

- **INTRODUCCIÓN.**
- **RELACIONES DEL CAMBIO TECNOLÓGICO Y LA COMPETENCIA IMPERFECTA.**
- **Introducción.**
- **Patente.**

- **2.2.1 Cobertura de una patente.**
- **2.2.2 Carreras de las patentes.**
- **Secreto comercial.**

2.3 I+D como coste fijo.

2.4 Aprendizaje con la experiencia (learning by doing).

2.5 Acceso a los mercados de capital.

- **LA INVESTIGACIÓN BÁSICA COMO BIEN PÚBLICO.**
- **MEDIDAS PARA FOMENTAR EL CAMBIO TECNOLÓGICO.**

11. INTRODUCCIÓN

Durante el siglo XX, USA a marcado la pauta en el descubrimiento y aplicación de nuevas tecnologías. Ejemplos fueron el teléfono, avión, bombilla, etc. Otras invenciones posteriores americanas de importancia fueron el transistor y el láser. Empresas USA tales como Kodak, IBM o Xerox se expandieron por todo el mundo, gracias a los nuevos productos del mercado. En fechas recientes están ONTEL y Microsoft, que han tenido un gran éxito financiero gracias a sus innovaciones.

El punto fuerte de la economía de mercado ha sido su capacidad para aumentar su productividad, elevar los niveles de vida y realizar innovaciones. Sin embargo en el modelo de competencia pura se supone que la situación de la tecnología esta dada, es decir no varía. Luego si queremos entender lo que determina el ritmo de innovaciones, debemos reconsiderar este modelo.

En primer lugar en que las industrias el cambio tecnológico es importante son imperfectamente competitivas.

En segundo lugar en el modelo de competencia pura se supone que los individuos y las empresas reciben todos los beneficios y pagan todos los costes de sus actos. No se tienen en cuenta las externalidades generadas por el cambio tecnológico que aparecen cuando no coinciden los costes y beneficios privados con los sociales. Pero no cabe duda de que todos nos hemos beneficiados de inventos realizados hace muchos años (radio, TV, frigoríficos, etc.)

Estos inventos generaron beneficios superiores a los que recibieron sus inventores y también superiores a los que los consumidores tienen que pagar por ellos. Los inventos presentan ciertas características de los bienes públicos y generan externalidades.

22. RELACIONES DEL CAMBIO TECNOLÓGICO Y LA COMPETENCIA IMPERFECTA

2.1 Introducción.— En las economías industrializadas, las empresas dedican gran cantidad de recursos a la investigación para descubrir nuevos productos y procesos, y al desarrollo o perfeccionamiento de nuevos productos para llevarlos al mercado (I+D).

Las industrias donde el cambio tecnológico es importante como la informática, la farmacéutica, telecomunicaciones, etc., suelen ser muy competitivas, en el sentido de que existe una gran rivalidad entre ellas, tratando cada una de ellas de hacer nuevos descubrimientos e introducirlos en el mercado antes que su rival.

Estas industrias no cabe incluirlas en el modelo de mercado en competencia perfecta, que se basa en que hay muchas empresas que producen un bien homogéneo, sino que por el contrario, el elevado gasto que hacen en I+D son un intento de conseguir un mayor mercado por medio de:

- ◆ O un producto mejor que el de sus rivales, que le permita subir los precios perdiendo pocos clientes y aumentando el beneficio.
- ◆ O desarrollar un método de producción más barato, que permita bajar los precios de sus productos por debajo del coste de su rival y, así, expulsarlo del mercado.

Los beneficios obtenidos son tanto una fuente de fondos para realizar I+D en el futuro como una recompensa por los I+D realizados en el pasado.

El cambio tecnológico y la competencia imperfecta están ligadas por 4 razones:

- Para que valga la pena el gasto en I+D y por tanto estimular la innovación, los inventos deben quedar protegidos por la competencia de las patentes.
- Los sectores en los que el cambio tecnológico son importantes, presentan grandes costes por lo que los costes medios son decrecientes a lo largo de un tramo de la producción, que es otra característica que limita la competencia (Una empresa nueva que quiere entrar, tendría que empezar produciendo poco, con lo que sus costes medios sería superior a la de la empresa existente y eso la desanima a entrar)

Aclaración:

C

$C^* = \frac{\text{Coste total}}{X}$ Siendo X el número de productos vendidos

X

- Los sectores caracterizados por su rápido cambio tecnológico son también sectores en los que el aprendizaje por la experiencia, puede llevar a un rápido descenso de costes.
- Dado que los bancos son reacios a financiar proyectos de I+D, las nuevas empresas encuentran dificultades para obtener recursos financieros.

Estas cuatro razones reducen la competencia que considera el modelo de competencia pura, (también llamado modelo de competencia básica) y son los que ligan el cambio tecnológico con la competencia imperfecta.

2.2 Patente.— Uno de los incentivos de la innovación es obtener beneficios extraordinarios, aunque sean transitorios.

Evidentemente, si los beneficios son eliminados rápidamente por la imitación de la innovación, los alicientes se ven disminuidos. Si la empresa innovadora no consiguiera nada, sólo ella asumiría las pérdidas de la investigación. Por ello se permite la concesión a los autores de innovaciones el derecho exclusivo a producir y vender su invento o innovación durante un determinado período de tiempo (17 años en Estados Unidos y 20 años en España).

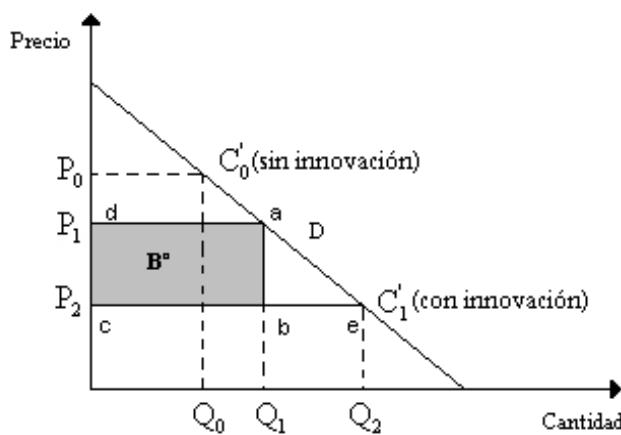
Los propietarios de patentes, a veces, venden a otro el derecho a utilizar la innovación a cambio de lo que se denomina **royalty**.

No todo es patentable (las pequeñas mejoras de métodos de producción no son patentables). Podemos considerar los gastos de I+D como una inversión que busca rentabilidad. Si no existiesen patentes las empresas se limitarían a copiar y a apropiarse de los frutos de la investigación realizadas por otros, sin asumir costes. Entonces, se eliminarían los incentivos para innovar.

Por otro lado, las patentes constituyen una solución de compromiso entre dos objetivos contrapuestos del Estado:

- Dar incentivos a las empresas para que investiguen (objetivo a L/P).
- Facilitar la transición final a un mercado competitivo (donde el precio es igual al coste marginal) que garantiza la eficiencia económica a C/P, al no tener en cuenta la innovación.

Vamos a ver gráficamente el efecto de una patente.



Desde Q₀ hasta Q₂ hay beneficios. Una vez llegado a Q₂ ya no hay beneficios.

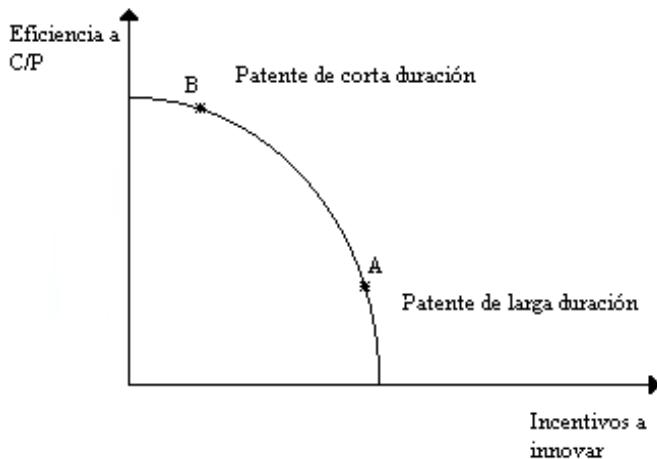
Supongamos una industria perfectamente competitiva, y que todas las empresas tienen la misma curva de coste marginal C'_0

(suponemos constante y horizontal). El precio de equilibrio sería P₀, y la cantidad intercambiada en el mercado Q₀. Supongamos que la empresa X hace una innovación que reduce su coste marginal a C'_1 , que también suponemos horizontal. Eso le permite vender el producto a un precio algo menor P₁. Sus rivales se ven obligados a salir del mercado, ya que no pueden disminuir el precio por debajo de su coste P₀, con lo cual la empresa X se queda con todo el mercado. Venderá Q₁ obteniendo un beneficio igual al área sombreada. La innovación compensará si este beneficio es mayor que sus costes.

Cuando expira la patente entran nuevas empresas, y la competencia hace que el precio baje hasta P₂, intercambiándose la cantidad Q₂.

Si no hubiera patente las rivales copiarían pronto la innovación y el precio descendería a P₂. La empresa X sólo obtendría beneficios hasta que la copiaran.

Si la patente durara permanentemente, el precio se mantendría en P₁, y la cantidad en Q₁. Los consumidores sólo se beneficiarían en el paso de P₀ a P₁ y de Q₀ a Q₁.



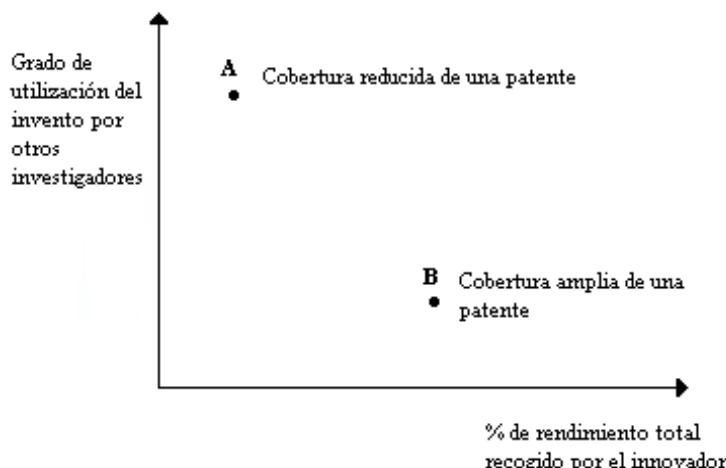
En la figura se observa la disyuntiva que explica la elección del período de duración de una patente.

En el caso A aumenta los incentivos a innovar y disminuye la eficiencia a C/P, debido al poder de monopolio generado por la patente.

En el caso B disminuyen los incentivos a innovar y aumenta la eficiencia a C/P, ya que tiende a desaparecer el poder de mercado.

En resumen, a medida que se alarga la duración de una patente aumentan los incentivos para innovar, pero la economía se perjudica por esa prolongación del monopolio, perdiendo eficiencia a C/P.

2.2.1 Cobertura de una patente: La amplitud de la definición de una patente es casi tan importante como su duración. Si un inventor da con un producto muy similar a otro ya patentado, aunque algo distinto, ¿puede conseguir una patente por su variante, o la patente original cubre también las pequeñas variantes?



Los innovadores iniciales procuran que su patente tenga cobertura amplia, y que cubra también las posibles variantes de su producto que puedan sacar otros inventores, mientras que estos últimos son partidarios de que la cobertura sea menor para que ellos puedan producir variantes sin pagar royalties.

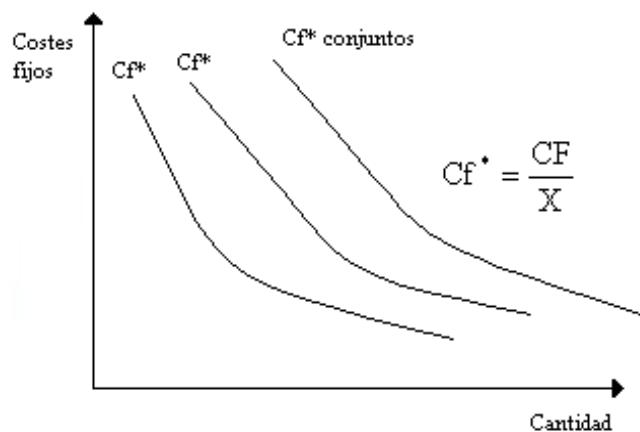
En la figura cuando se amplía el grado de cobertura de las patentes, la economía se desplaza de A a B; el inventor consigue un porcentaje mayor de rendimiento, pero se inhibe a posibles innovares nuevos.

Aquí también se da una disyuntiva, porque una cobertura amplia garantiza que el inventor recogerá una parte mayor de los rendimientos de la inversión, pero si es excesivamente amplia puede inhibir la innovación, ya que a los posibles innovadores no les interesarán obtener variante del producto, por los royalties que tendría que pagar.

2.2.2 Secreto comercial : Son innovaciones o nuevos procesos de producción que una empresa no revela a otras. Como para registrar la patente han de revelarse todos los detalles del nuevo producto, algunas empresas no patentan sus productos, con el fin de no revelar sus secretos que pueden ser extraordinariamente útiles a sus rivales, máxime teniendo en cuenta que existe la incertidumbre de que la oficina de patentes no considere patentable la innovación, o que haya un pleito jurídico en el proceso de concesión y se pierda, etc. Por ejemplo, la fórmula de la coca-cola no está patentada. Es un secreto comercial celosamente guardado.

2.3 I+D como coste fijo.— Una razón por la que las industrias en las que es importante cambios tecnológicos no son por lo general perfectamente competitivas, soliendo haber relativamente pocas empresas en esas industrias, es la existencia de patentes.

Otra razón está relacionada con el hecho de que los gastos en I+D son costes fijos, en el sentido de que no dependen del volumen de producción, es decir, suele haber un presupuesto anual para I+D, y la producción puede ser mayor o menor.



Cuanto más elevados sean esos costes fijos más probable es que haya pocas empresas en esa industria poco concentrada, ya que los costes fijos medios serán decrecientes, y los costes medios conjuntos también decrecerán hasta alcanzar niveles de producción elevados.

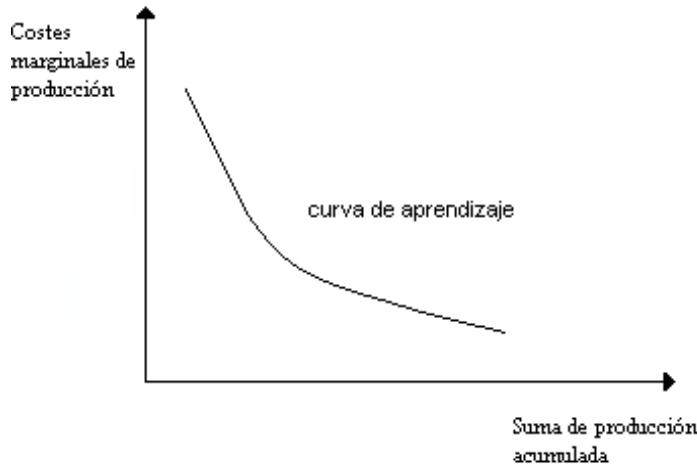
Por ese motivo, las empresas que produzcan más tendrán unos costes medios conjuntos más bajos que las que produzcan menos, y tendrán así ventajas competitivas. Por eso los costes fijos elevados en I+D son una barrera de entrada. Por ejemplo, la industria química que tiene importantes costes en I+D está muy concentrada.

Cuando las empresas son grandes, también tienen más incentivos para innovar. Por ejemplo, si una empresa produce 1.000.000 rotuladores/año y consigue por una innovación reducir el coste por rotulador en 100 ptas./rotulador, ahorra 100.000.000 ptas./año, pero si esa misma innovación la realiza una empresa que produzca 10.000.000 rotuladores/año, ahorrará 1.000.000.000 ptas./año.

Aunque a veces el tamaño grande plantea problemas de gestión, que investigadores de valía pueden estar a disgusto en un ambiente democrático y marcharse de la empresa.

Muchas innovaciones las han hecho empresas grandes (transistores, el láser, nylon, etc.), pero también han hecho innovaciones las pequeñas (la película kodak). Uno de los objetivos de la política antimonopolio es tratar de que las pequeñas empresas puedan competir con las grandes.

2.4 Aprendizaje con la experiencia (learning by doing).– En ocasiones, el aumento de la productividad no se debe a grandes inversiones en investigación, sino a la experiencia acumulada que hace disminuir los costes.



Este es otro tipo de cambio tecnológico que se llama **aprendizaje por la experiencia**.

Los mercados de industrias en los que el aprendizaje por la experiencia es importante, suelen ser imperfectamente competitivos. Esta es otra tercera razón por la que el cambio tecnológico y la competencia imperfecta deben de ir unidas.

Así, la primera empresa que entra en una industria de este tipo tiene ventaja sobre las demás, aunque una parte de su aprendizaje se difunda a las demás, no se difunde todo, sus costes serán siempre algo inferiores a los de sus rivales potenciales por lo que siempre podrá cobrar un precio algo más bajo que ellos, y como eso lo saben sus rivales potenciales son reacios a entrar.

Por eso, de la misma manera que las empresas corren para ser las primeras en conseguir una patente, también corren para ser las primeras en el mercado de un producto en el que la curva de aprendizaje es inclinada (por ejemplo la fabricación de chips para ordenadores).

Cuando el aprendizaje por la experiencia es importante la producción suele ser mayor a la correspondiente a $I = C$, ya que producir hoy reduce los costes de producción futuros.

2.5 Acceso a los mercados de capital.– Los gastos en I+D suelen ser muy arriesgados, por lo que los bancos no suelen estar dispuestos a financiarlos.

Cuando un banco concede un préstamo para construir un edificio, si el prestatario incumple, el banco se queda con el edificio; pero si un proyecto I+D en el caso de que una empresa lo patente antes, el banco no puede recuperar nada. Por eso, la obtención de capitales para financiar I+D es un problema para las empresas nuevas y pequeñas, o para empresas e industrias con fuerte competencia, que limita los beneficios.

En cambio, esta financiación de I+D no plantea problemas para las empresas que tienen ya una posición consolidada en una industria, y donde la competencia es ilimitada. Financia la I+D con beneficios anteriores. Así pues, la posición dominante de una empresa en una industria puede perpetuarse; sus mayores beneficios le permiten dedicar recursos a I+D, lo que puede permitirle obtener innovaciones que reduzcan costes y seguir obteniendo beneficios.

Una posibilidad de obtener capital para I+D para pequeñas y nuevas empresas en algunos países es la financiación que ofrecen las empresas de **capital riesgo** (su capital proviene de fondos de pensiones, compañías de seguros, etc.).

Invierten en proyectos de I+D prometedores, exigiendo a las empresas que investiga una proporción significativa del resultado del nuevo proyecto, por el riesgo que asume, y suelen poner condiciones rigurosas sobre la forma en la que se gasta el dinero. Suelen preferir sectores punteros (informática, telecomunicaciones, biotecnología, etc.), siendo reacias a financiar proyectos de otros sectores.

33. LA INVESTIGACIÓN BÁSICA COMO BIEN PÚBLICO

Un concepto importante es el de **externalidad**, que es cuando las actividades de una persona o una empresa generan costes o beneficios que recaen en otros. Las innovaciones generan casi siempre externalidades. La suma de los beneficios de un invento se denomina **beneficio social del invento**.

Incluso en el caso de las patentes, sus propietarios sólo reciben parte de sus beneficios sociales. Por ejemplo, una empresa que patente un método para reducir los costes de un producto reducirá algo su precio durante la vigencia de la patente (para atraer al cliente), lo que beneficiará a los consumidores. Y cuando expire la patente, la competencia de otras empresas reducirá más aún el precio, lo que aumentará más el beneficio de los consumidores.

Las empresas, en sus inversiones en I+D, sólo suscitan en los rendimientos que traen ellas, no en los beneficios o costes que su posible innovación le reportará a otro (la externalidad). No invertirán en investigaciones para descubrir ideas o principios no patentables (superconductividad, la energía atómica, el láser, etc.). Por eso, tiene que invertir el Estado, fomentando la investigación básica.

El objetivo de ésta es descubrir esos principios científicos que, aunque no sean patentables, de ellos se pueden derivar muchas aplicaciones que sí son patentables. Por ejemplo, del descubrimiento del transistor luego se derivaron importantes aplicaciones: radio, televisión, telefonía, etc.

Las investigaciones básicas tienen las dos características de los bienes públicos:

- Todas las personas pueden beneficiarse de él. Se puede considerar un caso extremo de externalidad, ya que afecta a todas las personas. Por ejemplo, la defensa nacional.
- El coste marginal de que una persona más disfrute de ellos es cero. Por ejemplo, si nace un niño más, no por eso varían los costes de la defensa nacional. Del mismo modo, porque una persona más se entere de un descubrimiento básico, no aumenta el coste de él.

Es más, cuanto más fácil sea el acceso a los resultados de una investigación básica, es decir, más se divulgue el principio o idea descubierta, mayores pueden ser las ganancias o beneficios sociales si muchos investigadores intentan buscar aplicaciones a la nueva idea básica. En cambio, si ésta se cerrara en una patente, se frenaría el progreso por investigaciones de otras personas en posibles aplicaciones que se deriven de esa idea básica.

44. MEDIDAS PARA FOMENTAR EL CAMBIO TECNOLÓGICO

El Estado fomenta el progreso tecnológico mediante la concesión de patentes, la ayuda directa en I+D y, también, su gasto en la enseñanza para formación de futuros científicos. Otras medidas del Estado son:

a) Subvenciones. Complicaciones Internacionales.– Las empresas consideran el gasto en I+D como una inversión. Si la presión fiscal reduce el beneficio de las empresas, también puede suponer que éstas disminuyan su gasto en I+D.

Conscientes de esto, los gobiernos de algunos países, como Estados Unidos, para fomentar el gasto en I+D conceden deducciones fiscales de un 25% de la deuda tributaria de un año si el gasto en I+D de ese año supera la media gastada en los tres años anteriores.

b) Protección de industrias.– Se trata de la protección de industrias. El Estado puede subvencionar directamente en I+D, protegiendo a las industrias nacionales de la competencia extranjera, y pretendiendo, así, que la industria nacional cobre un precio más alto.

Algunas justificaciones de ésta protección son:

- ◆ *Defender a las empresas del Dumping realizado por algunos países. Así, los fabricantes de chips USA pidieron protección a su gobierno, alegando que los japoneses estaban tratando de llevarlos a la quiebra vendiendo chips a precios inferiores a su coste, tratando de expulsarlos del mercado, y poder subir los precios después. Consideraban necesario seguir produciendo con el fin de poder desarrollar la siguiente generación de chips, en la que esperaban competir eficazmente.*
- ◆ *Argumentos análogos emplearon las empresas automovilísticas USA cuando pidieron a su gobierno protección frente a los japoneses. Su gobierno consiguió que Japón redujera sus exportaciones.*
- ◆ *Argumento a favor de la protección basada en la industria infantil. Algunas industrias no pueden competir con las extranjeras por sus costes actuales, pero sí podrán más adelante cuando tengan más experiencia. Pero para adquirirla deben ser protegidas temporalmente de las empresas extranjeras.*

Este último argumento ha recibido críticas como las siguientes:

- ◆ *Aunque se trate de conceder una protección temporal, en la práctica ésta no suele retirarse una vez concedida. Por ejemplo, las restricciones de exportaciones de automóviles japoneses a USA se mantuvieron muchos años después de que las empresas USA se recuperasen de los efectos que produjo la subida del precio del petróleo en el mercado de coches grandes, que era en el que tenían que reducir.*
- ◆ *Al perdurar la protección se produce un efecto inhibidor de la posible innovación al no actuar la presión de la competencia extranjera.*
- ◆ *Muchas veces el producto protegido de una industria es un input para otra industria del país. Ayudando a la primera industria a mantener precios altos se perjudica a la segunda industria. Por ejemplo, al proteger a los fabricantes de chips se eleva el coste de los fabricantes de ordenadores, lo que les dificulta competir con los fabricantes extranjeros.*

Por lo expuesto, muchos autores consideran que sí es necesario conceder una subvención temporal. La protección con barreras arancelarias no es la mejor forma de concederla. Es preferible dar la subvención directamente y, así, saber sus costes. Pero las industrias y políticos prefieren la protección comercial, porque al pagarla los consumidores se ocultan sus costes. Es más fácil para los políticos proteger de las importaciones que subir los impuestos para poder pagar las subvenciones directas, aunque en ambos casos al final es el ciudadano el que paga.

- Flexibilización de la Política de Lucha contra el Monopolio .– Se trata de una flexibilización de la

política de lucha contra el monopolio.

Inicialmente se consideraba que el papel del Estado en la economía era tratar de conseguir que los mercados se parecieran lo más posible al modelo de competencia pura, para lo cual se debía de luchar contra el monopolio. Pero la creciente concienciación de la importancia que tiene la I+D para el desarrollo económico, ha inducido a algunos a defender una aplicación menos rigurosa de la legislación antimonopolio.

Las causas de este cambio de opinión son:

- ◆ *Si una empresa realiza una importante innovación, puede no atreverse a explotarla totalmente por temor a ser acusada de prácticas monopolistas. Por ejemplo, si descubre un método para reducir a la mitad el coste, también podría reducir mucho el precio, y aumentar espectacularmente sus ventas. Pero temiendo que la acusaran de prácticas monopolistas puede que se limite a conseguir aumentar sus beneficios con su volumen actual de ventas. Al saber que no puede beneficiarse totalmente de los grandes inventos, se disminuyen sus incentivos para aplicar en I+D.*
- ◆ *La legislación USA prohibía los proyectos conjuntos I+D (entre varias empresas) porque temía que podían facilitar la colusión. Pero también surgieron defensores de conjuntos de I+D, basándose en sus externalidades. Cuando una empresa hace una innovación es probable que las demás empresas de esa industria se beneficien directamente o indirectamente. Por ejemplo, el transistor lo inventó y aplicó ATT sólo en telefonía, pero luego se extendió a muchas aplicaciones. Ese cambio de pensar facilitó que se aprobara una ley en USA que autorizaba algunos proyectos conjuntos de I+D, si bien tienen que ser examinados por el Estado antes de ponerse en marcha.*
- ◆ *Las grandes dimensiones dan una ventaja competitiva ante la competencia internacional. Los defensores de este motivo, para pedir una legislación menos rigurosa antimonopolio ponen el ejemplo de IBM. Pero este razonamiento es más discutible que los anteriores, porque también tienen éxito internacional empresas más pequeñas, como por ejemplo APPLE.*
- Cambio tecnológico y Crecimiento económico.— Los niveles de vida de los países desarrollados son muy superiores en la actualidad a los existentes hace 100 años. La razón estriba en que la productividad ha aumentado a consecuencia del cambio tecnológico, aunque ha habido descubrimientos casuales como la penicilina.

En la actualidad la mayor parte de los avances son los resultado de una asignación de recursos para la I+D. La importancia y las consecuencias del cambio tecnológico es un punto de consenso de los autores.

Como conclusión del capítulo, se puede decir que las economías modernas se basan en la innovación. La competencia imperfecta está generalizada en los sectores de la economía en los que es más importante la innovación. El Estado desempeña un papel social en la innovación, no solo mediante la protección de la Propiedad Industrial e Intelectual (a través de las Patentes) sino también a través del apoyo a la investigación básica.

Resumiendo todo lo anterior, los mercados en competencia pura no parecen que sean el ideal a conseguir, ya que pueden realizar menos inversiones en I+D (al no tener beneficios a L/P) que los de competencia imperfecta. Pero por otra parte, si los mercados no son suficientemente competitivos, la I+D será escasa y disminuirá la eficiencia debido a que el nivel de producción es menor.

Por lo tanto, la economía debe de buscar el equilibrio, tratando de que haya suficiente competencia para fomentar la innovación, pero que esta competencia sea limitada, a fin de que la innovación genere suficientes beneficios a las empresas para que tengan tanto los incentivos para innovar como

los recursos necesarios para gastar en I+D.

Consiste en vender una mercancía en un mercado extranjero a un precio inferior al del mercado interior.

2. EL CAMBIO TECNOLÓGICO

23

