

## **Innovación y conocimiento tecnológico en la sociedad del siglo XXI: la revolución de las TIC'S**

Dr. Juan Gabriel Hernández Segovia, Dra. Rosa María Ortiz Hernández,  
Dr. Agustín R. Uribe Ramírez  
gsegovia@ugto.mx, rosama@ugto.mx, agustin@ugto.mx<sup>1</sup>

### Resumen

Con la innovación y el cambio tecnológico en el siglo XXI, surge el uso intensivo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), modificando radicalmente la dinámica social, las formas de comunicación, la movilidad, la integración y las actividades productivas. La revolución de la información y tecnología de las comunicaciones constituye una área de oportunidad para la sociedad, el gobierno, la educación, el sector industrial y empresarial pero también significa un objeto de preocupación en muchas áreas que van desde la alteración de la conducta social, fenómenos de adicción, por ejemplo, el uso de la telefonía móvil, los llamados videos juegos o el uso excesivo del Internet. La Tecnología de Información y Comunicaciones es uno de los elementos principales que conducen a las empresas a la competitividad; es la base de las empresas para lograr la innovación. Es una oportunidad para utilizar los avances científicos y tecnológicos en nuevos productos, procesos, servicios, formas para competir y de desarrollo en el área de ventas. Tiffin y Ragasingham (1997) señalaron que las instituciones educativas no pueden seguir funcionando de la misma manera que lo han estado haciendo. Esto se debe a que las sociedades se enfrentan a un reto que implica la transformación de unos sistemas educativos, diseñados para generar la satisfacción de las necesidades de la sociedad industrial, y crear el inicio de una nueva forma de educar en línea con los parámetros que indican las sociedades modernas.

### Palabras clave

Innovación, Cambio, Desarrollo, Ciencia, Tecnología, TICs.

### Abstract

As a consequence of innovation and technological changes in the Twenty-first century, there is an intensive use of the information and communication technologies (ICTs), radically changing the social dynamics, communications, mobility, integration and productive activities. The revolution in the ICTs is not only an area of opportunity for societies, governments, educational institutions, industries and businesses, but it is also a concern in many areas of human behavior, ranging from impaired social behavior to addiction in the use of mobile phones and video games or internet overuse. ICTs is one of the main elements that lead firms to competitiveness; representing the company foundations to achieve innovation, and they are an opportunity for using the scientific and technological developments in new products, processes, services, and ways to compete and to market. Tiffin and Ragasingham (1997) pointed out how educational institutions cannot continue functioning in the same way they have been doing it until today, since society is faced with a challenge that involves the transformation of the educational

---

<sup>1</sup> Profesores del Departamento de Ingeniería Química de la División de Ciencias Naturales y Exactas. Campus Guanajuato. Universidad de Guanajuato. Guanajuato, Gto., México.

systems, designed to meet the needs of industrialized society in order to input a new form of education according to the parameters current societies establish.

## Key words

Innovation, Change, Development, Science, Technology.

## Sumario

1. Introducción. 2. Componente Fundamental de la Tecnología. 3. Los Paradigmas Tecnológicos. 4. La Revolución de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's). 5. Las TIC's Como Recurso Educativo en el Área de la Biología y la Química. 6. Conclusiones. 7. Bibliografía.

## 1. Introducción

El concepto de innovación, por su dimensión tecnológica, es aquella relacionada con la introducción en el mercado de productos y procesos nuevos o significativamente mejorados. El término «conocimiento tecnológico» es empleado en un sentido amplio e incluye no sólo el conocimiento derivado de las actividades de I+D, sino también el conocimiento obtenido bajo las formas de patentes, marcas de fábrica, estudio de diseños, entre otros, y, adicionalmente, el conocimiento incorporado en las maquinarias y equipos.

Rosenberg (1982) establecía que el cambio tecnológico concebía el proceso de innovación como una caja negra dentro de la cual los economistas no debían mirar. En este sentido, si no hubiese sido por los aportes realizados por investigadores de otras disciplinas, no se tendría el conocimiento que actualmente se tiene sobre la forma en que se desarrollan, se organizan y se estructuran a nivel empresarial los procesos de aprendizaje que dan origen a las innovaciones.

El estudio de la innovación como un campo científico emergente ha generado una gran riqueza de conceptos, aproximaciones teóricas y resultados empíricos, los cuales difícilmente pueden ser articulados dentro de un marco de análisis general. La amplitud y diversidad de la literatura existente, así como su naturaleza cambiante ha llevado a muchos investigadores a realizar extensas revisiones con el objetivo de discutir el estado del arte de los estudios sobre innovación y plantear posibles direcciones para investigaciones futuras. Algunos de estos esfuerzos han sido publicados como artículos de revisión en revistas especializadas sobre el tema (Nieto, 2003; Castellacci et al., 2005), mientras que otros forman parte de libros que constituyen referencias obligadas para la persona interesada en este campo de investigación (Schmalensee y Willing, 1989; Stoneman, 1995; Fagerberg et al., 2005).

Para Evangelista (1999), cambio tecnológico es el producto de la acumulación de nuevos activos tecnológicos, tales como las maquinarias, equipos, plantas y sistemas de operación.

## 2. Componente fundamental de la tecnología

Para Verspagen, (2005), el componente fundamental de la tecnología es la información y, por lo tanto, se encuentra disponible en igualdad de condiciones para todas las empresas que quieran acceder a ella. Es decir, las empresas son agentes homogéneos que tienen la misma capacidad para hacer uso del conocimiento tecnológico disponible externamente, sin requerir para ello capacidades específicas. Para Nonaka y Takeuchi (1995), la tecnología es un bien público. Se desconocen algunos de sus rasgos más distintivos como son su carácter tácito y su naturaleza acumulativa.

Las empresas, la sociedad misma a través de las innovaciones, han cambiado, desde la estructura, la mercadotecnia, inclusive, las grandes movilizaciones sociales, por citar solo algunos ejemplos.

Arrow (1962) sostiene que el principal elemento de la tecnología no es la información sino el conocimiento y, por ende, concibe el cambio tecnológico como un proceso basado en el aprendizaje, especialmente, el aprendizaje por la práctica (*learning by doing*). En los años ochenta del siglo pasado aparece una nueva teoría de crecimiento y desarrollo cuyos principales exponentes son Paul Romer (1986, 1990) y Robert Lucas (1988), seguidos por autores como Grossman y Helpman (1991) y Aghion y Howitt (1992), entre otros. En estos nuevos modelos se destaca claramente el carácter endógeno de la tecnología, la cual entra a formar parte de la función de producción como un factor independiente. Para Romer (1986), por ejemplo, la tecnología se convierte en el resultado de las decisiones de las empresas que, utilizando los conocimientos científicos disponibles, invierten en actividades de I+D con el objetivo de desarrollar innovaciones. Lucas, por otra parte, expresa la tecnología en la forma de capital humano, es decir, el conocimiento incorporado en las personas. De esta forma, la inversión en el cambio tecnológico se lleva a cabo a través de la inversión en educación del recurso humano.

Según Evangelista (1999), en los nuevos modelos subyace una visión «desincorporada», del cambio tecnológico en general y de las actividades de innovación, en particular, fundamentada en las siguientes consideraciones: I) el cambio tecnológico está exclusivamente, o predominantemente, localizado en las actividades de I+D; II) el resultado tecnológico de la I+D toma la forma de conocimiento general; y III) los procesos de generación de conocimiento no requieren ningún recurso tecnológico “incorporado”.

### 3. Los paradigmas tecnológicos

Cuando una innovación emerge y se afianza a través de su aplicación en diferentes sectores económicos, se consolida un nuevo paradigma tecnológico según Dosi (1982), que tiene la potencialidad de reconfigurar todo el sistema económico. El impacto de este nuevo paradigma dependerá así mismo de la rapidez con la que las instituciones se adapten e incluso promuevan los cambios. Como manifiesta Freeman (1998), cada innovación provoca al final un cambio institucional, pero al mismo tiempo en algunas ocasiones se requiere un cambio institucional para adelantar la innovación.

Según Dosi (1982), los paradigmas tecnológicos pueden ser caracterizados en función de tres dimensiones: a) la naturaleza de los procesos de aprendizaje asociados a la solución de los problemas tecnológicos, b) las fuentes de conocimiento relevante para las actividades de innovación de la empresa, tanto externas como internas, y c) la naturaleza del conocimiento base sobre el cual las empresas inician los procesos de resolución de problemas tecnológicos. Específicamente, un régimen tecnológico es identificado por la combinación de la oportunidad tecnológica, las condiciones de apropiabilidad, el carácter acumulativo de los procesos de aprendizaje y la naturaleza de la base de conocimiento (Dosi y Orsenigo, 1988; Malerba y Orsenigo, 1996).

Scherer (1982) analizó 400 empresas estadounidenses e identificó dos categorías distintas. En la primera se encuentran industrias como la de los ordenadores e instrumentos que actúan como fuente de I+D para otros sectores, y en la segunda, industrias tradicionales, como la textil o la metalurgia, que, básicamente, son usuarios de la tecnología generada en otros sectores. De forma similar, Robson et al. (1988) identificaron tres tipos de sectores: los centrales (química, electrónica) que generan la mayor parte de las innovaciones, los secundarios (automotriz, metalúrgica) que, aunque desarrollan innovaciones tienen una importancia menor que los anteriores, y los usuarios (entre los que se encuentran los servicios) que fundamentalmente absorben la tecnología generada en las otras industrias.

No obstante, quizás la clasificación más conocida desarrollada en el marco de la corriente evolucionista es la ofrecida por Pavitt (1984). Este autor partió de una base de 2000 datos con innovaciones desarrolladas en Gran Bretaña entre 1945 y 1979 y propuso una taxonomía de modelos sectoriales de cambio tecnológico, en la cual distinguió diferentes tipos de sectores en función de los resultados de sus actividades de innovación, las fuentes de conocimiento tecnológico que emplean, las exigencias de los clientes y los mecanismos de protección que utilizan para salvaguardar sus innovaciones. Teniendo en cuenta las variables anteriores, el autor clasifica las empresas en cuatro categorías generales: las empresas dominadas por los proveedores, los productores a gran escala, los proveedores especializados y las empresas basadas en la ciencia.

Para Breschi y Malerba (1997), un enfoque reciente es precisamente el de Sistema Sectorial de Innovación, SSI. Esta aproximación destaca tres dimensiones clave que dirigen los procesos de cambio tecnológico a nivel industrial: los regímenes tecnológicos, los actores y sus relaciones y el marco institucional.

En la primera dimensión se integran elementos como la base de conocimiento, las oportunidades tecnológicas y las condiciones de apropiabilidad existentes en cada sector. Estos elementos constituyen el eje central para el desarrollo de los procesos de innovación y se caracterizan por poseer un carácter dinámico.

La segunda dimensión hace referencia al conjunto de agentes (individuales y colectivos) que componen cada sector, así como las interacciones que se establecen entre ellos. Dichas interacciones se manifiestan en forma de transacciones comerciales, cooperación, comunicación, intercambio e, incluso, competición.

La tercera dimensión incluye las normas, rutinas, hábitos, reglas y prácticas establecidas que determinan el comportamiento de los agentes y la forma como se relacionen entre sí. Gran parte de estas instituciones pueden tener un carácter nacional (el sistema de patentes, por ejemplo,) mientras que otras son específicas de cada sector (el mercado laboral o las instituciones financieras sectoriales).

Para Malerba (2005), el enfoque de SSI provee un marco de referencia muy útil para investigar las características, determinantes y efectos de los procesos de innovación y del cambio tecnológico, llevándolo a tres niveles de análisis diferentes: el macro, el meso y el micro. Cada uno de los niveles tiene su propia unidad de análisis por disciplinas específicas. A nivel macro se consideran los estudios orientados al análisis de los efectos de la innovación en el conjunto de la sociedad y del sistema económico; en el nivel meso, se describe la parte de la literatura sobre innovación que ha explorado su relación con la estructura industrial, tratando de encontrar las razones por las cuales los patrones y efectos del proceso de innovación varían entre las diferentes actividades económicas y sociales. Por último, en el nivel micro se contemplan todos aquellos estudios orientados a explicar como se lleva a cabo el proceso de innovación en las organizaciones, cuáles son sus factores determinantes y qué efecto tiene en el desarrollo competitivo empresarial.

#### **4. La revolución de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC'S)**

El surgimiento de la Revolución de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's) ha sido un acontecimiento de tal envergadura que no solo se advierten en el surgimiento de redes sociales sino en el ámbito universitario en donde se han convertido en una práctica necesaria para el profesor universitario. La actividad asumida por el educando es, sin duda, un factor determinante para el aprendizaje. Por tal razón el estudio de una disciplina de base experimental, como la química, debe privilegiar el trabajo del aprendiz, siendo el aprendizaje

activo una excelente alternativa y la incorporación de tecnologías de la información y la comunicación (TIC's), una vía para lograrlo.

Para Meneses (2007), las perspectivas constructivistas del proceso de enseñanza-aprendizaje plantean una serie de escenarios en los que la interacción profesor- alumno y alumno-alumno provoca la construcción de nuevos significados, unos significados compartidos que derivan en la consolidación de nuevos conocimientos.

Tiffin y Ragasingham (1997) señalaban cómo las instituciones educativas no pueden seguir funcionando de la misma manera que lo han estado haciendo. Esto debido a que las sociedades se enfrentan a un reto que implica la transformación de unos sistemas educativos, diseñados para satisfacer las necesidades de sociedades industrializadas, para dar entrada a una nueva forma de educar en consonancia con los parámetros que establecen las actuales sociedades. Bettetini y Colombo, 1995; Escolano Benito, 1995; Tiffin y Rajasingham, 1997; Alonso y Gallego, 1998b) han afirmado que la introducción de las tecnologías en la educación es un hecho característico del siglo XX. Doring y Schramm (1971:182) afirman que podemos establecer cuatro periodos de evolución histórica del uso de los medios utilizados en educación:

- 1.- Una primera generación, en la que principalmente se utilizaron para el aprendizaje los materiales impresos como escritos, cartas, etc.
- 2.- Una segunda generación, en la que se abren grandes posibilidades en la comunicación con la aparición de los libros.
- 3.- Una tercera generación, que comienza a principios del siglo XX, al empezar a emplearse en la enseñanza las nuevas tecnologías, como la fotografía, las películas, los discos, la radio, la prensa y la televisión.
- 4.- Una cuarta generación de medios que viene representada por la aparición en el ámbito educativo de materiales didácticos previamente elaborados y almacenados en soportes tecnológicos, especialmente, audiovisual, que permiten una gran interactividad.

## 5. Las TIC's como recurso educativo en el área de la biología y la química

Hoy en día la era de la bioingeniería y la biomedicina, la química y la bioquímica se consolidan como ámbitos de dominio necesarios para el desempeño profesional en sectores tan importantes como la producción de alimentos y fertilizantes, la obtención de nuevos materiales, medicamentos y vacunas, el cuidado y la preservación del medio ambiente, entre otros. Y, aunque son varios los enfoques y recursos orientados a mejorar la calidad de la enseñanza de las ciencias, el estudio de la química demanda la implementación de enfoques y estrategias específicos. Esto, debido a que su aprendizaje exige la apropiación por parte del educando del método de experimentación, y de una serie de técnicas de cálculo, diseño y manipulación, las cuales difícilmente se logran con la simple clase magistral. Es por ello que la posibilidad de incorporar tecnologías de la información y la comunicación se consolida como una buena estrategia para hacer más eficientes los procesos de enseñanza y aprendizaje de la química.

Relacionados con la química son múltiples los problemas cuya resolución demanda la toma de datos. Por ejemplo, al querer determinar el tipo de relación que se genera entre magnitudes es necesario tomar medidas, organizar los datos, y representarlos para identificar los tipos de relaciones. Un problema típico en química podría ser la identificación de una relación. Así, por ejemplo se encuentra la relación de interdependencia entre la presión (P) y el volumen (V) de un gas, a temperatura constante ( $K=T$ ).

Al plantear a los estudiantes el problema de determinar la relación entre la presión de un gas y su volumen, estos deben diseñar un experimento que les permita medir estas magnitudes. En este caso se pueden diseñar varios experimentos, por ejemplo, comprimir un gas almacenado

en un recipiente provisto de un émbolo, manteniendo la temperatura constante, mientras se suministra presión.

Si el estudiante registra los datos en una hoja de cálculo puede rápidamente obtener la representación gráfica de la cual puede derivar que, en la medida en que se aumenta la presión, el volumen disminuye, encontrando que la relación entre V y P es inversamente proporcional. Cabe anotar que una hoja de cálculo es un programa que muestra un formato de matriz, en la cual cada columna se identifica por una letra y cada fila por un número. Las dimensiones de las celdas son variables y pueden contener, a temperatura constante, números, letras o almacenar fórmulas matemáticas y mostrar su resultado numérico. Al permitir visualizar la información en forma gráfica y realizar secuencias, las hojas de cálculo constituyen una herramienta que facilita considerablemente la sistematización y análisis de datos obtenidos de la experimentación.

Otro problema rutinario del área de química es el análisis de las propiedades de compuestos, para lo cual la representación gráfica es de gran ayuda, además de ser este tipo de representación la más didáctica. Pero, para poderla implementar, es necesario contar con herramientas que faciliten la construcción de representaciones. Si el docente tuviese que dibujar directamente sobre el tablero estas representaciones tendría que dedicar un importante tiempo de su clase, perdiendo la atención de los estudiantes y la oportunidad de ahondar en explicaciones.

En el pasado, los estudiantes utilizaban papel y lápiz para la representación distrayendo su atención en las actividades de dibujo y graficación y restándoles tiempo para el análisis y la interpretación. Al incorporar tecnologías computacionales a las tareas de diagramación, representación y graficación de compuestos y procesos químicos, se puede avanzar más rápidamente en la enseñanza de contenidos verbales, teniendo más tiempo para la experimentación y resolución de problemas que potencien el desarrollo de competencias científicas, tecnológicas, de análisis, síntesis y de resolución de problemas. Otra de las ventajas de incorporar este tipo de herramientas en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la química, es la posibilidad de familiarizar a los estudiantes con tecnologías que se han diseñado para la representación de estructuras químicas, en dos y en tres dimensiones. La visualización en 3D de compuestos iónicos, moléculas y proteínas, además de facilitar la comprensión de las propiedades de estas estructuras, facilita el diseño de nuevos compuestos.

## 6. Conclusiones

La aplicación de la innovación y el desarrollo tecnológico ha sido de gran relevancia para comprender el desafío que presentan hoy en día las organizaciones industriales y educativas, especialmente para la educación en biología, química e ingeniería química. El uso de las TIC's ha permitido desarrollar la relación profesor-alumno basada en una comunicación digital, que está siendo utilizada para la transmisión y generación del conocimiento. Romiszowski (2004) sugiere que el e-learning puede ser una instancia individual y/o una actividad grupal colaborativa que puede emplear dos modos de comunicación: síncrona y asíncrona, y considera al que aprende como aquel que se comunica con una fuente de información distante, en tiempo real o en cualquier momento. Esto permite aportar eficiencia a los procesos, la comunicación, la resolución de problemas, la elaboración de materiales, la construcción en tiempo real de preguntas y respuestas, logrando con esto una mayor productividad.

## 7. Bibliografía

- Alonso, C. y Gallego Gil, D. J. (1998b), La educación ante el reto del nuevo paradigma de los mecanismos de la información y la comunicación. *Revista Complutense de Educación*, 9, (2), 13- 40.
- Aghion, P., Howitt, P. (1992), A model of growth through creative destruction. *Econometrica*, 60 (2) 323-351.
- Arundel, A. (2001), The relative effectiveness of patents and secrecy for appropriation, *Research Policy*, 30 (4) 611-624.
- Arundel, A., Van de Paal, G., Soete, L. (1995), Innovation strategies of Europe's largest industrial firms, PACE Report. MERIT, University of Limbourg, Maastricht.
- Arrow, K. J. (1962), "The economic implications of learning by doing", *Review of Economic Studies*, 29 (3) 155-173.
- Bettetini, G. y Colombo, F. (1995). Las nuevas tecnologías de la comunicación. Ediciones Paidós, Barcelona.
- Breschi, S., Malerba, F. (1997), Sectoral Innovation Systems: Technological Regimes, Schumpeterian Dynamics, and Spatial Boundaries, en: Edquist, C. (ed.), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions, and Organisations*, Pinter: London, Washington.
- Castellacci, F., Grodal, S., Mendonca, S., Wibe, M. (2005), "Advances and challenges in innovation studies", *Journal of Economic Issues*, 39 (1) 91-121.
- Cesaretto, S., Mangano, S. (1992), "Technological profiles and economic performance in the Italian manufacturing sector", *Economics of Innovation and New Technology*
- Doring y Schramm (1971). Los recursos materiales y la creatividad motriz p-257, 10/11/2012 en <http://tecnologiaedu.us.es/nweb/htm/pdf/cenizo.pdf>
- Dosi, G. (1982), "Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change.", *Research Policy*, 11 (3) 147-162.
- Dosi, G., Orsenigo, L. (1988), "Industrial structure and technical change", en Heertje, A. (ed.), *Innovation, Technology and Finance*, Oxford: Basil Blackwell, 14-37.
- Evangelista, R. (1999), *Knowledge and investment. The sources of innovation in industry.*, Edward Elgar. Cheltenham.
- Evangelista, R., Perani, G., Rapiti, F., Archibugi, D. (1997), "Nature and impact of innovation in manufacturing industry: some evidence from the Italian innovation survey", ESRC Centre for Business, Research, University of Cambridge. Working Paper No. 66
- Fagerberg, J., Mowery, D., Nelson, R., (Eds.), 2005. *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford University Press: Oxford.
- Freeman, C. (1998), "The economics of technical change", en: Archibugi, D., Michie, J. (eds.), *Trade, Growth and Technical Change*, Cambridge University Press,
- Grossman, G.M., E. Helpman (1991), *Innovation and Growth in the Global Economy*, The MIT Press: Cambridge, Mass.
- Lucas, R.E. (1988), "On the mechanics of economic development", *Journal of Monetary Economics*, 22 (1) 3-42.
- Malerba, F. (2005), "Sectoral Systems: How and Why Innovation Differ across Sectors and Industries", en: Fagerberg, J., Mowery, D.C., Nelson, R. (eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press: Oxford.
- Malerba, F., Orsenigo, L. (1996), "The Dynamics and Evolution of Industries", *Industrial and Corporate Change*, 8 (1) 3-40.
- Marsili, O. (2001), *The Anatomy and Evolution of Industries. Technological Change and Industrial Dynamics*, Edward Elgar: Cheltenham.
- Nieto, M. (2001), *Bases para el estudio del proceso de innovación tecnológica en la empresa*, Universidad de León. León.
- Nieto, M. (2003), "From R&D Management to Knowledge Management. An Overview of Studies of Innovation Management", *Technological Forecasting and Social Change* . 70 (2) 135-161.

- Nonaka, I., Takeuchi, H. (1995), *The Knowledge Creating Company*, Oxford University Press: New York, Oxford.
- Robson, M., Townsend, J., and Pavitt, K. (1988), "Sectoral patterns of production and use of innovation in the U. K.: 1943-1983", *Research Policy*, 17 (1) 1-14.
- Pavitt, K. (1984), "Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory Sectoral patterns of technical change", *Research Policy*, 13 (6) 343-373.
- Pavitt, K. (2001), "Public policies to support basic research: what can the rest of the world learn from US theory and practice?; (and what they should not learn).", *Industrial and Corporate Change*, 10 (3) 761-779.
- Romer, P.M. (1986), "Increasing returns and long run growth", *Journal of Political Economy*, 94 (5) 1002-1037.
- Romiszowski, A. (2004), "How's the e-learning baby? Factors leading to success or failure of an educational technology innovation", *Educational Technology*, 44 (1) 5-27
- Rosenberg, N. (1982), *Inside the Black Box. Technology and Economics*, Cambridge University Press: Cambridge, Mass. New York.
- Scherer, F.M. (1982), "Inter-industry technology flows in the US", *Research Policy*, 11 (4) 227-245.
- Schmalensee, R., Willing, R. (eds.) (1989), *Handbook of Industrial Organization*, Elsevier: Amsterdam.
- Stoneman, P. (ed.) (1995), *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Blackwell. Oxford.
- Tiffin, J. y Rajasingham, L. (1997). *En busca de la clase virtual: La educación en la sociedad de la información*. Ediciones Paidós, Barcelona.
- Verspagen, B. (2005), "Innovation and Economic Growth", en: Fagerberg, J., Mowery, D.C., Nelson, R. (eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press: Oxford.