

Innovación

La innovación es un concepto de moda. Las universidades tienen diplomas, magíster, centros e incubadoras de innovación, y existen numerosos concursos enfocados al mismo tema. Por otra parte, se cree que la innovación –a nivel macro– es la solución para casi todos los problemas, y a nivel micro, proporciona prestigio ser innovador.

Para las empresas y países la innovación es un factor fundamental para adquirir ventajas competitivas, incrementar la productividad y el crecimiento. En breve, la innovación es un factor crucial para la generación de un crecimiento sustentable de largo plazo (Navarro, et. al., 2016)

¿Cómo los PE aprenden a innovar? ¿Qué rol desempeñan las universidades? ¿Cuál es el *output* generado por los programas de magíster y por los centros de innovación?

¿Qué es la innovación? Innovación es la transformación de nuevas ideas en soluciones productivas, económicas o sociales y puede implicar una manera más eficiente de hacer algo; mejorar la calidad de un bien o servicio; crear un nuevo producto o servicio; mejorar el proceso de producción; o cambiar o reestructurar la estructura o el *management* de una empresa u organización (un ejemplo es lo que se hizo en el Aeropuerto de Heathrow, donde sin expandir la infraestructura existente el número de pasajeros aumentó de 5 millones a 50 millones (anuales)).

La innovación tiene que tener algo de novedoso. Pero no cualquier cosa nueva es una innovación

Schumpeter planteó que la innovación tiene que constituirse en un concepto factible para generar un negocio; i.e., la innovación tiene que pasar el test del mercado. Un requerimiento distinto al enfoque de negocio sería que haya demanda por la innovación; ej. Wikipedia.

Según General Electric, innovar es “desafiar y cambiar el statu quo para elevar y realzar las experiencias de las personas y proporcionarles nuevos modos de valor y de bienestar” (Atkinson & Ezell, 2012).

Capitalismo e Innovación

Para los economistas neoclásicos el motor del capitalismo lo constituye la “mano invisible del mercado” (interacción de la oferta y la demanda) que a través de la competencia establece el precio de equilibrio.

Joseph Schumpeter (economista austríaco, 1883-1950) cuestiona el planteamiento anterior: el motor del capitalismo no es la competencia, es la innovación.

- **En el sistema capitalista las empresas no compiten vía precios sino que a través de nuevos productos, nuevas tecnologías, nuevas innovaciones que no sólo afectan las ganancias de las empresas existentes, sino que va más allá: si éstas no innovan, van a desaparecer del mercado**

Las empresas nuevas sustituyen a las empresas existentes en el mercado no a través de la producción de bienes a menores precios sino por la vía de introducir nuevos bienes más innovadores e incluso a precios mayores. Ejemplo: la máquina de escribir y el computador personal (notebook).

El notebook utiliza una tecnología superior que es disruptiva, lo que lleva a hacer desaparecer a la máquina de escribir. Esto es lo que Schumpeter llama “creación destructiva”: shocks creativos que destruyen el paradigma tecnológico existente y generan mayor crecimiento económico y mayor bienestar.



La visión neoclásica es estática, equilibrio mercado, ventajas comparativas existentes. Es anti-innovación. Pero una economía que genera nuevo conocimiento e innovación no puede ser estacionaria. Por esto la competencia, a través de la innovación, es un proceso de desequilibrio dinámico.

La característica esencial de la innovación es la sorpresa, hay una incertidumbre fundamental (Frank Knight) respecto a la innovación, simplemente no podemos anticipar o definir las probabilidades de éxito de innovaciones futuras. Esto implica que la innovación tiene necesariamente un carácter experimental; luego, hay que estar preparado para que haya varios fracasos. Aprender de ellos es una metodología de aprendizaje para innovar.



La innovación implica cambiar lo existente –o sea es anti-estática y anti-equilibrio. La visión sobre los empresarios que tiene Schumpeter es de actores tomadores de riesgo e innovadores.

La competitividad en el mundo global del siglo XXI está asociada a la generación de ventajas comparativas dinámicas producidas por la innovación

El proceso de generación de la innovación²

El “modelo lineal” clásico plantea la relación entre la ciencia y la innovación tecnológica (Vannevar Bush, 1945). Este “modelo lineal” privilegiado por los académicos universitarios utiliza los siguientes supuestos fundamentales (Stokes, 1997): (a) existe una dicotomía entre ciencia básica y ciencia aplicada. La primera tiene como propósito aumentar la comprensión de los fenómenos en un área específica. En cambio, la segunda está focalizada en el en el uso (práctico) del conocimiento. (b) La ciencia básica está guiada por la curiosidad del investigador, (c) esta constituye una condición necesaria de la innovación tecnológica, i.e., la ciencia básica es la “precursora de la innovación”.

Este modelo lineal conecta la ciencia y la empresa productiva así:



² Esta sección está basada en Meller & Salinas (2019).

En este modelo lineal las etapas son secuenciales; lo que significa que cada una depende de la precedente. En breve, reiterando, la ciencia básica es un prerequisite para la innovación tecnológica.

Ha habido diversos cuestionamientos al modelo lineal de causalidad entre la ciencia básica y la innovación tecnológica (Stokes, 1997; Romer, 2005): Hay numerosos ejemplos en que se observa una causalidad inversa; la resolución de problemas concretos influyen la orientación de la ciencia.

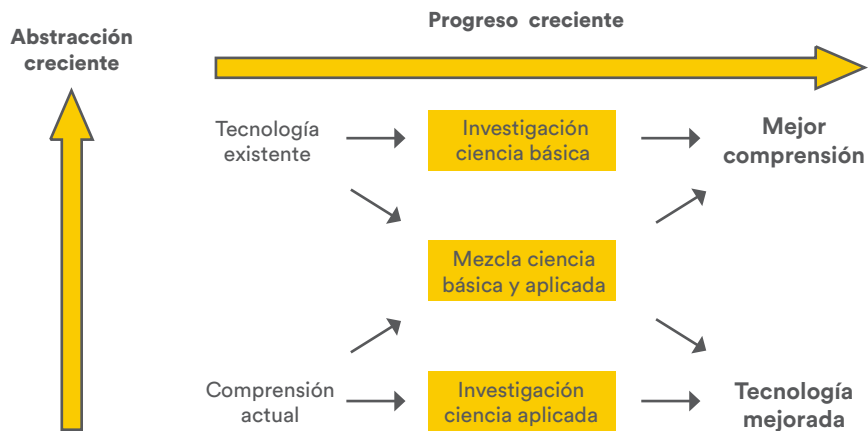
La máquina a vapor fue inventada antes del desarrollo de las leyes de la termodinámica. Como dice Rosenberg, “la ciencia le debe más a la máquina a vapor que ésta a la ciencia”

Por otra parte, el “modelo lineal” ignora totalmente lo que implica el proceso de innovación. Una idea novedosa puede sugerir un invento, pero este no constituye una innovación. Para esto hay de por medio-vía la innovación- la transformación de la idea original en un producto que se coloca en el mercado. En efecto, la evidencia empírica revela que la innovación es un proceso complejo, continuo y desordenado, no constituye una secuencia de eventos lineales sistematizados; puede incluir o no incluir investigación vinculada a la ciencia básica o aplicada; involucra el desarrollo de un producto, su manufactura, marketing, distribución, y procesos posteriores de adaptación y mejoramiento del producto inicial.

Stokes (1997) propone una modificación y extensión del modelo lineal. Un Modelo dual en el cual se vinculan trayectorias interactivas pero semi-autónomas de la comprensión científica y el know how tecnológico. La ciencia puede evolucionar hacia mayores niveles de comprensión independientemente de lo que sucede con la tecnología. Análogamente, la innovación tecnológica puede evolucionar por su parte independientemente de la ciencia vía modificaciones o rediseños ingenieriles. Pero adicionalmente puede haber influencias recíprocas bidireccionales interdependientes ciencia-tecnología inspirada por la ciencia aplicada. Esto es lo que muestra este Gráfico con los ejes Abstracción y Progreso (Stokes, 1997).

FIGURA 3.

Modelo dual Ciencia - Innovación - Abstracción y progreso



Fuente: Adaptado de Stokes (1997)



Dos enfoques sobre la innovación en los países latinoamericanos

A. La hipótesis del “mundo plano”

Según Thomas Friedman (2006) la globalización ha transformado al planeta en un “mundo plano”: la cancha productiva se ha emparejado. Entonces (i) cualquier bien o servicio puede ser producido en cualquier país; (ii) cualquier idea o innovación puede ser generada en cualquier parte. Como toda la información, el conocimiento e instrumental tecnológico están disponibles vía “click”, T. Friedman infiere que un joven de 14 años nacido en cualquier país “puede inventar cualquier cosa”. En breve, estamos en un “mundo de innovadores”.

La evidencia empírica no avala esta hipótesis. Las EMN (Empresas Multinacionales) de los PD son las responsables de más del 50% del gasto total en I&D a nivel mundial, también generan sobre el 75% del gasto mundial privado en I&D. (UNCTAD, 2005; Meller & Gana, 2014). Esto explica por qué las EMN son las generadoras de la mayor parte de la innovación mundial. Aún más, muchas EMN (de países desarrollados) gastan más en I&D que la mayoría de los países latinoamericanos como un todo.

Si el mundo fuera realmente homogéneo con información perfecta disponible para todos los agentes económicos localizados en cualquier lugar geográfico, se esperaría que la innovación tecnológica estuviera distribuida uniformemente a través de todo el planeta.

➤ **Hay una “paradoja de la innovación”. Si la información y el conocimiento están totalmente disponibles para todos ¿por qué América Latina tiene problemas para innovar? ¿Por qué las empresas y los países no están juntos en la frontera mundial de la innovación? ¿Por qué la mayor parte de la innovación tecnológica es efectuada por las grandes empresas multinacionales pertenecientes a los PD?**

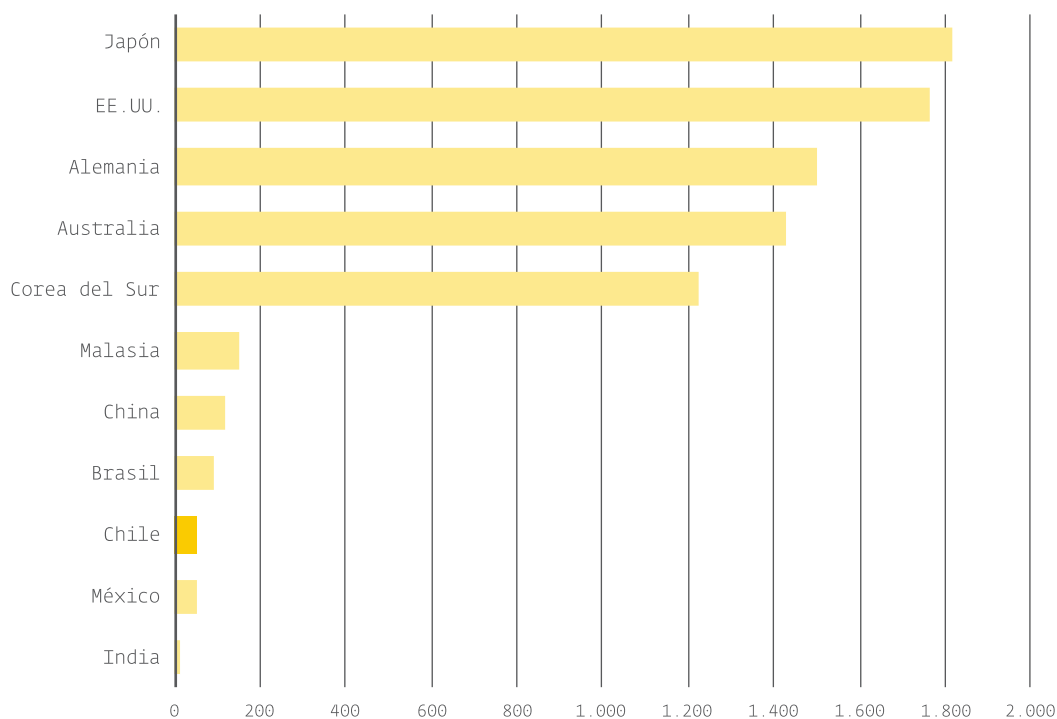
Efectivamente en Internet y en las redes digitales hay una gran cantidad de información. Pero para poder aprovecharla se requiere una base mínima de conocimiento. Esto es análogo a lo que sucede cuando aparece la imprenta y se multiplican los libros existentes en el mundo. Hay muchos libros, pero esto no beneficia a pueblos analfabetos. En otras palabras, para que los países se puedan beneficiar de la información existente a nivel global y de la tecnología moderna se requiere que a nivel de un país haya una masa crítica mínima con los conocimientos adecuados.

➤ **En breve, los países y empresas no están juntos en la frontera mundial de la innovación porque tienen grandes diferencias en capacidad de absorción y capacidad tecnológica. ¿Cómo se adquieren estas capacidades?³**

3 Ver Meller & Parodi (2015).

GRÁFICO 2.

I&D sector privado de países seleccionados, 2010 (US\$/Trab)



Fuente: I+D: Unesco Statistics Institute; Fza Lab.: WDI, B. Mundial

El gasto en I&D de las empresas está directamente relacionado con la generación de innovación y de esta forma es un factor que tiene un gran impacto sobre la productividad. En consecuencia, como los países latinoamericanos tienen cifras de I&D/trabajador mucho menores en relación a los PD y los países asiáticos, esto implica menores niveles de productividad de los trabajadores latinoamericanos y menores niveles de competitividad de América Latina en el mundo global.

B. La visión proactiva respecto de la necesidad de innovar en América Latina

Martin Bell (2009) elabora una serie de argumentos que apoyan la idea de implementar políticas proactivas para estimular e inducir a los empresarios de los PE a poner a la innovación en el centro del quehacer productivo.

(i) La innovación consiste principalmente de “pequeños” mejoramientos y desarrollos tecnológicos menores. Además, es importante el proceso de difusión de la innovación y de la tecnología moderna.

(ii) Las importaciones de tecnología moderna y la implementación de innovaciones locales son complementarias puesto que optimizan el proceso productivo. Es vital que a la tecnología moderna importada se le efectúen mejoramientos de manera permanente.

(iii) Gran parte del conocimiento básico para la innovación consiste del stock de conocimiento generado por las actividades de D&I (Diseño e Ingeniería). En efecto, la innovación depende de manera importante del conocimiento detallado del proceso productivo asociado a D&I.

➤ **Gran parte del conocimiento básico para la innovación consiste del stock de conocimiento generado por las actividades de Diseño e Ingeniería**

(iv) La I&D desempeñan un rol secundario en la innovación, mientras que D&I desempeñan el rol central. Sin embargo, I&D y D&I pueden y deben ser complementarios, este debiera ser un foco de la política de innovación.

(v) Parte importante de la capacidad innovadora está en las firmas productivas; i.e., muchos de los usuarios de tecnología moderna producen esta capacidad innovadora.

Luego, estas firmas están en ambos lados, oferta y demanda de innovación.

(vi) Los procesos imitativos requieren un grado casi similar de capacidad tecnológica en relación a los procesos innovadores. Adaptar e implementar productos y maquinarias nuevas para la firma requiere habilidades industriales similares a las necesarias para la innovación (Arnold & Thuriaux, 1997).

Innovación e Innovadores

Los más importantes inventos del siglo XX son el computador e Internet. ¿Quién los inventó? La mayoría de los inventos de la era digital fueron realizados colaborativamente en equipos, muchos de sus integrantes eran pioneros, genios y su capacidad para trabajar en equipos los volvió más creativos. Una habilidad central para generar innovación es la aptitud para trabajar en equipo. Muchas de las innovaciones (TIC) recientes corresponden a la acumulación de sucesivas y numerosas innovaciones marginales pequeñas.



Las grandes innovaciones son generalmente el resultado de ideas que provienen de una gran diversidad de fuentes, no de individuos genios aislados sino del esfuerzo colaborativo creativo de visionarios e ingenieros. La creatividad colaborativa ha sido la esencia de las innovaciones de los últimos dos siglos

En otras palabras, son el resultado de un proceso evolutivo asociado a ideas, conceptos, tecnologías, diseños y métodos ingenieriles que se fusionan y materializan. Es bueno que haya interacción entre personas creativas de diversas especialidades, incluyendo gente de las humanidades y del mundo artístico.

Políticas para la innovación⁴

a) ¿Por qué se necesita una política para la innovación (PIN)?

Las “fallas del mercado” en la generación de innovación constituyen un argumento válido para la intervención del Estado vía políticas públicas para proporcionar incentivos a la innovación de las empresas

Es así como se observa una práctica generalizada de los gobiernos de los países de la OECD de apoyar la innovación de un 10% a 40% de las empresas manufactureras vía subsidios y créditos tributarios. En cambio, en América Latina este apoyo a la innovación está restringido a menos del 5% de las empresas.

Veamos a continuación las “fallas del mercado”

i) Hay un número significativo de “fallas de mercado” que inducen una reducción del nivel óptimo de innovación: externalidades, información asimétrica, mercados futuros inexistentes, fallas de coordinación, alto riesgo e incertidumbre asociada a la innovación, interdependencia y falla sistémica.

Varios países (PD) han comprendido que confiar solamente en las señales de precios proporcionadas por el mercado no van a ser, en general, tan efectivas como “alianzas público-privadas” para generar mayor innovación. Estos países entienden que el Estado puede desempeñar un rol constructivo en

4 Esta sección está basada en Atkinson & Ezell (2016) y Navarro, et. al. (2016).

ayudar a las empresas privadas a innovar y competir. Luego, impulsar la innovación constituye una estrategia para aumentar la productividad, la competitividad y el crecimiento económico.

ii) Externalidades. El libre mercado no induce suficiente innovación. Una empresa que genera innovación no es capaz de aprehender todos los beneficios producidos por ésta. El conocimiento generado por la innovación (nuevos productos, nuevos procesos, nuevas formas organizacionales) constituye una externalidad que es aprovechada por otras empresas que lo pueden utilizar sin pagar por ella, a pesar de la existencia de una patente.

Esto induce una falla de mercado por cuanto las empresas van a producir un nivel sub-óptimo de innovación.

iii) Altos niveles de riesgo, gasto y largos períodos de maduración de la innovación. Incluso las empresas menos adversas al riesgo son reticentes en invertir en crear la próxima generación de tecnologías innovadoras cuando esto implica altos montos de inversión y riesgo, y período largos de I&D. Este es el caso del Internet, donde el Pentágono fue quien proporcionó el financiamiento inicial, ayudó a coordinar a los grupos investigadores de las Fuerzas Armadas, las universidades y las empresas privadas, y ayudó a establecer los estándares de interoperabilidad. ¿Cuánto habría demorado el libre mercado- sin intervención del Estado- en desarrollar la plataforma digital para Internet?

iv) Falla de coordinación. La estrategia de innovación constituye un enfoque coherente de coordinación de políticas muy diversas: investigación científica, inversión en I&D, desarrollo tecnológico, capacitación y formación de capital humano, políticas regulatorias. Luego, fallas de coordinación pueden hacer fracasar el proceso de la innovación. En este mundo interdependiente, las empresas no pueden maximizar la innovación actuando aisladamente, tienen que interactuar con sus proveedores, consumidores, sector financiero, sector tecnológico y académico, agencias públicas. Esta interacción toma tiempo y recursos; el patrón colaborativo de los otros agentes es diverso y a veces no tan cooperativo.

v) Falla sistémica. El mercado no es un buen mecanismo de coordinación en un ecosistema complejo cuando hay múltiples agentes que tienen que actuar todos conjuntamente de manera simultánea y sinérgica. Se producen situaciones del tipo qué es primero, el huevo o la gallina. Se requiere un agente como el Estado que desempeñe el rol coordinador para evitar la “falla sistémica”.

Estas múltiples fallas de mercado y fallas sistémicas debieran dejar en claro que la acción autónoma de los mercados libres va a generar un nivel reducido de innovación. Por esto, numerosos PD han implementado una PIN estratégica que equilibra y combina la acción del Estado y el mercado

b) Los economistas ortodoxos cuestionan el rol del Estado para estimular la innovación, y plantean que la política de innovación es otro nombre para la política industrial.

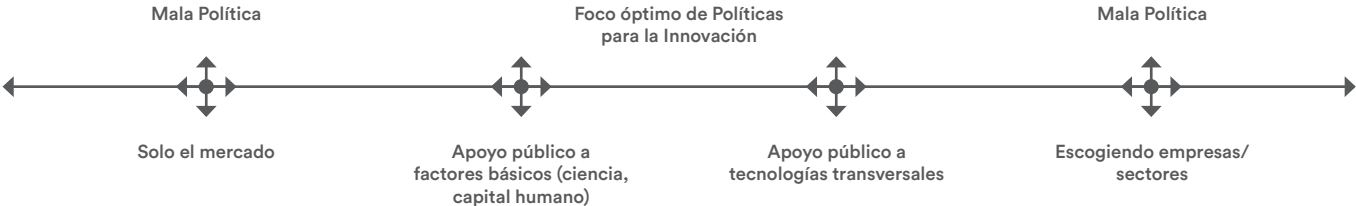
Los economistas neoclásicos creen que el sector privado es el que tiene que preocuparse de la innovación; el rol del Gobierno en apoyo de la innovación debiera restringirse a proporcionar un entorno favorable a la innovación, un ámbito favorable para la actividad empresarial, apoyo a la ciencia básica y educación. Según estos economistas los empresarios no necesitan que el gobierno los guíe o los inflencie para saber qué hacer. Luego, un Estado muy activo con la PIN sería similar a tratar de “escoger a los ganadores y salvar a los perdedores” (“picking winners, saving losers”).

Atkinson & Ezell (2012) sugieren una interesante secuencia del rol del Estado y el mercado en relación a la PIN. (i) En un extremo estaría el enfoque “laissez faire con sólo el mercado”. (ii) A continuación vendría el enfoque en que habría un “apoyo a los factores condicionantes de la innovación”. (iii) Luego estaría el

enfoque que “apoyaría a las tecnologías/sectores claves vinculados a la innovación”. (iv) En el otro extremo estaría el enfoque de “selección de tecnologías e industrias o empresas (“champions”) específicas”, que es equivalente a la política industrial tradicional.

FIGURA 4.

Secuencia de Políticas para la Innovación



Fuente: Atkinson & Ezell (2012)



El debate polarizante está focalizado en los enfoques de los extremos los cuales corresponden a malas políticas económicas. Las mejores soluciones de políticas para la innovación sería una combinación de los enfoques centrales; “apoyo a los factores condicionantes de la innovación” y “apoyo a las tecnologías/sectores claves vinculados a la innovación”

Por último, Atkinson & Ezell (2012) preguntan: si la innovación es un factor fundamental para la productividad, la competitividad y el crecimiento, ¿por qué no hay más políticas para estimularla? Esto es particularmente válido para América Latina.