

# El efecto de la regulación en la innovación: una visión desde enfoques complementarios

## The effect of regulation on innovation: a vision from complementary approaches

Henry Mora Holguín<sup>1</sup>

**Resumen:** La relación entre regulación e innovación ha sido estudiada desde diferentes enfoques. Por un lado, están los estudios desde la economía industrial que analizan la relación entre regulación, competitividad e innovación, considerando diferentes tipos de regulación. Por otro lado, desde la literatura sobre sistemas de innovación se han hecho estudios donde han analizado de manera directa el papel de las instituciones, y de manera indirecta el de la regulación, en el desempeño del sistema. En este documento se evidencia cómo los enfoques han abordado de manera diferente la relación y han atendido y desatendido ciertos aspectos.

**Abstract:** The relationship between regulation and innovation has been studied from different approaches. On the one hand, there are studies from the industrial economy that analyze the relationship between regulation, competitiveness and innovation, considering different types of regulation. On the other hand, studies from the approach of innovation systems have analyzed directly the role of institutions, and indirectly the regulation, in the performance of the system. This document shows how both approaches have addressed the relationship in different way and have regarded and neglected certain aspects.

Palabras clave: regulación; sistemas de innovación; economía industrial.

### Introducción

La relación entre regulación e innovación ha sido estudiada desde diferentes enfoques. Por un lado, están los estudios que analizan la relación entre regulación, competitividad e innovación, considerando diferentes tipos de regulación: económica, social e institucional, a partir de dos clases de estudios (1998):

- i. Los que consideran la innovación como un sistema complejo y analizan a partir de estudios casos específicos la forma en que se condicionan regulación e innovación, obteniendo resultados no generalizables.

---

<sup>1</sup> Estudiante de doctorado, Ciencias Sociales, Universidad Autónoma Metropolitana – Unidad Xochimilco, con enfoque en economía, gestión y políticas de innovación, [hamorah@unal.edu.co](mailto:hamorah@unal.edu.co).

- ii. Los que han pretendido generalizar los resultados sobre el efecto de la regulación en la innovación, a través del uso de modelos econométricos donde se incluye la regulación como variable explicativa, para diferentes sectores.

Por otro lado, desde la literatura sobre sistemas de innovación se han hecho estudios, a nivel de país, sector y tecnología, donde han considerado el papel de las instituciones en el desempeño del sistema; en estos estudios la regulación ha sido considerada de manera indirecta como un tipo de institución.

En este documento se presenta una revisión de la literatura sobre el efecto de la innovación desde ambos enfoques. El análisis permite evidenciar cómo los enfoques han abordado de manera diferente la relación y han atendido y desatendido ciertos aspectos. Por ejemplo, los estudios enfocados en la competitividad consideran efectos variados de la regulación en la innovación, de acuerdo con el sector o industria analizada, y se concentran principalmente en la innovación empresarial, desatendiendo la regulación que afecta las relaciones y el entorno en el que se encuentran estas. Mientras que los estudios desde los sistemas de innovación analizan las relaciones y el entorno en el que interactúan las empresas con los demás agentes, considerando a las instituciones como un condicionante del sistema. Sin embargo, no enfatizan en los diferentes tipos de instituciones, por lo que no se evalúa el efecto de las instituciones a cargo del Estado, que dan forma a conducta de los agentes del sistema y que son impuestas a estos; es decir no se analiza el papel de la regulación en el desempeño del sistema.

Este documento se compone de tres apartados, en el primero de ellos se presenta la literatura sobre economía industrial y en el segundo sobre sistemas de innovación. En el tercer apartado se analizan los puntos en común en los dos enfoques, así como los vacíos entre ellos. Finalmente, se presentan algunas reflexiones sobre las opciones y los beneficios que se tendrían de considerar ambos enfoques en los análisis a nivel de industria o sector.

### **1. La relación entre regulación e innovación desde el enfoque de la economía industrial**

Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 1997b), la regulación se refiere a la diversidad de instrumentos a partir de los cuales el Gobierno fija requisitos sobre las empresas y la sociedad. La regulación incluye leyes, normas formales e informales, y reglas subordinadas emitidas por el gobierno, así como las normas formuladas por

organizaciones auto reguladoras y no gubernamentales, a quienes el gobierno les ha delegado poderes regulatorios. Con el propósito de maximizar el bienestar colectivo, en términos tanto económicos como sociales y medioambientales (Blind, 2012a).

De acuerdo con OCDE (2014a), la regulación es el mecanismo para gestionar la interacción entre las políticas y el mercado, y ha sido estudiada principalmente a nivel de gobiernos nacionales, pues un entorno regulatorio de alta calidad es fundamental para vivir, trabajar y hacer negocios, y desempeña un papel clave para el fomento de la innovación, la productividad, el crecimiento, la apertura comercial y la inversión. Los principales problemas que surgen de la regulación se relacionan con conflictos entre los intereses públicos y privados; por ejemplo, cuando la regulación llega a: i) convertirse en obstáculos para alcanzar el bienestar económico y social, ii) impedir la innovación o a crear barreras para su difusión, o iii) proteger a ciertos sectores o actores, sobre otros (OCDE, 2014a).

Según lo indica la OCDE (1997b), la regulación se puede clasificar en tres categorías:

- i. Económica, para intervenir directamente en las decisiones del mercado. Este tipo de regulación pretende incrementar la eficiencia económica mediante la reducción de barreras para la innovación y la competencia, a menudo por medio de la desregularización y el uso de regulación que promueva la eficiencia.
- ii. Social, para proteger los intereses públicos como salud, seguridad, medio ambiente y cohesión social, que podrían generar efectos económicos. Los cambios en este tipo de regulación están encaminados a buscar mayor flexibilidad, simplificación, menor costo y más efectividad.
- iii. Administrativa, mediante la cual el gobierno recoge información e interviene en las decisiones económicas individuales. Pueden tener un impacto importante sobre el desempeño del sector privado. Este tipo de regulación es comúnmente conocido como formalidad administrativa o burocrática y pretende eliminar o simplificar formalidades innecesarias o largas, así como incrementar la transparencia.

A lo largo del tiempo los objetivos de la regulación frecuentemente se han asociado con calidad y seguridad (geográfica y sectorial) y últimamente con el medio ambiente, pero no con innovación (Technopolis Group, 2014b). Por ejemplo, la OCDE ha trabajado en el diseño e implementación de políticas regulatorias en los países miembros de la Organización, que tienen

efectos sobre diversos sectores y sobre los países en general (OCDE, 2014a) o para promover la cooperación, pero no directamente en la innovación.

Entre los mecanismos de evaluación que ha diseñado la OCDE están: la guía para el análisis del impacto de la regulación (RIA por sus siglas en inglés) (OCDE, 1997a) y el marco integrado para la evaluación del desempeño de la regulación y de la política regulatoria (OCDE, 2012). Aunque en este tipo de instrumentos se ha avanzado en evaluar el costo de cumplimiento que tiene la regulación para las empresas (Blind, 2012b), aún no se ha evaluado el impacto que genera sobre la innovación, ni se ha trabajado en el diseño de regulación específicamente para el fomento de la innovación empresarial.

No obstante, recientemente la Unión Europea (UE) ha dedicado esfuerzos por identificar, analizar, dirigir y planear los efectos que la regulación puede generar en la innovación. Esto ha llevado a que los hacedores de política de la UE trabajen en el desarrollo de procedimientos y métodos que permitan evaluar el impacto de la regulación, previo a su implementación, así como en revisiones más apropiadas para la regulación existente (Technopolis Group, 2014b). Un ejemplo de ello es la guía para la evaluación de las funciones y el efecto que debería cumplir una regulación para la innovación<sup>1</sup>, que construyó en 2014.

Siguiendo a Blind (2012a), la regulación para la innovación se refiere al conjunto de instrumentos que afectan los incentivos y capacidad de las empresas para innovar y hacer negocios. De acuerdo con Edquist (1997; 2011) dicha regulación, como un tipo de institución, influye en el comportamiento innovador de las empresas, y de manera agregada en el de los demás agentes que interactúan con las empresas en el marco de los sistemas de innovación.

La regulación puede tener diferente impacto, directo o indirecto, sobre la innovación y las actividades desarrolladas en pro de ella (Blind, 2012a). La innovación puede ser obstaculizada por una regulación excesiva, rígida o anticuada que resulte frenando o inhibiendo la difusión de la innovación, o reduciendo la calidad de los productos disponibles en el mercado (OCDE, 1997b); o contrariamente la regulación podría favorecer la innovación (Stewart, 2010; Technopolis Group, 2014b), contribuyendo a generar nuevos sectores para el desarrollo de innovaciones o para transformar los existentes (Edquist & Johnson, 1997; Coriat & Weinstein, 2004), apoyando a centros y programas de investigación, removiendo barreras para la cooperación, facilitando la movilidad de personal calificado entre organizaciones, y mejorando

las relaciones entre empresas y universidades, entre otros (Edquist, 2011).

De acuerdo con Stewart (2010), la regulación puede influir en la innovación de diferentes formas y en diferentes aspectos, promoviendo diferentes tipos de innovación, radicales o incrementales. Las más efectivas para estimular la innovación serían aquellas que: i) provocan que las empresas innoven, radical o incrementalmente, para su cumplimiento, ii) no generan altos costos de cumplimiento, y iii) mitigan el riesgo de producir falsas invenciones (invenciones sin viabilidad comercial). Sin embargo, el efecto dependerá del tipo de actividad, del tamaño de las empresas o del sector en el que apliquen (Leone & Hemmelskamp, 1998; United Nations, 2017).

Stewart (2010) además sugiere que una nueva regulación puede ser analizada desde tres dimensiones en las que afecta la innovación: i) flexibilidad, de acuerdo con el número de vías o formas que tengan las empresas para implementar los cambios que exige la regulación, ii) difusión de información, con relación a la cantidad de información que la regulación promueve para que sea compartida en el mercado, tanto en productores o prestadores de servicios como en consumidores o usuarios, y iii) rigor, en cuanto al grado de cambio que se requiere por parte de las empresas para cumplir con la regulación. Esto indicaría que mayor flexibilidad e información más completa facilitarían el desarrollo de la innovación y, dependiendo de la rigurosidad de la regulación, el costo de cumplimiento podría equilibrarse con el tipo de innovación deseada, pues un costo de cumplimiento alto demandaría una innovación radical.

Algunos autores que han estudiado la regulación que afecta la innovación han indicado que se pueden distinguir dos tipos de regulación: i) económica, la que tiene que ver con aspectos comerciales y de competencia en el mercado, y ii) social, que se relaciona con el medio ambiente y el bienestar de la sociedad en general (Leone & Hemmelskamp, 1998; Stewart, 2010). Sin embargo, otros autores consideran que existe un tercer tipo de regulación asociada con la organización del mercado, que es de tipo institucional (Brousseau, 1998; Blind, 2012a; United Nations, 2017). En la Tabla 6 se presenta la clasificación que es mayormente usada en los estudios sobre regulación e innovación.

Tabla 6. Tipos de regulación que afectan la innovación

<b>Tipo de regulación</b>	<b>Características</b>	<b>Aspectos</b>
<b>Económica</b>	Pretenden establecer las condiciones del mercado y las decisiones relacionadas a este.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Competencia</li> <li>- Antimonopolio</li> <li>- Fusiones y adquisiciones</li> <li>- Acceso al mercado</li> <li>- Fijación de precios</li> <li>- Empresas públicas y monopolios naturales</li> </ul>
<b>Social</b>	Referidas con la existencia de externalidades negativas e imposiciones a las empresas, para proteger el bienestar de la sociedad y el medioambiente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protección ambiental</li> <li>- Salud y seguridad ocupacional</li> <li>- Seguridad de los consumidores y productores</li> </ul>
<b>Institucional</b>	Regulación para aspectos relacionados con el marco legal y los factores de capital y trabajo, bajo los cuales actúan las empresas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protección del empleo</li> <li>- Leyes de quiebra</li> <li>- Derechos de propiedad intelectual</li> <li>- Derechos de responsabilidad</li> <li>- Inmigración</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia a partir de Blind (2012a).

Por otra parte, se pueden diferenciar dos tipos de efectos de la regulación en la innovación según el tipo de innovación que promuevan y sus beneficiarios: i) sociales, y ii) de mercado. La regulación que lleva a innovaciones de mercado generalmente beneficia a productores, consumidores y a la sociedad en general, aunque hay casos en los que solo beneficia a los productores, a costa del beneficio social. Por su parte, la regulación que estimula innovaciones sociales genera beneficios principalmente para la sociedad, pues las empresas normalmente no pueden capturar estos beneficios a través de sus ventas en el mercado (Stewart, 2010). Por ejemplo, regulaciones que pretendan controles ambientales, mejorar condiciones de salud o

seguridad generan beneficios a la sociedad; mientras que regulaciones de mercado, como las de fijación de precios o de condiciones para la entrada al mercado generalmente benefician a productores.

A pesar de las diferentes clasificaciones y tipificaciones de la regulación, su impacto en la innovación es difícil de medir por las características de la innovación y del proceso dinámico a partir del cual se genera. Brousseau (1998) y Blind (2012b) señalan que la mayoría de los estudios que se han encargado de analizar esta relación han caído en el error de hacer evaluaciones estáticas a un fenómeno dinámico; además, consideran que las evaluaciones se han hecho principalmente bajo un criterio de eficiencia, a partir de examinar la relación entre insumos y resultados. En el siguiente subapartado se presentan los hallazgos de algunos de esos estudios, de acuerdo con los tipos de regulación señalados por Blind (2012a), presentados en la Tabla 6.

### **1.1 Estudios sobre la relación entre regulación e innovación**

De acuerdo con Blind (2012a) los efectos de la regulación en la innovación no son concluyentes a partir de los diferentes estudios que se han hecho. Los resultados dependen del sector, país, tipo de regulación, tamaño de las empresas analizadas, alcance del efecto en el tiempo, e incluso de si la industria pertenece a cadenas globales, entre otros (Brousseau, 1998; Stewart, 2010; Blind, 2012a; 2012b; Universidad Nacional de Colombia, 2017). Además, el efecto de la regulación no siempre es medible, ni comprobable a partir de los datos, en algunas ocasiones se basa solamente en la experiencia de los actores involucrados (Technopolis Group, 2014a).

Al respecto, Blind (2012a) considera que el impacto neto de la regulación sobre la innovación dependerá de los costos de cumplimiento y del incentivo que genere. A manera de síntesis, en la Tabla 7 se presentan los efectos, positivos y negativos, que se han encontrado en los diferentes estudios, según el tipo de regulación y el aspecto específico dentro de cada una de ellas.

Tabla 7. Efectos de la regulación en la innovación

Tipo de regulación		Efectos positivos	Efectos negativos
<b>Económica</b>	Competencia	Incrementa y asegura los incentivos para la innovación	Reduce rentas para los inversores y prohíbe la cooperación para la I+D
	Antimonopolio	Permite a los competidores entrar al mercado y ejercer presión sobre las compañías dominantes	Se limitan los incentivos a invertir en I+D a las empresas dominantes en la innovación
	Fusiones y adquisiciones	Permite la adquisición eficiente de empresas innovadoras Las restricciones de fusiones y adquisiciones protegen a la gerencia de las presiones del mercado a corto plazo	Las restricciones sobre fusiones y adquisiciones limitan las estrategias de absorción y los incentivos para innovar
	Acceso al mercado	Reduce la competencia para las empresas que ya están en el mercado	Prohíbe la entrada de empresas que podrían ser innovadoras
	Fijación de precios	Los precios mínimos aseguran un mínimo volumen de ventas y reducen los riesgos. Precios completamente libres permiten precios monopolísticos	Los precios máximos reducen los incentivos para innovar
	Empresas públicas y monopolios naturales	Incentivos para lograr progresos en productividad en caso de regulación de la tasa de retorno	La alta presión de los precios y las bajas ganancias no permiten invertir en I+D en caso de fijación del precio marginal
<b>Social</b>	Protección ambiental	Crea incentivos para el desarrollo de nuevos procesos y productos eco-amigables mediante la creación de barreras temporales de entrada al mercado	Restringe la innovación y crea costos de cumplimiento

<b>Tipo de regulación</b>		<b>Efectos positivos</b>	<b>Efectos negativos</b>
	Salud y seguridad ocupacional	Crea incentivos para el desarrollo de procesos con mayor seguridad para los trabajadores, por medio de la creación de barreras temporales de entrada al mercado y ganancias de monopolio	Restringe la innovación y crea costos de cumplimiento
	Seguridad de consumidores y productores	Incrementa la aceptación de nuevos productos entre los consumidores y promueve su difusión, creando incentivos para innovar	Restringe la innovación y crea costos de cumplimiento
<b>Institucional</b>	Protección del empleo	Seguridad en el empleo	Altos costos de ajustes
	Leyes de quiebra	Mayor confianza de los acreedores para invertir en innovación	Restricciones para adquirir fondos externos para inversiones de riesgo
	Derechos de propiedad intelectual	Crea incentivos adicionales para invertir en I+D por medio de la apropiación temporal de los derechos monopólicos	Restringe el desarrollo y la difusión de nuevas tecnologías y productos
	Derechos de responsabilidad	Incrementa la aceptación de nuevos productos entre los consumidores y promueve su difusión, creando incentivos para innovar	Los riesgos de responsabilidad demasiado elevados reducen los incentivos para desarrollar y comercializar productos innovadores
	Inmigración	La inmigración de trabajadores extranjeros incrementa la presión de los trabajadores locales	Costos de integración

Fuente: Traducción propia a partir de Blind (2012a).

Además de los diferentes efectos mencionados, la regulación puede impactar sobre otras políticas como la fiscal, industrial y financiera, que también pueden llegar a afectar la innovación.

En el caso de la política fiscal, la regulación puede afectar los ingresos que recibe el Estado a través de impuestos y conllevar a que se destinen más o menos recursos a diferentes rubros presupuestales, como a I+D o a educación. Por ejemplo, en 2008, después de la crisis mundial y recesión económica, muchos países en desarrollo reorientaron sus inversiones y redujeron la correspondiente a I+D e innovación (Universidad Nacional de Colombia, 2017).

En la política industrial la regulación puede estar diseñada por ejemplo para favorecer las exportaciones o el mercado doméstico o para especializarse en un sector o para diversificar, lo que podría afectar las decisiones de las empresas en cuanto inversión y desarrollo de actividades para innovar. Por otra parte, respecto a la política financiera, podría favorecer las condiciones para que las empresas accedan a créditos e inviertan en actividades conducentes a la innovación, por ejemplo, disminuyendo el riesgo y controlando las tasas de interés (Universidad Nacional de Colombia, 2017).

Sin duda, el efecto de la regulación sobre la innovación ha demostrado la importancia de su estudio. Por eso, recientemente se ha avanzado al respecto y se ha expuesto la necesidad de que la regulación se articule con la política de CTI, sea a nivel sectorial, regional o nacional, para que efectivamente se logren los objetivos propuestos en la política.

En ese sentido, Blind (2012a) menciona que la regulación ha empezado a considerarse como un instrumento para el fomento y política de innovación, y sugiere las siguientes propuestas para el desarrollo de unas políticas regulatorias más amigables con la innovación: i) poner a la innovación como foco en las políticas regulatorias, ii) incrementar la calidad del marco regulatorio relacionado con innovación, iii) mejorar la implementación de la regulación que fomente la innovación, iv) incluir a la innovación dentro de las evaluaciones ex ante y ex post que se haga sobre el impacto de la regulación, v) optimizar la periodicidad con la que se revisa la regulación existente, vi) coordinar las diferentes políticas regulatorias para que fomenten la innovación, vii) llevar la innovación al centro de las políticas públicas y a los objetivos y cultura de los entes regulados, y viii) integrar la regulación en la investigación sobre sistemas de innovación.

## **2. La relación entre regulación e innovación desde el enfoque de sistemas de innovación**

De acuerdo con Carlsson, Jacobsson, Holmén, & Rickne (2002), el concepto de sistema se

emplea para referirse a un conjunto de componentes que se relacionan de acuerdo con sus características y las funciones que pretenden desarrollar. Según los autores, los componentes pueden ser actores u organizaciones, artefactos físicos o tecnológicos, o instituciones en la forma de artefactos legislativos como leyes, tradiciones o normas sociales; donde cada componente tiene unos atributos y características diferente.

Bajo el lente de la teoría económica podría considerarse que el enfoque de sistemas de innovación (SI) surgió con el propósito de contribuir al análisis del cambio tecnológico, entendido como un proceso evolutivo (Carlsson, Jacobsson, Holmén, & Rickne, 2002). Trataba de ir más allá del modelo de maximización de beneficios, que solo era aplicable a la lógica de las empresas, y pretendía entender y explicar cómo se desarrollaba y difundía la innovación (Edquist C. , 1997).

Inicialmente el estudio de los sistemas de innovación se hizo a nivel de país. Christopher Freeman en 1982 introdujo por primera vez el concepto, con el propósito de explicar cómo la competitividad e innovación de las empresas no dependían solamente de sus capacidades internas, sino también del entorno que las rodeaba, donde se encontraban las tecnologías, las instituciones y otro tipo de organizaciones (Caballero Hernández & Vera-Cruz, 2016).

Durante finales de los años 80 y 90 varios autores (Freeman, 1987; 1988; Lundvall, 1988; 1992; Nelson R. , 1988) se dedicaron al estudio de los sistemas de innovación<sup>2</sup>, particularmente empezaron a emplear el término de Sistema Nacional de Innovación y lo definían en relación a sus componentes. En la Tabla 8 se presentan las definiciones de SNI, que fueron recopiladas por Caballero y Vera-Cruz (2016).

*Tabla 8. Definiciones de Sistema Nacional de Innovación*

<b>Autor</b>	<b>Definición</b>
Freeman (1987)	Red de instituciones públicas y privadas cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías.
Lundvall (1992)	Elementos y relaciones que interactúan en la producción, difusión y uso de conocimiento nuevo y útil desde el punto de vista económico, que están localizados en una región determinada.
Nelson (1993)	Serie de instituciones cuya interacción determina el desempeño innovador de las empresas de un país o región.

<b>Autor</b>	<b>Definición</b>
Patel y Pavitt (1994)	Instituciones nacionales, su estructura de incentivos y sus competencias, que determinan la tasa y la dirección del aprendizaje tecnológico o el volumen y la composición de las actividades generadoras de cambios de un país o región.
Metcalfe (1995)	Serie de instituciones que individual y conjuntamente contribuyen al desarrollo y la difusión de nuevas tecnologías, y proveen el marco dentro del cual los gobiernos deben diseñar e implementar políticas dirigidas a estimular los procesos de innovación. Es un sistema de instituciones orientadas a crear, almacenar y transferir los conocimientos, destrezas y desarrollos que definen nuevas tecnologías.
Edquist (1997)	Todos los factores económicos, sociales, políticos, organizacionales, tecnológicos y de otro tipo que influyen en el desarrollo, difusión y uso de innovaciones.
Lundvall (2002)	Estructura compuesta por un núcleo central y por un marco más amplio que lo rodea, cuyos fines son apoyar el proceso de innovación e impulsar el desarrollo económico a nivel nacional. Ese marco se conforma por diferentes subsistemas, como el de educación, del mercado laboral, del mercado financiero, de propiedad intelectual, de competencia y de bienestar.
Niosi (2002)	Conjunto de instituciones interrelacionadas cuyo núcleo está formado por grandes empresas, por agencias de gobierno y por universidades que producen, difunden y adaptan nuevo conocimiento técnico.

Fuente: Caballero y Vera-Cruz (2016).

De acuerdo con Carlsson & Stankiewicz (1995), el enfoque de sistemas de innovación, que no es en sí mismo una teoría sino un concepto, resulta útil para el análisis de la innovación pues trata de capturar el proceso de innovación, sus determinantes y consecuencias de una forma útil. Considerando como componentes del Sistema a los actores, las instituciones y sus relaciones.

Los autores que hablaban de SNI, además de variar en las definiciones del concepto también contemplaban de manera diferente a la innovación. Edquist (1997) consideraba a la innovación como nuevas creaciones, que podrían ser completamente nuevas o resultado de la combinación de elementos existentes, tecnológicas o no, que se caracterizaba por las relaciones

interactivas e involucraba aspectos sobre ciencia, tecnología, aprendizaje, producción, políticas y demanda. Además, al igual que Lundvall (1992), consideraban que las innovaciones organizacionales también eran relevantes dentro del enfoque del SNI ya que este tipo de innovaciones eran fuentes de productividad y competitividad y en muchos casos necesarias para introducir innovaciones tecnológicas de producto o proceso.

Por su parte, Nelson y Rosenberg (1993), consideran tanto las innovaciones disruptivas en términos shumpetereanos, así como los esfuerzos por introducir innovaciones y el desarrollo de capacidades tecnológicas, además de las actividades de I+D desarrolladas. Sin embargo, y al igual que Carlsson y Stankiewicz (1995), no consideraban las innovaciones organizacionales.

De acuerdo con Edquist (1997), uno de los supuestos del enfoque de SNI era que las instituciones tenían la mayoría de las veces un carácter nacional y sus políticas influían en la economía como un todo. Ese alcance nacional de los componentes del sistema, principalmente de las instituciones, era el que permitía explicar y entender las diferencias entre países y sus formas de crear cambio tecnológico e innovación. Sin embargo, los estudios de los SI de diferentes países evidenciaron que estos no siempre son planificados o diseñados, algunos se van conformando a partir de la intervención del Estado y de la interacción entre los agentes, por esto en algunas ocasiones las instituciones no se articulaban de la forma más coherente y el resultado en términos de innovación no era el esperado.

Adicionalmente, se evidenció que algunas instituciones superaban el carácter nacional, por lo que algunos sistemas podrían considerarse supranacionales y otros regionales (Edquist C. , 1997). Eso hizo que se cuestionara el uso del término “nacional” para entender los procesos de desarrollo, introducción y difusión de la innovación, y que fuera más probable diseñar sistemas de innovación tecnológicos, sectoriales o regionales que nacionales (Nelson & Rosenberg, 1993).

Así, posteriormente se avanzó en el estudio de los sistemas de innovación desde diferentes dimensiones como: i) local o regional, para referirse a las distinciones geográficas que incidían en el sistema (Saxenian, 1994; Cooke, Urange, & Extbarria, 1997), ii) sectorial, donde el énfasis se ponía en una industria o sector, para entender sus dinámicas propias (Breschi & Malerba, 1997), o iii) tecnológica, para aproximarse a las condiciones específicas del sistema en cuanto a una tecnología, muchas veces genérica con impacto en diferentes industrias, donde no necesariamente existen límites nacionales para los actores del sistema (Carlsson & Stankiewicz, 1995).

No obstante, el enfoque de SNI sigue siendo útil en la medida en que busca entender la innovación de acuerdo con los límites geográficos y las políticas de alcance nacional; considerando que los actores comparten elementos en común como la cultura, la historia, el lenguaje, y las instituciones sociales y políticas (Lundvall, 1992). Además, resulta útil para explicar por qué una misma industria es organizada diferente en distintos países, por ejemplo, en términos de su integración vertical, su mercado y las relaciones entre los actores que en ella participan (Andersen & Lundvall, 1997).

Aunado a lo anterior, de manera reciente diversos autores se han enfocado en analizar lo que ocurre dentro del SI, en los procesos de innovación. Se han enfocado en el estudio de los determinantes del desarrollo y difusión de la innovación, lo que algunos autores denominan las actividades o funciones del SI; presentando un avance frente a los estudios previos que se referían mayormente al análisis de los componentes del sistema (Edquist, 2011)

## **2.1 La regulación como parte de los sistemas de innovación**

De acuerdo con Edquist & Johnson (1997), en las diferentes dimensiones y definiciones de los sistemas de innovación las instituciones toman un papel relevante. De hecho, se podría decir que los SI son definidos en términos de las instituciones que participan, por la influencia que tienen sobre la innovación y el sistema en general (Edquist, 1997; 2011). Diferentes autores han considerado a las instituciones como elemento clave del SI, en la Tabla 9 se presentan sus aproximaciones.

*Tabla 9. Vinculación de las instituciones en los SI, según diversos autores*

<b>Autor</b>	<b>Forma de análisis de las instituciones</b>
North (1990)	Las instituciones son las reglas del juego en una sociedad, formales e informales. Restricciones humanamente diseñadas que dan forma a las interacciones de los individuos y regulan su comportamiento. Aceptadas porque a partir de ellas se reduce la incertidumbre.
Lundvall (1992)	Decía que la dimensión institucional era la segunda más importante, luego de los actores, refiriéndose a las instituciones como rutinas y guías para la acción de los agentes.
Nelson y Rosenberg	Hacían referencia a las instituciones como el mecanismo para soportar el

<b>Autor</b>	<b>Forma de análisis de las instituciones</b>
<b>(1993)</b>	desarrollo de las innovaciones tecnológicas. Las entendían como sinónimo de organizaciones.
Carlsson y Stankiewicz <b>(1995)</b>	Señalaban que la infraestructura institucional estaba involucrada en la generación, difusión y utilización de la tecnología, considerándola como arreglos institucionales y como organizaciones, de manera simultánea.
Edquist y Johnson <b>(1997)</b>	Decían que las instituciones son entendidas como el conjunto de hábitos, rutinas, prácticas establecidas, reglas o leyes que regulan las relaciones e interacciones entre individuos y grupos.
Hollingsworth (2000)	Consideraba que gran parte de la variación de la innovación en una sociedad dependía de su configuración institucional y que los arreglos institucionales se daban a diferentes niveles, desde lo individual hasta lo colectivo.
Coriat & Weinstein <b>(2004)</b>	Definían a las instituciones como constructos sociales constituidos por organizaciones y sistemas de reglas diseñados para proveer a los agentes de los recursos tangibles e intangibles necesarios para coordinar sus acciones.
Edquist <b>(2011)</b>	Considera que las instituciones tienen una función relevante en el sistema, en cuanto a su capacidad para influir en el comportamiento y procesos de innovación de las organizaciones, ofreciendo incentivos y removiendo obstáculos para la innovación, y garantizando el dinamismo del sistema.

Fuente: Elaboración propia a partir de North (1990), Lundvall (1992), Nelson y Rosenberg (1993), Carlsson y Stankiewicz (1995), Edquist y Johnson (1997), Hollingsworth (2000), Coriat & Weinstein (2004), Edquist (2011).

A pesar de que para los autores es clara la importancia de las instituciones en el desempeño del SI, en sus estudios difieren en la forma en que las entienden y las clasifican. La mayoría de autores comparten la definición de North (1990), en cuanto a que las instituciones son las “reglas del juego” (formales e informales), pero no todos las distinguen de las organizaciones. Algunos autores consideran a las organizaciones como un tipo de institución, como Coriat & Weinstein (2004), quienes identifican dos tipos de instituciones:

1. Reglas del juego, tales como leyes, regulaciones, o contratos, que los agentes las aceptan porque son impuestas o creadas de manera planeada. Este tipo de instituciones a su vez pueden ser de dos clases:

- i. De alcance universal para todos los agentes del sistema, como la

constitución o las leyes, de las cuales el Estado es el encargado de su diseño e implementación.

ii. Acuerdos creados por grupos de agentes, y aceptados dado que se crean de manera deliberada, como convenios, acuerdos, contratos.

2. Las instituciones que no refieren al mercado, es decir que buscan organizar los bienes y servicios públicos, tangibles o no, que generan externalidades para los agentes del sistema, como la educación, la salud, la defensa. Es decir, instituciones vistas como organizaciones, que también son diseñadas e implementadas por el Estado y sus agencias de gobierno, por lo tanto, son impuestas a los agentes.

De otro lado, otros autores sí consideran de manera diferente a instituciones y organizaciones. Por ejemplo, para Edquist & Johnson (1997) las organizaciones son vistas como la infraestructura que apoya la generación y difusión de innovaciones, que incluyen diferentes tipos de entidades como políticas, económicas y educativas<sup>3</sup>. Que pueden ser públicas o privadas<sup>4</sup>. Así mismo, Galli & Teubal (1997) consideran que las organizaciones que conforman el SI pueden ser de diferente tipo como políticas, burocráticas, reguladoras, sociales, de enlace, educativas o empresas, entre otras<sup>5</sup>.

Diferentes autores consideran que existe cierta condicionalidad entre instituciones y organizaciones, pues las instituciones crean organizaciones, pero a la vez estas últimas (a veces públicas) crean instituciones (Edquist & Johnson, 1997, p. 74; Kumar & Borbora, 2016). Por su parte, Sharif (2006) señala que las instituciones proveen el marco dentro del cual los gobiernos diseñan e implementan políticas para influir en el proceso de innovación.

Desde el punto de vista de diferentes autores, el papel de las instituciones en la innovación se puede entender a partir de sus funciones, tales como: i) generar información para reducir la incertidumbre, por ejemplo a través de leyes sobre propiedad intelectual para proteger la apropiación de los resultados de la innovación; ii) administrar los conflictos y la cooperación, estableciendo por ejemplo normas sobre seguridad o democracia en el trabajo; iii) proveer incentivos, por ejemplo a través de salarios, impuestos, acceso a publicaciones (Edquist & Johnson, 1997); y iv) dar guía y direccionamiento a la investigación, influyendo en las decisiones de inversión de los actores (Hekkert, Suurs, Negro, Kuhlmann, & Smits, 2007).

Por su parte Coriat & Weinstein (2004) distinguen tres grupos de instituciones que tienen

relevancia para el desarrollo de la innovación: i) instituciones a cargo de la provisión de conocimiento científico y tecnológico base, ii) instituciones que organizan el financiamiento de la innovación y los mecanismos de gobernanza corporativa, y iii) instituciones concernientes con la provisión de recursos humanos y la forma en que estos deben ser empleados de acuerdo a los diferentes sistemas de relaciones industriales.

Adicionalmente, de acuerdo con Malerba (2002) las instituciones también pueden distinguirse según su alcance, pues aunque la mayoría son del orden nacional, existen otras más específicas que corresponden a sectores puntuales, por ejemplo instituciones financieras, de mercado laboral o estándares, como ocurre en los sectores farmacéutico o de software.

De acuerdo con las características que se han expuesto sobre las instituciones, la regulación está contemplada como parte de las instituciones; puede considerarse como una institución formal, impuesta por el Estado, que es implementada para dar forma y regular las acciones e interacción de los actores en el marco del sistema de innovación (Edquist, 2011). Este tipo de institución, de acuerdo con las Naciones Unidas (2017), condiciona el contexto social, político y económico bajo el cual se desarrolla de la innovación.

En la mayoría de los estudios empíricos sobre SI se ha evaluado el rol de las instituciones en conjunto, sin distinguir el efecto de los diferentes tipos de institución. Sin embargo, algunos hallazgos se pueden puntualizar para las instituciones formales impuestas por el Estado, es decir que se refieren a aspectos específicos sobre regulación.

Por ejemplo, en algunos análisis hechos a diferentes SNI, que fueron compilados por Nelson (1993), se destacaba el rol del gobierno como ente regulador. Entre los análisis se encontraron casos donde la regulación llegó a convertirse en obstáculos para la innovación y otros donde había servido como incentivo. En el SNI de Japón, por ejemplo, se consideraba que el SNI podría declinar debido a la falta de control del Gobierno, a la pérdida de regulación y a la liberalización (Odagiri & Goto, 1993). En el de Brasil se evidenció que el Estado mantuvo por un tiempo una política proteccionista, con la imposición de barreras para la entrada al mercado nacional de participantes internacionales, que tuvo como efecto un bajo desarrollo e inversión en I+D y se convirtió en una barrera para el desarrollo de capacidades de absorción (Dahlman & Frischtak, 1993).

Contrariamente, en el estudio al SNI de Taiwán, por ejemplo, se resaltaban las políticas

ejecutadas por el gobierno para mejorar la educación, fortalecer el sector financiero y fiscal, favorecer las actividades de I+D en las empresas, crear y fortalecer instituciones dedicadas a la I+D y brindar soporte para el desarrollo de industrias de alta tecnología (Hou & Gee, 1993). Así mismo, en el SNI de Argentina se reconoció el efecto positivo que tuvo el Estado al ejecutar políticas para incentivar la inversión en los sectores estratégicos del país y fomentar un periodo de desregulación<sup>6</sup> y apertura de la economía local a la competencia con empresas internacionales (Katz & Bercovich, 1993).

En estudios sectoriales se ha encontrado esa misma ambivalencia del efecto de la regulación en el SI. Por ejemplo, en el estudio del sistema de innovación del sector farmacéutico McKelvey, Orsenigo, & Pammolli (2004) encontraron que las relaciones e interacciones entre actores eran afectados por las acciones de las autoridades regulatorias, por ejemplo en relación a las leyes sobre patentes, fijación de precios, e incentivos para que los académicos se involucraran en las actividades comerciales. Los autores encontraron que la regulación ha tenido un efecto importante en cuanto al proceso de introducción de medicamentos y tratamientos innovadores.

En el caso del sector químico, Cesaroni, Gambardella, Garcia-Fontes, & Mariani (2004) encontraron que las herramientas legislativas eran importantes restricciones para las empresas del sector, particularmente en lo que refería al medio ambiente, a la producción de residuos y contaminantes. Evidenciaron que, a través de incentivos económicos, programas, impuestos, cuotas, subsidios y convenios el Gobierno logró controlar el impacto al medio ambiente y provocó el desarrollo y adopción de nuevas tecnologías de producción (tecnologías verdes, por ejemplo) y nuevos productos (como pinturas y solventes menos contaminantes).

Otros ejemplos se han encontrado para el sector servicios. Edquist (2004) encontró que la regulación (mediante leyes, estándares, tarifas de acceso y reglas sobre propiedad intelectual, entre otros) impactó en la innovación y su difusión de diferente forma para algunas tecnologías y países en el sector de telecomunicaciones. Por su parte, Tether y Metcalfe (2004), encontraron que el entorno regulatorio jugaba un rol importante en los sistemas de innovación de los servicios de transporte aéreo y de salud.

### **3. Reflexiones**

Como se mencionó en la introducción del documento, en la literatura existente se ha abordado el

efecto de la regulación en la innovación al menos desde dos enfoques. Por una parte, están los estudios que han caracterizado y evaluado sistemas de innovación, considerando que éstos se componen principalmente de tres elementos: actores, instituciones y relaciones e interacción entre los elementos (Malerba, 2002). En ese tipo de trabajos, de acuerdo con Lundvall (2017), la unidad principal son las empresas; de ahí que en muchos estudios el foco esté en las empresas y el rol de las instituciones.

En este tipo de estudios se ha reconocido que existen diferentes tipos de instituciones, formales e informales (North D. , 1990), construidas a partir de acuerdos entre los actores o impuestas por el Estado (Coriat & Weinstein, 2004), que son relevantes porque dan forma y direccionan el comportamiento entre los actores y sus interacciones (Malerba, 2004b). Los hallazgos en estos análisis han evidenciado que las instituciones a veces han tenido un efecto positivo y favorecedor de la innovación, y en otros contrariamente se ha convertido en un obstáculo (Nelson, 1993; Malerba, 2004b; McKelvey, Orsenigo, & Pammolli, 2004; Cesaroni, Gambardella, Garcia-Fontes, & Mariani, 2004; Edquist, 2004; Tether & Metcalfe, 2004).

A pesar de los diferentes estudios mencionados, bajo este enfoque no se llega a hallazgos específicos sobre el efecto de la regulación en el desempeño innovador de las empresas. No se hace un análisis a profundidad del rol de las instituciones que son impuestas por el gobierno, siempre se han considerado de manera general los diferentes tipos de institución que afectan el sistema<sup>7</sup>. Tampoco se ha evaluado el impacto de regulaciones específicas. Así, en estos análisis conviene tener más evidencia y conocimiento sobre el papel de las instituciones, según sus diferentes tipos, y sobre los efectos de la regulación en el desempeño innovador del sistema y en las relaciones entre los actores que lo integran.

Por otra parte, en la literatura desde la economía industrial, sobre regulación e innovación para diferentes industrias y países, se ha analizado el conjunto de instrumentos que afectan los incentivos y capacidad de las empresas para innovar y hacer negocios (Blind, The impact of regulation on innovation. 02 Report of the Compendium of Evidence on the Effectiveness of Innovation Policy Intervention., 2012a), los cuáles son implementados y vigilados por el gobierno y sus agencias (Edquist C. , 1997). Los hallazgos de los estudios han mostrado que la regulación puede tener diferente impacto, directo o indirecto, sobre la innovación. Del mismo modo, el efecto de regulaciones específicas puede influir en la innovación de diferentes formas y

en diferentes aspectos, dependiendo del tipo de actividad (Universidad Nacional de Colombia, 2017). En síntesis, los resultados no son concluyentes, dependen de diferentes aspectos como el sector, país o tipo de empresas analizadas, entre otros (Blind, The impact of regulation on innovation. 02 Report of the Compendium of Evidence on the Effectiveness of Innovation Policy Intervention., 2012a; Universidad Nacional de Colombia, 2017).

En este tipo de análisis se ha considerado en mayor medida los efectos de la regulación en las actividades de innovación de las empresas, sin incluir en el análisis la regulación que afecta la relación o interacción de las empresas con otros actores de su ecosistema. La visión ha estado enfocada únicamente en la competitividad e innovación de las empresas.

A partir de la revisión de literatura se sugiere hacer análisis a nivel de industria que sean complementarios entre los dos enfoques, es decir que consideren el efecto de la regulación en la innovación empresarial, pero que además tengan en cuenta cómo la regulación afecta o condiciona también las relaciones entre las empresas y otros actores, es decir, que considere el entorno del cual hacen parte y que resulta condicionando su desempeño. En la Tabla 10 se presenta la propuesta

*Tabla 10. Resumen de los elementos de análisis de los enfoques y propuesta de complementariedad*

	<b>Sistemas de innovación</b>	<b>Economía industrial</b>	<b>Propuesta</b>
Unidad(es) de análisis	Empresas y otros agentes del sistema.	Empresas, el Estado y Agencias de gobierno.	Empresas, Estado y Agencias de gobierno, otros agentes del sistema.
Objetivo de análisis	Entender cómo se desarrolla la innovación a partir de la interacción de los diferentes agentes. Interacción que está condicionada por las instituciones.	Entender cómo la regulación, como factor condicionante del desarrollo de la innovación, afecta el desempeño innovador de las empresas.	Entender cómo la regulación, afecta la innovación de las empresas y su relación con otros actores para desarrollar la innovación.
Tipo de innovación analizada	Innovación empresarial.	Innovación empresarial.	Innovación empresarial.
Tipos de instituciones en el análisis	A nivel general, considerando que existen al menos dos tipos de instituciones: i) impuestas por los Estado, y ii)	No considera a los diferentes tipos de instituciones en conjunto. Se concentra solamente en las impuestas por el	Concentración en las instituciones impuestas por el Estado y sus agencias reguladoras.

	acordadas por los agentes.	Estado.	
Consideración de la regulación en el análisis	No de manera específica.	La regulación se considera un factor relevante y explicativo del desempeño innovador de las empresas.	La regulación sería el foco de análisis. Sería la variable explicativa por evaluar.
Consideración de las relaciones de las empresas con otros agentes	Analiza la interacción de los diferentes agentes que conforman el sistema.	No considera el efecto de la regulación sobre las relaciones entre empresas y con otros agentes.	Se consideraría el efecto de la regulación sobre las relaciones que establecen las empresas con otras empresas y agentes para innovar.

Fuente: elaboración propia

## **Bibliografía**

- Andersen, E. S., & Lundvall, B. (1997). National Innovation Systems and the dynamics of the division of labor. En C. Edquist (Ed.), *System of innovation: Technologies, institutions and organisations* (págs. 242-265). Oxfordshire: Routledge.
- Blind, K. (January de 2012a). The impact of regulation on innovation. 02 Report of the Compendium of Evidence on the Effectiveness of Innovation Policy Intervention. Recuperado el 05 de Septiembre de 2017, de NESTA working papers series: <http://www.innovation-policy.org.uk/compendium/section/Default.aspx?topicid=3>
- Blind, K. (2012b). The influence of regulations on innovation: A quantitative assessment for OECD countries. *Research Policy*, 41(2), 391-400.
- Breschi, S., & Malerba, F. (1997). Sectoral Innovation Systems: Technological regimes, Schumpeterian dynamics and spatial boundaries. En C. Edquist (Ed.), *System of innovation: Technologies, institutions and organisations* (págs. 130-156). Oxfordshire: Routledge.
- Brousseau, E. (1998). The link between regulation and innovation: soe preliminary remarks. En F. Leone, & J. Hemmelskamp (Edits.), *The impact of EU-regulation on innovation of European Industry* (págs. 93-120). Sevilla: Institute for Prospective Technological Studies.
- Caballero Hernández, R., & Vera-Cruz, A. O. (2016). Un marco conceptual para estudiar el

- sistema de innovación del sector agropecuario mexicano. En A. O. Vera-Cruz, & G. Dutrénit (Edits.), *Sistema de innovación del sector agropecuario en México: tendiendo puentes entre los actores* (págs. 31-72). Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana - Miguel Ángel Porrúa.
- Carlsson, B., & Stankiewicz, R. (1995). On the nature, function, and composition of technological systems. *Journal of evolutionary economics*, 1(2), 93-118.
- Carlsson, B., Jacobsson, S., Holmén, M., & Rickne, A. (2002). Innovation systems: analytical and methodological issues. *Research policy*, 31, 233-245.
- Cesaroni, F., Gambardella, A., Garcia-Fontes, W., & Mariani, M. (2004). The chemical sectoral system: firms, markets, institutions and the processes of knowledge creation and diffusion. En F. Malerba (Ed.), *Sectoral System of Innovation. Concepts, issues and analyses of six major sectors in Europe* (págs. 121-154). Cambridge: Cambridge University Press.
- Cooke, P., Uranga, M. G., & Extbarria, E. (1997). Regional innovation system: institutional and organizational dimensions. *Research Policy*, 475-493.
- Coriat, B., & Weinstein, O. (2004). National institutional frameworks, institutional complementarities and sectoral system of innovation. En F. Malerba (Ed.), *Sectoral system of innovation. Concepts, issues, and analyses of six major sectors in Europe* (págs. 325-437). Cambridge: Cambridge University Press.
- Dahlman, C., & Frischtak, C. (1993). National system supporting technical advance in industry: The Brazilian experience. En R. Nelson (Ed.), *National innovation systems: A comparative analysis* (págs. 414-450). Oxford: Oxford University Press.
- Edquist, C. (1997). System of Innovation Approaches - Their emergence and characteristics. En C. Edquist (Ed.), *System of innovation: Technologies, institutions and organisations* (págs. 1-35). Oxfordshire: Routledge.
- Edquist, C. (2004). The fixed internet and mobile telecommunications sectoral system of innovation: equipment production, access provision and content provision. En F. Malerba (Ed.), *Sectoral System of Innovation. Concepts, issues and analyses of six major sectors in Europe* (págs. 155-192). Cambridge: Cambridge University Press.
- Edquist, C. (2011). Design of innovation policy through diagnostic analysis: identification of

systemic problems (or failures). *Industrial and corporate change*, 1-29.

Edquist, C., & Johnson, B. (1997). Institutions and organizations in system of innovation. En C. Edquist (Ed.), *System of innovation: Technologies, institutions and organisations* (págs. 41-63). Oxfordshire: Routledge.

Freeman, C. (1987). *Technology policy and economic performance: Lessons from Japan*. Londres: Pinter Publishers.

Freeman, C. (1988). Japan: a new national system of innovation. En G. Dosi (Ed.), *Technical change and economic theory* (págs. 330-348). Londres: Francis Pinter.

Galli, R., & Teubal, M. (1997). Paradigmatic Shifts in National Innovation Systems. En C. Edquist (Ed.), *System of innovation: Technologies, institutions and organisations* (págs. 342-370). Oxfordshire: Routledge.

Hekkert, M., Suurs, R., Negro, S., Kuhlmann, S., & Smits, R. (2007). Functions of innovation systems: A new approach for analysing technological change. *Technological Forecasting & Social Change*, 74, 413-432.

Hollingsworth, R. (2000). Doing institutional analysis: implications for the study of innovations. *Review of International Political Economy*, 7(4), 595-644.

Hou, C.-M., & Gee, S. (1993). National system supporting technical advance in industry: The case of Taiwan. En R. Nelson (Ed.), *National innovation systems: A comparative analysis* (págs. 384-413). Oxford: Oxford University Press.

Katz, J., & Bercovich, N. (1993). National innovation system supporting technical advance in industry: The case of Argentina. En R. Nelson (Ed.), *National innovation systems: A comparative analysis* (págs. 451-475). Oxford: Oxford University Press.

Kumar, G., & Borbora, S. (2016). Facilitation of Entrepreneurship: the role of institutions and the institutional environment. *South Asian journal of management*, 23(3), 57-78.

Leone, F., & Hemmelskamp, J. (Edits.). (1998). *The impact of EU-regulation on innovation of European Industry*. Sevilla: Institute for Prospective Technological Studies.

Lundvall, B. A. (1988). Innovation as an interactive process: from user-supplier interaction to the national system of innovation. En G. Dosi (Ed.), *Technical change and economic theory* (págs. 349-369). Londres: Francis Pinter.

Lundvall, B. A. (1992). *National system of innovation: Towards a theory of innovation and*

- interactive learning. Londres: Pinter Publishers.
- Lundvall, B. A. (2007). National Innovation System-Analytical Concept and Development Tool. *Industry and Innovation*, 14(1), 95-119.
- Malerba, F. (2002). Sectoral systems of innovation and production. *Research Policy*, 247-264.
- Malerba, F. (Ed.). (2004b). *Sectoral System of Innovation. Concepts, issues and analyses of six major sectors in Europe*. Cambridge: Cambridge University Press.
- McKelvey, M., Orsenigo, L., & Pammolli, F. (2004). Pharmaceuticals analyzed through the lens of a sectoral innovation system. En F. Malerba (Ed.), *Sectoral System of Innovation. Concepts, issues and analyses of six major sectors in Europe* (págs. 73-120). Cambridge: Cambridge University Press.
- Nelson, R. (1988). National system of innovation: preface and institutions supporting technical change in the United States. En G. Dosi (Ed.), *Technical change and economic theory* (págs. 309-329). Londres: Francis Pinter.
- Nelson, R. (Ed.). (1993). *National system of innovation. A comparative analysis*. Oxford: Oxford University Press.
- Nelson, R., & Rosenberg, N. (1993). Technical innovation and national system. En R. Nelson (Ed.), *National innovation systems: a comparative analysis* (págs. 3-22). Oxford: Oxford University Press.
- North, D. (1990). *Institutions, institutional change and economic performance*. Cambridge: Cambridge University Press.
- OCDE. (1997a). *Regulatory Impact Analysis: Best practices in OECD countries*. París: OECD.
- OCDE. (1997b). *The OECD Report on regulatory reform. Synthesis*. Oslo: OECD.
- OCDE. (2012). *Measuring Regulatory Performance: Evaluating the impact of regulation and regulatory policy*. París: OCDE Publishing.
- OCDE. (2014a). *The Governance of Regulators. OECD Best Practice Principles for Regulatory Policy*. París: OECD Publishing.
- Odagiri, H., & Goto, A. (1993). The Japanese System of Innovation: Past, present and future. En R. Nelson (Ed.), *National innovation systems: a comparative analysis* (págs. 76-114). Oxford: Oxford University Press.
- Saxenian, A. (1994). *Regional advantage. Culture and competition in Silicon Valley and Route*

128. Cambridge: Harvard University Press.
- Sharif, N. (2006). Emergence and development of the National Innovation System Concept. *Research Policy*, 745-766.
- Stewart, L. A. (January de 2010). The impact of regulation on innovation in the United States: A cross-industry literature review. Recuperado el 10 de Octubre de 2017, de Information Technology & Innovation Foundation: [http://www.itif.org/files/2011-impact-regulation-innovation.pdf?\\_ga=2.111783175.2085396109.1507646093-1510391532.1507646093](http://www.itif.org/files/2011-impact-regulation-innovation.pdf?_ga=2.111783175.2085396109.1507646093-1510391532.1507646093)
- Technopolis Group. (2014a). Screening of regulatory framework. Luxembourg: European Union.
- Technopolis Group. (2014b). Regulatory screening: A short guide on the innovation effects of regulation. Luxembourg: European Union.
- Tether, B., & Metcalfe, S. (2004). Services and system innovation. En F. Malerba (Ed.), *Sectoral System of Innovation. Concepts, issues and analyses of six major sectors in Europe* (págs. 287-321). Cambridge: Cambridge University Press.
- United Nations. (2017). Training course on STI policies: Fostering Innovation. Participant's Handbook. Working document. Geneva: United Nati

Notas \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Ver Regulatory screening: A short guide on the innovation effects of regulation (Technopolis Group, 2014b).

<sup>2</sup> Caballero y Vera-Cruz (2016) consideran que a partir de allí se generó el estudio de lo que hoy en día se conoce como Enfoque de Sistemas de Innovación (ESI)

<sup>3</sup> En la Tabla 9 se presenta la definición de instituciones para estos autores.

<sup>4</sup> De acuerdo con Edquist & Johnson (1997) entre las organizaciones privadas se encuentran las empresas, las asociaciones industriales y las sociedades científicas y profesionales. Mientras que las principales organizaciones públicas son aquellas que formulan e implementan política tecnológica, las agencias reguladoras, organizaciones para la educación superior y la investigación, entidades de soporte tecnológico, organizaciones normalizadoras y oficinas de patentes.

<sup>5</sup> Véase Galli & Teubal (1997).

<sup>6</sup> La desregulación es un tipo de reforma que consiste en la eliminación parcial o completa de la regulación de un sector, para mejorar su desempeño económico (OCDE, 1997b).

<sup>7</sup> Siguiendo la clasificación de North (1990), las instituciones que conforman el SI son de dos tipos: i) restricciones formales, impuestas por el gobierno; y ii) restricciones no formales, acordadas entre los agentes.