la formación de infraestructura y servicios adecuados para las empresas.

Hasta aquí hemos visto de manera sucinta, las distintas fuentes de financiamiento para las empresas. Sin embargo, la literatura nos advierte que éste es una fuerte barrera a la innovación.

Para un adecuado cumplimiento del proceso de innovación, es necesario no sólo que existan empresas habilitadas en las competencias adecuadas para enfrentar exitosamente los distintos tipos de riesgo que éste implica, sino también que se cumpla en ambientes con sistemas financieros eficientes, y ubicados en entornos institucionales público-privado y de competencia-cooperación favorable para esos fines, lo que en la literatura se conoce en términos de la conformación de Sistemas Nacionales de Innovación.

A partir de 2001, el gobierno de México ha diseñado políticas públicas para promover la innovación por medio del Programa Especial de Ciencia y Tecnología (PECYT), el cual ha pasado por dos etapas. En la primera, que cubre el periodo 2001-2006, el gobierno estableció el PECYT. Su objetivo era integrar y coordinar el esfuerzo nacional para impulsar las actividades científicas y tecnológicas en el país, para lo cual se estableció una meta de inversión en Investigación y Desarrollo Experimental (IDE) de 1% del PIB para el año 2006, del cual 60% correspondería a gasto del gobierno y el resto a inversiones del sector privado.

La segunda etapa corresponde al *Plan Nacional de Desarrollo 2007- 2012*, donde se señala la importancia de apoyar las actividades científicas, tecnológicas e innovadoras con el objetivo de incrementar la competitividad en México. En este marco se creó el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECITI) 2008- 2012, que de acuerdo al CONACYT:

[...] fomentará las ventajas competitivas de cada región o entidad federativa con base en la formación de recursos humanos altamente calificados, que promoverá la investigación científica en instituciones de educación superior y centros de investigación, y que impulsará el desarrollo tecnológico y la innovación en las empresas, buscando la vinculación entre todos los agentes del sector ciencia y tecnología para lograr un mayor impacto social (2008: 9).

Para ello se coordinará todo el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCYT) y se buscará un financiamiento público y privado suficiente. El SNCYT tiene como marco rector la Ley de Ciencia y Tecnología de 2002, y forma una estructura dedicada a promover y desarrollar las actividades científicas, tecnológicas

y de innovación. Dicha estructura está formada por las instituciones del Gobierno Federal, las entidades federativas, los centros e instituciones públicas y privadas, las instituciones de educación superior, las empresas y los fondos sectoriales, institucionales y mixtos. Además de lograr que estas instituciones compartan una visión generadora de tecnología e innovación.

El 12 de junio de 2009 se reforma la Ley de Ciencia y Tecnología en los siguientes aspectos:

Se introduce explícitamente en la Ley el concepto de innovación, definido como: generar un nuevo producto, diseño, proceso, servicio, método u organización o añadir valor a los existentes; la Secretaría de Economía se convirtió en la dependencia líder en materia de fomento a la innovación, este papel anteriormente había sido desempeñado por CONACYT; se modifica la estructura del Consejo General de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación; se establece la creación del Comité Intersectorial para la innovación; y se establece la creación de Unidades de Vinculación y Transferencia de Conocimiento (Secretaría de Economía, 2009: 32).

Esta reforma obliga a la Secretaría de Economía a diseñar un Sistema Integral de Innovación con visión de largo plazo y evaluar el marco regulatorio para habilitarla. El Sistema busca que la innovación sea un pilar de la política industrial, mediante tres elementos: los generadores para lograr la creación, difusión y el uso del conocimiento por medio del apoyo a los centros de investigación y a las empresas, con el fin de que éstas sean desarrolladas de manera conjunta; los articuladores, son aquellas relaciones necesarias para que las empresas puedan innovar y formar *clusters* industriales y el sistema nacional de innovación; y los factores externos, que constituyen el medio ambiente donde se desenvuelven las empresas como el contexto macroeconómico y regulatorio.

Es necesario señalar que sólo mediante el fortalecimiento de los elementos anteriores se podrá atender de manera integral las deficiencias estructurales que inhiben la innovación en nuestro país. Con base en la experiencia internacional, la Secretaría de Economía señala que el Sistema Integral de Innovación debe tener las siguientes características: enfocarse a la demanda y a los usuarios; identificar sectores estratégicos para realizar las inversiones; focalizar los apoyos en un número reducido de proyectos, los cuales recibirán un monto mayor de recursos y tendrán un seguimiento cercano; realizar una evaluación rigurosa de los proyectos presentados, mediante instancias colegiadas público-privadas, con integrantes técnicamente calificados; cofinanciar los proyectos por los sectores público, privado y académico;

y ofrecer un esquema de acompañamiento a los proyectos, desde el momento de su presentación para la solicitud de apoyo hasta su terminación.

Dentro de los primeros pasos para la construcción del Sistema mencionado se conserva la integración de los esquemas de apoyo. Dichos esquemas son una combinación de subsidios y financiamiento que requieren de la evaluación de los proyectos, donde se distinguen aquellos dirigidos a procesos, productos o servicios. Los criterios para dicha evaluación y la asignación de los recursos se basan en el potencial de impacto económico; el riesgo y la novedad del proyecto; las externalidades que generará; y el grado de colaboración y vinculación entre los sectores privado y académico.

Según la Encuesta Nacional de Innovación (ENI) de 2006, sólo 24.94% de las empresas realizaron algún proyecto de innovación, debido a los altos costos de ésta y a que perciben un ambiente de incertidumbre con pocos apoyos públicos, y un financiamiento inadecuado. Dicha encuesta muestra que las empresas se financian, principalmente, con recursos propios (63%), seguido por apoyos gubernamentales (19%) y en última instancia por créditos bancarios (18%). Esto quiere decir que las empresas se autofinancian en un porcentaje muy elevado, probablemente por las restricciones que muestra el financiamiento externo.

En nuestro país el financiamiento externo de tipo anglosajón y el modelo germano o japonés no se aplican de manera efectiva. El primero se basa en el mercado de valores para el financiamiento, sin embargo, en México existe un débil desarrollo de este mercado así como un limitado acceso de la mayoría de las empresas, por lo que resulta poco eficaz como fuente de recursos.

El modelo germano o japonés se basa en el crédito bancario para el financiamiento, pero Garrido y Granados mencionan que:

[...] en México y otros países de América Latina, este sistema había operado tradicionalmente como expresión de la gran concentración económica en los llamados grupos económicos. Ello significaba también una gran concentración del crédito, aunque se compensaba relativamente con la actividad de la banca de desarrollo, la cual proveía fondos de mediano y largo plazo para la inversión. Sin embargo, en el curso de los noventa esta situación ha cambiado, por una parte, con la marcada extranjerización en la propiedad de la banca y, por otra, debido a la reducida importancia de la banca de desarrollo [...]. Así, en México y la mayoría de los países de América Latina, el crédito de la banca de inversión privada no parece revestir importancia como fuente de la inversión en general, y menos aún para el apoyo de inversión innovadora, particularmente en el nivel de PYMES (2004: 178).

Por otro lado, dentro de los fondos privados fuera del mercado, México se encontraba rezagado en la inversión de capital de riesgo y por ello se reformó la legislación la cual consistió, según Patiño, en la:

[...] incorporación en la Nueva Ley del Mercado de Valores de las mejores prácticas de gobierno corporativo y protección y derechos de minorías y de esquemas de salida con la creación de la Sociedad Anónima Promotora de Inversiones (SAPI) y la creación del vehículo de inversión a través de un fideicomiso con transparencia fiscal (2006: 5).

En este marco el papel de Nacional Financiera estaba dirigido a apoyar la constitución y operación de capital de riesgo, al lograr con su participación accionaria, ofrecer recursos frescos para la generación de proyectos del sector privado, canalizar el ahorro excedente generado a nivel nacional y atraer capital extranjero.

Así, en marzo de 2004 se crea el Fondo Emprendedores CONACYT-NAFINSA, que pretende desarrollar y consolidar negocios innovadores de alto valor agregado, fundamentados en desarrollos científicos y tecnológicos, los cuales se financian por las SAPI con montos de entre 1 a 7 millones de pesos con plazos de cinco años.

Patiño señala que: “(...) existen pocos inversionistas institucionales que participan en el mercado de Capital de Riesgo en México. Los recursos de capital que actualmente se destinan son insuficientes” (2006: 5), es decir, este tipo de capitales que a nivel mundial han crecido como oferta de fondos, no poseen demasiada incidencia en nuestro país a pesar de las reformas legales.

Con esto se concluye que de toda la posible gama de fuentes de financiamiento para las empresas innovadoras, en nuestro país, ésta se reduce radicalmente y representa un serio problema que limita a las empresas, para lograr desarrollar el ciclo de innovación, el cual se detona a partir del crédito bancario y los fondos propios de la empresa; pues como hemos visto, sólo los fondos propios constituyen una fuente importante de recursos, pero que no son suficientes para llevar a cabo proyectos de innovación, ya que éstos requieren de un fuerte financiamiento diferenciado para las distintas etapas del proceso.

Es por ello que se necesita crear una organización financiera público-privada más desarrollada que la existente, la cual satisfaga las necesidades de financiamiento de las empresas al combinar fondos públicos y mixtos.

## **Conclusiones**

Hemos llevado a cabo una revisión de la literatura básica sobre la economía de la innovación, para construir un cuadro conceptual ordenado sobre los grandes elemen-

tos que la caracterizan. Ello, desde el punto de vista de las empresas que desarrollan estrategias de competencia, basadas en innovación con el objetivo de obtener ganancias y posiciones de mercado. Se identificó en primer lugar a la innovación como el uso de nuevo conocimiento dedicado a mejorar o generar un nuevo producto, proceso o servicio que es ratificado por el mercado; es un mecanismo mediante el cual las empresas buscan obtener ventajas competitivas y lograr generar ganancias en un mundo dinámico y con incertidumbre. Esto, debido a que pueden ofrecer productos a un menor costo o lo suficientemente diferenciados, o bien acceder a un nuevo mercado, nueva fuente de aprovisionamiento de materias primas, o a la creación de una nueva estructura industrial que les permite obtener cuasirentas.

Para incrementar las ganancias de la innovación es necesario contar con activos complementarios y tener capacidad de aprendizaje. Además, contar con un adecuado “Sistema Nacional de Innovación”.

Actualmente se señala la importancia del conocimiento como fuente de innovación, y del capital intangible en el fomento al crecimiento económico y el cambio social. Los activos intangibles mantienen propiedades, las cuales hacen posible que las proyecciones de futuras ganancias tengan un gran componente de incertidumbre. Así, la innovación es un proceso complejo, dinámico y creador de conocimiento; lo que dificulta su medición y la predicción de su rentabilidad. El proceso de innovación observa varias etapas que van desde la idea inicial hasta la comercialización del producto, cada una con distintos niveles de riesgo e inversión en I+D y, por lo tanto, requieren de diferentes tipos de financiamiento.

Sin embargo, el financiamiento, principalmente el externo, es una limitante para la innovación de las empresas debido, primordialmente a dos motivos interrelacionados. El primero se refiere a las características propias del proceso de innovación ya mencionadas. El segundo tiene que ver con el carácter de los inversionistas al preferir el corto plazo para el retorno de sus inversiones, así como altos intereses asociados a un bajo riesgo.

Por otro lado, el financiamiento en un contexto de innovación crea un ciclo que requiere, tanto fondos internos, como externos para que se complete y permita seguir con innovaciones posteriores. Así, en la fase de investigación básica, el financiamiento no se da mediante los mercados financieros, puesto que es difícil evaluar los riesgos.

En la fase de investigación aplicada, se reduce la incertidumbre y la empresa puede acceder a financiamiento vía mercado. En la fase del desarrollo para la producción disminuye aún más el riesgo, pues la tecnología ya está probada y se generan buenas expectativas sobre la creación de cuasirentas, y con ello es posible financiar tanto interna como externamente.

Las fuentes internas de financiamiento provienen del flujo de efectivo; utilidades retenidas; depreciación; venta de activos fijos y de cartera; y disminución de inventario. El financiamiento es un problema para el desarrollo de las empresas innovadoras y la solución pasa no sólo por el sector privado, sino que debe existir conciencia por parte de los gobiernos para crear instancias que ayuden a coordinar los fondos privados con los públicos, y auxiliar a las empresas en cuanto al desarrollo de innovaciones. Esta visión va más allá de subsidios, se trata de crear mecanismos eficientes de ayuda, pero que sean financieramente sostenibles.

### Referencias bibliográficas

- Afuah, A. (1999). *La dinámica de la innovación organizacional*, New York: Oxford University Press.
- Audretsch, D.; Werner Bönte y Prashanth Mahagaonkar (2009). “Financial signaling by innovative nascent entrepreneurs”, *The Schumpeter Discussion Paper*, 2009-001, pp. 1- 44.
- Castillo, D.; Joan Torrent Sellens y Alexandre Ariño Fort (2006). “Innovación, financiación y mercados financieros: análisis de las relaciones entre inversión en I+D, estructura de capital y señalización contable”, *Internet Interdisciplinary Institute*, Working Paper Series WP06-003.
- Dosi, G. (1988). “Fuentes, métodos y efectos microeconómicos de la innovación”, *Revista Internacional de Economía*, núm. 22, pp. 269–331.
- Esquivel, H. y Ulises Hernández (2007). “Crecimiento económico, información asimétrica en mercados financieros y microcréditos”, *Economía, Sociedad y Territorios*, vol. VI, núm. 023, enero-abril, pp.773-805.
- European Commission (2006). *Pre-commercial procurement of innovation, a missing link in the European innovation cycle*, Viena: European Commission.
- Freeman, C. (1995). “The National System of Innovation in historical perspective”, *Cambridge Journal of Economics*, No. 19, pp. 5-24.
- Garrido, C. y Liliana Granados (2004). “Innovación, financiamiento y organización financiera nacional”, *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, vol. 35, núm. 139, octubre-diciembre, IIEC-UNAM, pp.163-184.
- Gereffi, G. (2001). “Las cadenas productivas como marco analítico para la globalización”, *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, vol. 32, núm.125, IIEC-UNAM, pp. 9-37.
- Gutiérrez, F. (1992). *Finanzas prácticas para países en desarrollo*, Colombia: Norma.

- INEGI (2006). *Encuesta Nacional de Innovación*, México: INEGI.
- Mayer, C. (2002). "Financing the New Economy: financial institutions and corporate governance", *Information Economics and Policy*, No. 14, pp. 311-326.
- OCDE (1995). *National Systems for financing innovation*.
- (2007) "Germany", en OCDE, *Competitive Regional Clusters: National Policy Approaches*, pp. 199- 211.
- Patiño, F. (2006). "México, país con mucho potencial para el Capital de Riesgo", *Boletín informativo de la Asociación Mexicana de Intermediarios Bursátiles. Valores para la fortaleza de México*, núm. 17, julio, pp. 3-7.
- Powell, W. y Kaisa Snellman (2004). "The knowledge economy", *Annual Review of Sociology*, vol. 30, febrero, pp. 199- 220.
- Secretaría de Economía (2002). *Programa para la Competitividad de la Industria Electrónica y de Alta Tecnología*, México: SE.
- (2008). *Diez lineamientos de la Subsecretaría de Industria y Comercio para incrementar la competitividad 2008- 2012*, México: SE.
- (2009). *Políticas para promover la innovación en México*, México: SE.
- Schumpeter, J. (1976). *Teoría del desenvolvimiento económico*, México: FCE.
- Teece, D. (1986). "Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy", *Research Policy*, No. 15, pp. 285-305.
- (1992). "Competition, cooperation, and innovation. Organizational arrangements for regimes of rapid technological progress", *Journal of Economic Behavior and Organization*, No. 18, pp. 1-25.
- Tirole, J. (1994). "The Management of Innovation", *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 109, No. 4, noviembre, pp. 1185-1209.