

# **Determinantes de las innovaciones y el rol de la regulación**

Romina Alania

## **Resumen**

Este documento presenta una revisión de la literatura económica sobre las innovaciones y las fuerzas que determinan la conducta innovativa de las firmas. Para ello se analiza el caso de las industrias de redes que están reguladas. Particularmente, la argumentación hace referencia a la industria de las telecomunicaciones. La importancia de la regulación en la dinámica innovativa se enfatiza dado que la misma afecta la conducta de las firmas pero al mismo tiempo debe responder a los cambios que se producen un marco teórico sencillo para analizar el rol del nivel y la incertidumbre del ingreso como determinantes de la demanda en el mercado derivados de las innovaciones.

*Palabras Clave:* innovación, industria de redes, conducta innovativa, regulación.

**Subgerencia de Investigación  
Gerencia de Políticas Regulatorias  
OSIPTEL**

# Índice

1	Introducción	1
2	Las Innovaciones	3
3	Determinantes de R&D	4
3.1.	Incertidumbre	5
3.2.	Demanda	7
3.3.	Externalidad de Red	8
3.4.	Estructura de Mercado	11
3.5.	Tamaño de la Empresa	14
4	Rol de la Regulación	14
4.1.	La Regulación afecta la Innovación	17
4.1.1.	El tipo de Regulación	17
4.1.2.	La Incertidumbre y los Costos Asociados a la Regulación	18
4.1.3.	Influencia en la estructura de mercado por Regulación de Precios o Entrada	19
4.1.4.	La Regulación en la Industria de las Telecomunicaciones	20
4.2.	Las Innovaciones afectan la Regulación	21
5	Conclusiones	22
5	Bibliografía	23

# 1 Introducción

La economía es una ciencia que estudia la asignación de recursos escasos frente a necesidades humanas ilimitadas. Desde los comienzos del estudio de esta ciencia, se consideraron como factores relevantes para realizar el análisis económico al trabajo, el capital, la tierra y, luego, la tecnología. Sin embargo, el análisis de los determinantes de la tecnología, o más bien, del proceso de creación que lleva al surgimiento de las innovaciones en general y de las innovaciones tecnológicas en particular, es mucho más reciente (?). Nace con la tesis de Schumpeter (1943) que defiende la existencia de monopolios como un requisito para que exista innovación. Desde entonces, la literatura sobre los determinantes de la conducta innovativa de las firmas ha incluido distintos factores como la incertidumbre, la demanda, las externalidades de red, la configuración del mercado y el rol de la regulación.

La importancia del estudio de las innovaciones ha crecido conforme se ha reconocido que las mismas constituyen fuerzas importantes en el proceso de crecimiento y de aumento del bienestar de los consumidores. Especialmente en ciertas industrias, las innovaciones tienen un papel determinante dado el rápido desarrollo de las mismas. Particularmente, la industria de las telecomunicaciones es uno de los sectores más dinámicos en términos de innovaciones (?). La rápida proliferación del Internet, el desarrollo de la telefonía móvil, la televisión por cable, así como nuevas formas de transmisión en mercados clásicos como la televisión y la telefonía fija y la convergencia tecnológica, han revolucionado la industria de las telecomunicaciones. Para que estas innovaciones sean posibles, se han necesitado innovadores, recursos y un entorno favorable que dé una adecuada estructura de incentivos.

Este contexto fuerza a que los organismos reguladores tengan en cuenta las innovaciones en la labor regulatoria. Para ello, se deben conocer las influencias de la regulación en la conducta innovativa de las firmas sin dejar de lado la idea de que la motivación detrás de la innovación es, en general, el aumento de las ganancias a través del aumento en la productividad. Es decir, se debe conocer la dinámica de la estructura de incentivos y el impacto de la regulación sobre ésta.

Como un primer paso en esta tarea, el presente estudio tiene dos objetivos principales. El primero es hacer una revisión de la literatura económica sobre cuáles son los factores determinantes de la conducta innovativa de las firmas para conocer sus efectos. El segundo es identificar el papel de la regulación en esta dinámica.

La importancia de este documento parte del hecho que la regulación influencia o puede influir la conducta innovativa de las firmas y, por lo tanto, las agencias reguladoras deben de tener conocimiento claro de las causalidades que actúan en esta dinámica para no actuar de forma contradictoria con sus objetivos. Es decir, si la agencia reguladora considera que la innovación es deseable ya que contribuye

con sus objetivos propios (menores tarifas, mayor cobertura u otro) entonces es también deseable que sus acciones no la desincentiven. El conocer las influencias de la regulación en la conducta innovativa de las firmas, permite sopesar los *trade-offs* entre las políticas regulatorias y el reducir o aumentar los incentivos a innovar.

Este documento se organiza como sigue. Primero se definen las innovaciones, su importancia y su papel en la industria, lo cual servirá de base para las siguientes secciones. En una segunda parte se plantean cuáles son los determinantes de la conducta innovativa a nivel de la firma que la literatura ha identificado. Se analizan 6 factores relevantes: la incertidumbre, la demanda, la estructura del mercado, el tamaño de la firma, las externalidades de red y la regulación. Se analiza cada uno de estos determinantes especificando los efectos y las causalidades a las que han llegado diversos estudios, centrándonos en las características propias del sector de las telecomunicaciones como son la existencia de redes, la compatibilidad y los conocidos "*switching costs*". Como tercer punto del documento, el análisis se centra en el papel de la regulación como factor relevante en la conducta innovativa de las firmas reguladas. Se trata el tema de la regulación como un punto a parte dada su importancia para las industrias reguladas y sus múltiples influencias. De esta manera, se puede ver todo el escenario y analizar las diversas causalidades de la forma más completa posible. Finalmente, se incluyen las conclusiones a las que llegamos después del análisis realizado.

## 2 Las innovaciones

La innovación es un ingrediente muy importante para el crecimiento económico ya que permite utilizar de manera más eficiente los recursos (?), y de hecho, el progreso tecnológico ha proporcionado un incremento de productividad en todas las industrias que es desproporcionado al incremento del esfuerzo y el costo de llevarlo a cabo (?). Este aumento en la productividad ha traído beneficios económicos para las empresas al mismo tiempo que ha permitido la disminución de los costos (y, por ende, de tarifas) y la provisión de mayor cantidad de servicios, contribuyendo a la satisfacción de las necesidades de los consumidores. Todo ello, ha aumentado las cantidades que empresas y gobiernos gastan en Investigación y Desarrollo (R&D, en adelante). En este contexto, la innovación tiene repercusiones en el bienestar al contribuir de manera directa a la satisfacción de las necesidades de los consumidores a menores costos, lo que permite atender a mayor cantidad de usuarios potenciales. Por ello, es importante poner atención a los incentivos de las empresas para innovar. En industrias reguladas como las telecomunicaciones, donde están presentes objetivos de acceso universal y menores tarifas, surge además la interrogante sobre el papel de la regulación en contextos innovativos de rápidos y constantes cambios ya que la conducta del ente regulador puede influir en la conducta de las empresas reguladas, como se verá más adelante.

En el caso específico de las telecomunicaciones es vital conocer la dinámica innov-

ativa por varias razones. Primero, porque es un sector que tiene múltiples influencias en la economía al afectar la productividad de los demás sectores y el bienestar de gran cantidad de usuarios. Segundo, porque se observa una competencia limitada en varios servicios de telecomunicaciones cuya posible explicación es la necesidad de las empresas en el mercado, o de las potenciales entrantes, de adaptarse a un entorno cambiante que implica gran inversión en innovaciones. Tercero, por que en los últimos años se ha producido un considerable incremento de nuevos servicios que han obligado a los operadores a adecuarse a un contexto de rápida rotación del producto.

Para poder hacer el análisis de los factores relevantes en la conducta innovativa de las firmas primero debemos definir qué entendemos por innovaciones. La innovación, desde el punto de vista económico, es una forma de eficiencia dinámica (?), debido a que mejora la calidad y la variedad de los productos pero también lleva a reducciones de precios al caer los costos de las nuevas tecnologías, procesos o productos y aumentar la productividad. En un contexto de cambios rápidos, especialmente en sectores donde los ciclos del producto son cortos, se necesita una mayor innovación para poder adaptarse a los mercados, ofreciendo nuevos y mejores productos, siendo necesaria la innovación como la habilidad con la que una organización puede responder o adaptarse a cambios externos o internos. Formalmente, en este estudio consideramos las innovaciones como “el nacimiento de una nueva idea que lleva a la introducción de un nuevo servicio, producto o proceso” (?).

En la industria de las telecomunicaciones se pueden distinguir dos tipos de innovación (?): las innovaciones de nuevos servicios y las innovaciones tecnológicas. Las empresas gastan en R&D para llevar a cabo cualquiera de los dos tipos de innovaciones dado que se necesita dinero ya sea para nuevos productos dada la tecnología existente o para nuevas tecnologías.

Es valioso hacer una distinción entre las innovaciones que se derivan de un gasto en R&D hecho por la empresa y que llevan a la introducción de nuevos servicios o a la mejora de los procesos internos, de las innovaciones que surgen de la adopción de una nueva tecnología. Ello por que existen factores que tienen mayor importancia según se trate de un tipo u otro de innovación. Los dos tipos de innovaciones implican decisiones importantes para la empresa. En el caso de las primeras, las innovaciones se desarrollan dentro de la empresa por lo que la decisión central es si gastar en R&D para innovar, mientras que en el segundo caso, también se gasta en R&D para aplicar la innovación para su comercialización pero la decisión relevante es si se adopta una tecnología nueva y en qué momento hacerlo.

Como en los dos casos se debe de gastar en R&D, en este estudio consideraremos como determinantes de las innovaciones, los factores que determinan que una firma gaste en R&D. Si bien se puede alegar que no existe una relación estrictamente directa entre inversión en R&D y cantidad de innovaciones, es lógico pensar que mientras más proyectos e investigaciones se lleven a cabo, es más probable que alguno obtenga algún resultado positivo.

### 3 Determinantes de R&D

En la literatura, se han mencionado distintos factores que tienen influencia en la cantidad de innovación que lleva a cabo una firma. Sin embargo, no existe consenso con respecto a la dirección de la causalidad ni respecto a la dirección del efecto de los factores sobre el gasto en R&D. Diferentes mediciones (en distintas épocas o países), han dado como resultado conclusiones contradictorias (?). Mientras algunos economistas siguen la tesis inicial de Schumpeter a favor de un mercado imperfecto para incentivar la innovación, otros afirman que cierto grado de financiamiento del gobierno en R&D tendrá mejores resultados. Aún del primer grupo, no hay acuerdo sobre el grado de imperfección y el tamaño de la firma asociado. Además, en los dos casos, hay múltiples factores a considerar como la incertidumbre, el grado de intervención del gobierno, el nivel de competencia, el estado de bien público de una innovación, entre otros, que complican el análisis. En el caso de la industria de las telecomunicaciones es vital considerar sus factores propios como las externalidades de red y los *switching costs* debido a que los mismos influyen las decisiones de las empresas en las industrias donde se presentan. En la mayoría de los casos, la causalidad se puede dar en dos direcciones, alimentándose mutuamente como veremos en el desarrollo de cada punto.

Para este estudio hemos identificado en la literatura seis factores relevantes en la conducta innovativa de una firma. Cuatro de ellos son comunes a todas las industrias. Uno es característico de las industrias reguladas y otro específico a sectores con externalidades. Estos dos últimos factores han sido escogidos debido a las características propias del mercado de las telecomunicaciones. Estos factores son:

- Incertidumbre.
- Demanda.
- Externalidades de red.
- La estructura de la industria.
- El tamaño de la firma.
- La regulación

A continuación se desarrollará cada uno de ellos. En el caso de la regulación, los efectos son múltiples debido a que la misma influye en los demás determinantes por lo que se tratará en un inciso aparte.

### 3.1 Incertidumbre

En el caso de la incertidumbre tenemos el riesgo asociado al proceso de R&D, no sólo que la innovación no se dé, sino que no pueda crear su propia demanda o no sirva para lograr mayores beneficios.

La incertidumbre relacionada a la innovación en sí misma, resultará más o menos relevante según el grado de aversión al riesgo de la empresa, la industria en la que se desenvuelve, el tamaño de la empresa y su capacidad de financiar proyectos de desarrollo. También, factores como la estructura de la industria, las externalidades de red y la regulación serán afectados por la incertidumbre.

Se puede identificar la incertidumbre en las distintas etapas del desarrollo de una innovación (?). En las etapas tempranas, la investigación, llamada investigación básica (universidades y gobierno) se caracteriza por la incertidumbre sobre la posibilidad de descubrir algo y su potencial uso. Luego la investigación se centra en la aplicación comercial (ingeniería) para finalmente crear nuevos productos o procesos en la etapa de desarrollo. En esta última etapa, la incertidumbre nace de la reacción de los rivales y la fecha de una posible respuesta o imitación y la respuesta del mercado frente a la misma. Un ejemplo claro de este proceso lo constituye la tecnología inalámbrica. Al inicio, los investigadores llevaban a cabo investigación básica sin pensar si quiera en las aplicaciones comerciales de sus descubrimientos. No se sabía si darían resultado sus estudios y evaluaciones que buscaban explicar sus observaciones. Cuando esta etapa fue superada se buscaron aplicaciones comerciales, una de las más recientes ha sido el teléfono celular. En los laboratorios se inicio el proceso ingenieril que implicaba encontrar una aplicación comercial a esta tecnología. Cuando la ingeniería descubrió que ésta podía ser usada en la fabricación de teléfonos celulares, en la etapa de desarrollo se inicio la búsqueda de diseños atractivos, la introducción de las aplicaciones, el diseño de los modelos, entre otros.

En entornos con incertidumbre, es complicado conocer las ganancias que traerá una innovación ya que no se conoce su valor, la aceptación que recibirá por parte de los usuarios, entre otros. Entonces, es necesario hacer supuestos sobre los factores que no se conocen. Estos supuestos pueden no corroborarse con la realidad debido a que reciben múltiples influencias relacionadas con las características propias de la firma y con la reacción del mercado. En este sentido, también, es importante la resistencia a la innovación ya que si bien se espera que las innovaciones traigan grandes beneficios para la sociedad, representan un cambio que conmociona los mercados laborales de productos sustitutos y complementos, altera el entorno físico y reduce el excedente de los competidores.

Existen ciertas características de las innovaciones que es importante tomar en cuenta. Por el lado de la oferta, las diferencias entre las innovaciones drásticas que reemplazan totalmente a las anteriores tendrán distintos incentivos a ser practicadas frente a las innovaciones complementarias. Para ilustrar esta afirmación, plantiemos un ejemplo siguiendo a ?. Una firma antes de la innovación tiene un costo marginal

$c_a$  y hay competencia a lo Bertrand por lo que el precio es igual a este costo marginal. La firma en un momento  $t$  innova y logra un costo marginal de  $c_d$  donde  $c_d < c_a$ . Si la firma que innova logra una patente que le permite cobrar el precio de monopolio  $p^m(c_d)$ , la innovación ser drástica si  $p^m(c_d) \leq c_a$ , y será innovación no drástica si  $p^m(c_d) > c_a$ . El primer caso la firma que innovo capturara todo el mercado ya que el costo marginal antes de la innovación es mayor que el precio que cobra la empresa que innovo. En el caso de las innovaciones no drásticas, existe espacio para que la firma que no innovo opere por que el precio que podrá cobrar (su costo marginal) es menor que el precio que puede cobrar la firma innovadora como monopolio. Entonces, en el primer caso, el riesgo es mayor porque sólo quedará una firma en el mercado. Las demás deberán salir al no poder competir debido a que sus costos son mayores que el precio que puede cobrar la firma que logro la innovación drástica. Por el lado de la demanda, la facilidad con que el nuevo producto pueda ser usado y el grado de complejidad que introduzca al quehacer de los usuarios son factores de gran importancia en la aceptación de la misma por parte de los consumidores.

La oportunidad tecnológica puede mitigar la incertidumbre en la medida en que existe mayor posibilidad de innovaciones en presencia de tecnología básica de cualquier tipo, es decir, los programas de R&D y los altos niveles de innovación ocurren en periodos con gran desarrollo científico no relacionado. Es como si el contexto, la conducta innovativa de las demás firmas aunque sea en sectores no relacionados, si bien no influyera directamente, cooperara (?).

En conclusión, la incertidumbre desincentiva las innovaciones ya que las firmas no cuentan con información suficiente para conocer si la innovación generará ganancias, lo que constituye, en última instancia, el objetivo del gasto en R&D. Las empresas enfrentan la incertidumbre en sus distintas etapas, recabando toda la información que les sea posible y decidiendo en entornos inciertos. En este escenario, las empresas más adversas al riesgo invertirán menos en R&D.

Por otro lado, está presente el riesgo que introduce la regulación, lo que se trata con más detalle en la cuarta sección.

## 3.2 Demanda

Existen dos tesis contrarias con respecto a la influencia de la demanda sobre el gasto en R&D. Por un lado, Mokyr (1993) afirma que la demanda puede encauzar las ideas que surgen en una dirección particular pero de ella no depende el surgimiento de las mismas. Por otro lado, Schmookler plantea que la demanda juega un rol líder en la determinación de la dirección y magnitud de la actividad inventiva (?). Para este último, cuanto más grande fuera el mercado potencial de una industria, mayor actividad inventiva se daría en la misma debido a la cantidad de problemas que necesitarían solución y a las altas ganancias potenciales de apoderarse de ese mercado.

Siguiendo el razonamiento de Schmookler, podemos atribuirle importancia a las circunstancias del momento de la demanda ya que la misma pueden propiciar inno-



vaciones complementarias<sup>1</sup>. Sin embargo, notemos que si bien algunas innovaciones pueden parecer como necesarias y surgidas a raíz de la demanda (el teléfono celular, el microondas, las computadoras o el Internet, en retrospectiva, parecen esenciales) puede ser que antes de su aparición la demanda fuera inexistente justamente por que no se imaginaban los potenciales usuarios que fuera posible tal servicio. El rol de la demanda parece importante para guiar la innovación. Sin embargo, están presentes otras influencias más determinantes. Es decir, los demás factores aquí mencionados parecen ejercer influencias más fuertes mientras que la demanda no determinaría, sino, como hemos mencionado, guiaría la innovación. Antes que ver a la demanda como determinante de las innovaciones llevadas a cabo por una empresa, podemos verla como un determinante de la adopción de las mismas por parte de las empresas (innovaciones tecnológicas) ya que una vez que la tecnología y sus implicancias son conocidas puede crearse una demanda de los potenciales usuarios que ven en ella una mejor opción.

Se necesitan mayores estudios de industrias específicas para conocer verdaderamente la relación de la demanda con la conducta innovativa de las firmas. Además, sería aconsejable hacer una separación entre las innovaciones y las innovaciones tecnológicas a fin de encontrar una verdadera relación.

### 3.3 Externalidades de Red

Las externalidades de red positivas aparecen cuando un bien tiene más valor cuanto más gente tenga un producto igual o compatible (?). Este factor es más relevante en el caso de la adopción de nuevas tecnologías (innovaciones tecnológicas) ya que es ahí donde se necesita la compatibilidad<sup>2</sup> entre las diferentes tecnologías (las antiguas y las nuevas) a fin de que los usuarios puedan disfrutar de los beneficios de pertenecer a la red.

Para muchas industrias, y en especial para el sector de las telecomunicaciones, es importante la estandarización y la base instalada. Por ejemplo, en el sector de las telecomunicaciones los usuarios les interesa poder comunicarse con otras personas, lo cual no es posible si los equipos no son compatibles o si nadie más tiene el equipo. Sin compatibilidad, los beneficios del nuevo producto no serán tan grandes y, por lo tanto, la inversión en innovaciones que no sean compatibles con la tecnología prevaleciente no generaría ganancias suficientes para cubrir la inversión. De esta manera, se condicionan las decisiones de las firmas con respecto a desarrollar una innovación y la decisión de los usuarios de aceptar las innovaciones.

? señalan que por el lado de la demanda los beneficios de la compatibilidad crean economías de escala a través de :

- La existencia de productos compatibles intercambiables.

---

<sup>1</sup>Como en el caso del Internet y sus programas asociados.

<sup>2</sup>En el Perú, existe un Plan Nacional de Telecomunicaciones en el cual hay planes técnicos que demarcan las interfases a ser usadas.

- La facilidad de comunicación.
- El ahorro en costos debido a la posibilidad de producción en masa.

La compatibilidad se puede lograr de dos formas (?): (1) La adopción conjunta de un estándar, lo que requiere cooperación entre las firmas adoptantes. (2) La construcción de un adaptador, lo que es una decisión unilateral de una firma. En general, el adaptador será construido por la firma que cuente con menos mercado ya que será la que se beneficie más. Entonces, la firma dominante perderá mercado a costa de la pequeña y, si el costo del adaptador es menor que el costo de la tecnología usada en la empresa con mayor mercado, la empresa pequeña se estará aprovechando del prestigio de esta firma así como de su inversión en R&D para desarrollar dicha tecnología. Este hecho puede constituir un desincentivo a innovar a la firma con mayor parte del mercado.

Cuando surge una nueva tecnología y existen beneficios de la compatibilidad dentro de una red, un usuario que cambia a la nueva tecnología no disfruta de sus beneficios totalmente hasta que más usuarios la hayan adoptado y se haya formado una base instalada suficientemente grande (una red suficientemente grande), es decir, hay externalidades positivas. Formalmente, siguiendo a ?, si tenemos dos usuarios ( $i = 1, 2$ ) que enfrentan la decisión de adoptar o no una innovación cuando existe incompatibilidad entre el “viejo” y el “nuevo” producto, podemos definir las utilidades de estos individuos como sigue:  $u(q)$  como utilidad de la vieja tecnología y  $v(q)$  como utilidad de la nueva tecnología donde  $q$  es el tamaño de la red y toma los valores 1 o 2. En este caso, una externalidad de red positiva implica que  $u(2) > u(1)$  y  $v(2) > v(1)$ .

Este hecho crea el efecto de exceso de inercia<sup>3</sup>, que junto con el exceso de adopción, condicionan la dinámica innovativa. El exceso de inercia se da cuando los usuarios esperan para adoptar la nueva tecnología o a escoger entre diversas tecnologías ya que prefieren detenerse a ver qué tecnología es adoptada. Siguiendo con la notación, implica que  $v(2) > u(1)$  pero la adopción no se da. Hay que tener en cuenta que los usuarios ya pertenecientes a una tecnología tienen cierto grado de compromiso con la misma, por lo que la red de la nueva tecnología puede tardar en crecer y este retraso puede causar ineficiencias conocidas como la incompatibilidad transitoria. Por otro lado, existe el exceso de adopción que implica que  $u(2) > v(1)$  pero la adopción ocurre. Este efecto sucede cuando los consumidores adoptan una tecnología inferior precipitadamente sólo por miedo a quedarse estancados en la antigua. Igualmente, si es que los consumidores piensan que una tecnología será dominante, están predispuestos a pagar más por ella y ellos mismos la harán dominante. El dominio nace de las expectativas (?).

La necesidad de una base instalada lleva a una diferencia entre los incentivos sociales y los incentivos privados de adopción. Esta afecta a los usuarios de la vieja

---

<sup>3</sup>“A socially excessive reluctance to switch to a superior standard when important network externalities are present in the current one” J. Farrell y G. Saloner (1986). Pág. 940.

tecnología al dejar de crecer o decrecer su red en la medida que antiguos usuarios pertenecientes a la misma cambian a la nueva base. Este aspecto es importante en la industria de las telecomunicaciones porque, en general, los operadores ofrecen precios preferenciales para las llamadas *on-net* y por la presencia de los *switching costs*. Notemos que el tamaño de la base instalada puede funcionar como una barrera a la entrada al afectar la estructura de la industria. Las firmas intentan resolver este problema a través del preanuncio que desincentiva la innovación y hace que algunos usuarios esperen que salga la innovación anunciada (?). Una forma de explotar el efecto de la base instalada es hacer una política de precios de depredación. Dentro de este esquema, un titular monopólico reduce sus precios para impedir que el entrante consiga una base instalada suficiente como para que su producto sea atractivo (?).

Del lado de la oferta, los problemas guardan relación con los estándares que frecuentemente se implantan por mandato de gobierno o de cuerpos privados industriales. Entre las ventajas de la estandarización tenemos la reducción del exceso de inercia, los problemas de coordinación y los costes de búsqueda. Sin embargo, la estandarización reduce la diversidad y puede llevar a imponer una tecnología ineficiente.

Tirole (1990), por su parte, nos dice que pocas innovaciones se adoptan inmediatamente debido a dos factores: (1) las empresas esperan el incremento de la demanda y, (2) esperan una reducción de los costos de adopción o de la incertidumbre asociada a la tecnología.

Entonces, se esperaría que la senda de difusión tenga forma de “S”. En el caso de industrias concentradas, la velocidad de la difusión depende de la velocidad con la que la tecnología puede ser imitada.

? señalan que existen tres aspectos adicionales a tener en cuenta en el caso de la adopción de industrias con externalidades de red: la conversión, el consumo y la imitación. La conversión se produce porque conforme la red aumenta de tamaño, el costo medio de reempezarla al surgir una nueva tecnología es progresivamente más pequeño ya que los costos administrativos y tecnológicos son soportados por una base más grande, es decir, el costo atribuible a cada unidad reemplazada es menor ya que el peso de los costos administrativos y tecnológicos (gasto en R&D por ejemplo) son menores. Esto es más cierto en las primeras etapas de la evolución de un producto ya que aún no se ha dado un proceso de *learning by doing*, por lo tanto, no hay conocimiento sobre la innovación antigua y los beneficios de la innovación pueden tener impacto mayor en el mercado, creando demanda. Por otra parte, el aspecto de consumo se produce porque la densidad y la variedad de consumidores en una red implica la existencia de un mercado potencial más grande y, por tanto, existen retornos a escala crecientes. Nace un círculo virtuoso ya que los consumidores obtienen utilidad del hecho de pertenecer a una red densa y diversificada, con la introducción de la innovación, los consumidores tendrán más incentivos a pertenecer a la red, lo que a su vez hará más rentable para la empresa la adopción. Este efecto será constante por que se retroalimenta mutuamente. Finalmente, se da también la

imitación. Se produce cuando las empresas pueden copiar la innovación hecha por una empresa. Este efecto es común en industrias en las cuales las firmas comparten infraestructura como en el caso de las telecomunicaciones ya que los canales a través de los cuales se puede diseminar la información sobre la innovación son muchos.

En conclusión, las externalidades de red son importantes y es claro que son un factor primordial en la industria de las telecomunicaciones. Si es que la misma afecta de manera positiva o negativa dependerá de cada caso específico, es decir, dependerá de la existencia de estándares, de las posibilidades de imitación de la innovación realizada, del tamaño de la base instalada, entre otros factores. En este caso, futuros estudios podrían beneficiarse de hacer una separación de las innovaciones tecnológicas y tomar en consideración no sólo las características de los operadores sino también de los proveedores de equipos.

### 3.4 Estructura del Mercado

Es extensa la literatura sobre la relación entre la estructura del mercado y el gasto en R&D<sup>4</sup>. No obstante, antes de abordar el tema en sí, es útil hacer una diferenciación entre el poder monopólico de una firma después de hacer la innovación y ser un monopolio antes de la innovación. El primero de los casos, es decir, el hecho de que una firma conserve los beneficios de una innovación y que esto sea un incentivo para haber llevado a cabo la misma es una relación directa y no requiere mayor análisis. Aquí trataremos el caso de cómo las estructuras poco competitivas, en el extremo monopolios, y los mercados más competitivos ex ante afectan la decisión de gasto en R&D y consiguientes innovaciones.

El debate sobre la estructura de mercado que conviene a la conducta innovativa nace con la tesis inicial de Schumpeter (1943), la cual llega a plantear que se debe aceptar la creación de monopolios como un mal necesario para que existan incentivos a invertir en R&D. Esto se explica por el hecho de que una innovación es un bien público y, como tal, su beneficio privado es menor al beneficio social.

La tesis de Schumpeter afirma que las innovaciones requieren de recursos que sólo las empresas monopólicas tienen gracias a sus ganancias extraordinarias. Ellas son las únicas que pueden disminuir el riesgo de innovar, ya que son capaces de embarcarse en varias investigaciones simultáneamente y utilizar las innovaciones a varios niveles y en diversos productos. La conclusión, por tanto, es que industrias concentradas con pocas firmas grandes serán las más propensas a innovar. En esta línea, los seguidores de Schumpeter afirman que las pérdidas sociales asociadas a la concentración en el mercado serán más que compensadas, en el largo plazo, por los beneficios derivados de las innovaciones<sup>5</sup>.

---

<sup>4</sup>En el sector de las telecomunicaciones hay que tomar en cuenta que hay diferencia entre desarrollar aplicaciones y desarrollar infraestructura de red. En este último tipo, son típicas las empresas grandes.

<sup>5</sup>Sin embargo, recientes estudios han encontrado evidencia contra la tesis Schumpeteriana. Vease Geroski (1990) por ejemplo.

Por su parte, Arrow (1962) asevera que la competencia aumenta los incentivos a innovar ya que el valor de la innovación será mayor que en el caso de un monopolio. Esto se explicaría por el hecho de que en el monopolio el producto es menor y, por tanto, las ganancias potenciales menores. Además, cuando un monopolista innova, se reemplaza a sí mismo<sup>6</sup>, en cambio, una empresa en competencia puede lograr ser un monopolio con lo que las ganancias derivadas son potencialmente considerables.

Gilbert (2005) se ubica en un punto intermedio entre los dos casos anteriores al darnos cuenta de dos efectos: por un lado, los monopolios al no tener competencia en innovación son adversos a innovar por que se reemplazaran a sí mismos mientras que los nuevos competidores capturan todo el beneficio de la innovación. Por otro lado, mercados muy competitivos limitan los incentivos a innovar ya que cada innovador se quedará con una fracción pequeña del total de beneficios. A partir de esto, son varios los estudios que han buscado encontrar una relación en forma de "U" invertida, es decir, para niveles bajos de competencia la innovación baja, luego aumenta conforme la competencia aumenta. Sin embargo llega un momento en que la competencia es tanta, que el nivel de innovaciones decrece de nuevo debido a que no hay suficientes recursos para llevarlas a cabo (?). Los resultados de estudios empíricos no han sido concluyentes.

Geroski (1990) menciona que existen por lo menos tres razones para esperar un efecto negativo del hecho de ser monopolio: (1) el monopolio puede tener un comportamiento no deseado al darle mayor importancia al ocio, (2) a diferencia de la competencia donde muchas firmas están buscando la innovación, aquí sólo el monopolio gasta en R&D, por que lo que hay menos probabilidades de que la innovación se realice, (3) el monopolista puede tener menores retornos al introducir la innovación ya que se da el proceso de "destrucción creativa" al reemplazar su base instalada.

Tirole (1990) reconoce dos efectos que influyen en la decisión de innovar de un monopolio. Por un lado, el efecto reemplazo, que se presenta porque para el monopolio iniciar una innovación significa reemplazarse a sí mismo. En este sentido, la valoración que le asigna la firma monópolica a la innovación es menor que el que le asignaría una empresa en competencia. Esto se puede representar de la siguiente forma. Siguiendo la notación de Tirole (1993) la innovación permite que el costo marginal disminuya de  $c_a$  a  $c_d$ . Como habíamos definido anteriormente,  $c_a$  es el costo marginal antes de innovar y  $c_d$  es el costo marginal después de innovar. En el caso del monopolio, debemos basarnos en los beneficios  $\pi^m$ . El valor presente de la innovación viene ahora dado por:

$$\begin{aligned} V^m &= 1/r(\pi^m(c_d) - \pi^m(c_a)) \\ &= 1/r \int_{c_d}^{c_a} (-d\pi^m/dc)dc \end{aligned}$$

---

<sup>6</sup>Véase definición del efecto reemplazo dado por Tirole (1990) más adelante.

Y por el teorema de la envolvente<sup>7</sup> y siendo  $D(\cdot)$  la función de demanda.

$$1/r \int_{c_d}^{c_a} (D(p^m(c)))dc$$

El caso de la empresa competitiva, sería el siguiente, si asumimos una innovación no drástica:

$$\pi^c = (c_a - c_d)D(c_a)$$

El beneficio para la firma competitiva viene dado por la diferencia en costos que es lo que gana en precio ya que puede seguir vendiendo a  $c_a$  porque ahora su costo marginal ha disminuido, multiplicado por la demanda, es decir la cantidad de producto. El incentivo a innovar el siguiente

$$V^c = 1/r(c_a - c_d)D(c_a)$$

Dado que  $c_a < p^m(c_d)$  y por tanto,  $D(c_a) > D(p^m(c))$  para todo  $c_d \leq c$ ,

$$V^c = 1/r(c_a - c_d)D(c_a) > 1/r \int_{c_d}^{c_a} (D(p^m(c)))dc = V^m$$

Debido al efecto reemplazo, los incentivos a innovar del monopolio son menores que los incentivos de una empresa competitiva. Sin embargo, una empresa debe de considerar no sólo los beneficios asociados a la innovación sino también el costo de no innovar o no adoptar una innovación mientras que el competidor si lo hace. En el caso extremo del monopolio, el no innovar puede derivar en la pérdida de monopolio.

Por otra parte, el efecto eficiencia que asume que las ganancias de un monopolio son mayores que la suma de las ganancias de dos duopolios. Como consecuencia, los incentivos de un monopolista a invertir en R&D son mayores ya que la perspectiva de permanecer como monopolista y poner una barrera a la entrada de un posible competidor son considerables. Formalmente, es dable suponer que:

$$\pi^m(c_d) \leq \pi^d(c_a, c_d) + \pi^d(c_d, c_a)$$

Siendo  $\pi^d$  los beneficios de cada duopolio que dependen de los costos antes y después de la innovación. En este caso, el efecto reemplazo desaparece ya que los incentivos del monopolista de mantenerse como monopolio son mayores que los incentivos del entrante de convertirse en duopolista (?).

---

<sup>7</sup>El teorema de la envolvente nos dice que si  $\pi^m$  es el beneficio del monopolio por unidad de tiempo,

$$\begin{aligned} d\pi^m/dc &= d(p - c)D(p)/dc \\ &= \partial\pi^m/\partial p dp/dc + \partial\pi^m/\partial c \\ &= \partial\pi^m/\partial c \\ &= -D(p^m(c)) \end{aligned}$$

Definir cuál de estos dos efectos dominará dependerá de cada caso bajo análisis. Cuando se trate de una innovación drástica (sólo el que innova se queda en el mercado), no hay dispersión de rentas por lo que no existe el efecto de eficiencia, y el efecto reemplazo domina. En cambio, cuando la probabilidad de un descubrimiento es grande (por cantidades comprometidas altas por unidad y tiempo), la innovación se conseguirá antes y el monopolista tendrá más razones para estar preocupado que el entrante la descubra antes que él y lo reemplace. Aquí el efecto reemplazo desaparece.

Otro aspecto que señala a las firmas grandes monopólicas como las más innovadoras es que, dada la existencia de mercados de créditos imperfectos, es difícil para las empresas acceder a crédito. Como para innovar se necesita gastar en R&D, sólo las firmas que cuenten con un flujo de caja o liquidez suficiente podrán hacerlo. La hipótesis contraria nos dice que justamente las empresas que no estén bien son las que invertirán más en innovación ya que sería su única forma de permanecer en el mercado. Este último argumento quizás pueda restringirse a los sectores donde la cantidad de R&D no sean tan grande o donde los cambios no sean tan rápidos. A pesar de que los estudios empíricos en este sentido no han encontrado resultados concluyentes, es importante reconocer que estas variables pueden delimitar umbrales y mantener relaciones no lineales.

Los estudios<sup>8</sup> que buscan relacionar la concentración de la industria con la cantidad de recursos de R&D no son concluyentes, por lo que se necesitarían estudios empíricos para el caso peruano para determinar cual de los efectos domina.

El hecho de tener que financiar R&D para poder ser una empresa viable en un industria de cambio continuo puede representar una barrera a la entrada. Por otro lado, una innovación puede permitir a una firma entrar al mercado o a las existentes aumentar su poder de mercado. La innovación como barrera a la entrada es probable en las industrias en las cuales existen altas oportunidades tecnológicas.

Nuevamente, son necesarios mayores estudios empíricos para determinar la relación en la industria de las telecomunicaciones o, si es el caso, el punto de quiebre ya que la teoría nos proporciona argumentos que relacionan tanto positivamente como negativamente las innovaciones con la estructura del mercado.

### 3.5 Tamaño de la firma

Los estudios empíricos que han evaluado la relación entre el tamaño y el esfuerzo innovativo han encontrado una relación débil o un punto de quiebre después del cual la relación se torna negativa. Mientras que firmas pequeñas presentan una conducta innovativa mayor en algunas industrias, en otras, son las firmas grandes las más innovadoras (?).

La tesis de Schumpeter afirma que las firmas grandes son más innovadoras que las

---

<sup>8</sup>Horowitz (1962), Hamberg (1966), Sherer (1967), Kelly (1970), Adams (1970), Philips (1971) Gliberman (1973). Para una revisión de la literatura ver Kamien y Schartz. (1975).

pequeñas debido a que están en mejor posición de explotar las ganancias derivadas de la innovación ya que los proyectos de innovación se pueden beneficiar de economías de escala en operaciones de otras áreas (?). Las economías de escala también son importantes a nivel de la promoción que recibe un producto ya que facilitan su penetración al mercado. Las firmas grandes pueden emplear más personal en R&D, más tiempo a experimentar y pueden tener ya un pasado rico en innovaciones que les de una base. Sin embargo, estas firmas pueden enfrentar retrasos por su misma estructura de organización más compleja, lo que involucra mayor burocracia, mayor dificultad para reconocer los problemas o deficiencias y menor conciencia en cuanto a gastos óptimos en R&D, promoción, mercadeo, etc.

Por otro lado, las firmas pequeñas no presentan organización estructural muy estricta, lo que les brinda más libertad de decisión con respecto a que investigaciones realizar y promueve la creatividad de los trabajadores. Además, una empresa pequeña naciente tiene menos que perder que una empresa grande en caso que fracase la innovación. Asimismo, no sufren la presión de sindicatos en la medida en que las empresas grandes lo hacen. Un ejemplo del éxito de firmas pequeñas y altamente innovadoras es Silicon Valley. Además, áreas revolucionarias en innovaciones como la biotecnología y el Internet tuvieron a pequeños entrantes como sus pioneros. Si bien estas pequeñas empresas no inventaron los protocolos de Internet o las técnicas ingenieriles, si fueron los primeros en descubrir y aplicar las oportunidades comerciales (?).

Las firmas pequeñas tienden a innovar más en industrias donde hay costos de entrada e intensidad del uso de capital bajos. Por otro lado, las firmas grandes tienen una ventaja innovativa en el caso de las industrias concentradas con barreras a la entrada expresadas en costos hundidos elevados. Según Pavitt y Wald (1971) las firmas pequeñas innovan en las primeras etapas del ciclo de vida del producto ya que no hay estandarización, lo que permite cambios que necesitan mano de obra calificada y poco capital. Al inicio del ciclo de producto, no existe ningún tipo de requisito con respecto al tamaño de la firma por que se trata de un producto nuevo, sin mucha competencia. Pero cuando el producto madura y hay varias firmas en la industria, existen costos importantes de construir y mantener la capacidad de R&D ya que todos estarán buscando mejoras al producto y las que no demandan tan altos costos ni programas de innovación estructurados ya se habrán dado. En las etapas finales, cuando llega la estandarización, las barreras ya no se basan en cambios tecnológicos sino en precios. Esta cadena significa que cuando las tecnologías maduran y la escala y la eficiencia en la producción se vuelven más importantes, las posibilidades de las firmas pequeñas de innovar son menores. Finalmente, puede existir complementariedad entre las firmas grandes y pequeñas. Mientras que las firmas grandes han contribuido ahí donde la inversión en R&D, producción y mercadeo deben ser grandes, las firmas pequeñas se centran en las innovaciones especializadas de componentes o equipo.

El estudio de ? hace referencia a una diferenciación entre los proyectos en los



cuales las firmas invierten. Este autor señala que las firmas grandes gastan más en R&D pero sus proyectos son más seguros y, por tanto, logran innovaciones que incrementan los beneficios de tecnología o productos existentes. Por otro lado, las firmas pequeñas se centran en R&D que permite innovaciones drásticas. Este resultado podría estar relacionado con el efecto reemplazo explicado por ?. No se puede llegar a resultados concluyentes a partir de la literatura ya que no existe teoría general que se pueda aplicar a todos los casos. Se necesitan estudios empíricos que analicen la dirección de la causalidad así como la posible existencia de un punto de quiebre en el tamaño de la firma, probablemente como una U invertida. Este punto de quiebre podría explicar las diferencias encontradas en la evidencia empírica. En este análisis empírico sería interesante separar las innovaciones según la industria, según su nivel de estandarización y el ciclo de vida del producto en cuestión.

## 4 El Rol de la Regulación

La intervención gubernamental puede tomar distintos matices, darse a través de la regulación en sí, así como a través de la legislación de las patentes. El caso de las patentes será omitido del análisis debido a la orientación hacia mercados regulados de este documento. En particular, en el caso de la industria de las telecomunicaciones el papel de la regulación resulta de suma importancia mientras que las patentes juegan un rol secundario. Ello por que las innovaciones tecnológicas no son desarrolladas por las empresas operadoras sino por empresas dedicadas específicamente a la fabricación de equipos, por lo tanto serán estas empresas las que patenten.

La regulación afecta de diferente manera cada una de las ramas de las telecomunicaciones. Por ejemplo, en nuestro país, hay sectores de la industria que no están regulados sino supervisados y otros que soportan una regulación más estricta. En cada uno de estos casos, la influencia del regulador tendrá mayor o menor importancia, no sólo dependiendo del tipo de régimen, sino también del tipo de regulación aplicada y de las condiciones del mercado. A pesar de estas diferencias, el presente documento analiza los aspectos generales sin hacer un análisis exhaustivo de cada servicio ni de políticas regulatorias específicas<sup>9</sup>.

Además, hay que tomar en cuenta que esta causalidad no va en un sólo sentido. Es decir, la regulación influye los incentivos a innovar; pero también las firmas con su conducta innovativa impactan en las características del mercado, lo que finalmente afecta a la regulación. Un ejemplo claro de esto son los cambios tecnológicos que están revolucionando el mercado de las telecomunicaciones y plantean retos para la regulación y la desregulación de ciertos servicios. El cambio es tan rápido y los

---

<sup>9</sup>Existen múltiples estudios que analizan los efectos de ciertas políticas regulatorias como la desagregación del bucle, los cargos de interconexión y el papel del Internet en la provisión de servicios tradicionales de voz, video, entre otros; haciendo hincapié en las consecuencias que traen estos desarrollos en el campo de las innovaciones. En esta línea tenemos los papers de Sidak, Teece y Jorde (2000), Farrell y Katz (1998), Katz y Wroch(1998), entre otros.

alcances pueden llegar a ser enormes, sobretodo debido a los efectos de la convergencia <sup>10</sup>. Por otro lado, hemos mencionado que la regulación puede influir en los factores analizados en la sección tres. En este contexto, se analiza primeramente la influencia de la regulación en la conducta innovativa de las empresas para luego tocar el tema de la relación en sentido contrario. Además, se realiza una breve mención a los retos que los cambios tecnológicos plantean para la regulación del sector de telecomunicaciones.

## **4.1 La regulación afecta la innovación**

La regulación puede afectar la innovación a través de varios canales:

- El tipo de regulación.
- La incertidumbre y costos asociados a la regulación.
- La influencia en la estructura de mercado por regulación de precios o entrada.
- La regulación o desregulación de ciertos aspectos propios de la industria de telecomunicaciones.

A continuación analizaremos cada una de estas influencias resaltando las relaciones y los posibles efectos de cada una en los incentivos de una firma a innovar. Los primeros tres canales son generales y afectan a todas las industrias reguladas. El último canal hace una breve mención a aspectos específicos de la industria de las telecomunicaciones que hemos tomado como referente en todo el documento.

### **4.1.1 El tipo de regulación**

Mientras que los economistas buscan los efectos en las innovaciones de la estructura del mercado, tamaño de la firma, demanda, entre otros, las autoridades regulatorias buscan identificar políticas que brinden los incentivos correctos a las firmas a innovar y desarrollar nuevos servicios. Se espera que las innovaciones contribuyan a la caída de las tarifas, a la expansión de la infraestructura de la empresa regulada y a lograr mayor acceso de la población a los servicios regulados. Esta preocupación de las autoridades regulatorias se relaciona con sus objetivos de substituir las fuerzas del mercado ahí donde éstas fuerzas no pueden actuar efectivamente por alguna razón.

A la hora de decidir el tipo de regulación adoptar, los organismos reguladores toman en cuenta que el servicio debe de ser provisto de forma continua ya que presenta grandes externalidades para la sociedad pero, por otro lado, también debería ofrecerse de manera eficiente y emular, en lo posible, los resultados de un mercado en competencia. Siguiendo estas premisas, existen dos tipos de regulación principalmente: la regulación por tasa de retorno y la regulación por incentivos, dentro

---

<sup>10</sup>El Libro Verde de la Unión Europea, aparecido en 1997, define la convergencia como “la capacidad de diferentes plataformas de red de transportar tipos de servicios esencialmente similares”.

de la cual el esquema más utilizado son los *price caps*. En el extremo, la regulación por tasa de retorno asegura a la firma contra la posibilidad de pérdidas, dado que los precios regulados varían de acuerdo con los costos de tal manera que se conserve la tasa de retorno establecida (?). Sin embargo, en la práctica, se ha aplicado el esquema de tasa de retorno con revisiones periódicas. A partir de 1960 se desarrollaron modelos que sugirieron que la regulación por tasa de retorno permitía alta inversión en tecnologías intensivas en capital debido al efecto Averch-Johnson. Este efecto afirma que si se les permite a las compañías reguladas ganar una tasa de retorno en sus inversiones en exceso de los costos de aumentar el capital, existirá un incentivo a sobre invertir en facilidades. Por su lado, la regulación por incentivos busca compensar a la firma por el hecho de ser más eficiente. El razonamiento parte del hecho que el regulador tiene información imperfecta sobre la firma que es costosa de conseguir, entonces, la mejor manera de incentivar su eficiencia es haciendo que sea rentable para ellos ser eficientes. En este sentido, los *price caps* deciden el nivel de precios que se ajusta cada cierto periodo de tiempo determinado por el regulador, tiempo en el cual la empresa gozará de las ganancias derivadas de aumentos de productividad. De hecho, recientemente los economistas afirman que los *price caps* son un mecanismo superior para aumentar la innovación porque permiten a la firma regulada mantener las ganancias derivadas de la introducción de nuevos productos y de ganancias de productividad (?).

Además, si consideramos a las innovaciones como un fenómeno siempre en proceso, los *price caps* logran mayor bienestar social y superávit del consumidor en el largo plazo debido a que se incentiva permanentemente la innovación de las empresas, lo que conlleva en un plazo establecido al paso de esta mejora en productividad a los consumidores (?).

#### **4.1.2 La incertidumbre y los costos asociados a la regulación**

Marcus (1981) señala que la incertidumbre acerca de la regulación es una barrera al cambio. Ello, debido a que complica el cálculo que llevan a cabo las empresas en su decisión de innovar o no. Es decir, introduce incertidumbre en el cálculo del valor presente descontado de los costos futuros. De hecho, existe evidencia empírica que sugiere que la incertidumbre asociada a las decisiones del estado no permiten a los inversionistas considerar la real importancia de los riesgos y oportunidades necesarios para invertir (?). Esto puede llevarlos a tomar decisiones erradas al subestimar el valor futuro de la innovación y, por tanto, reducir su gasto en R&D. En países con instituciones débiles e historia de desequilibrios constantes, la incertidumbre subyacente es alta para los agentes. Esta situación puede empeorar con la incertidumbre acerca de la regulación. En si, es por esta razón que se acepta que la regulación tiene que ser clara y el ente regulador debe tener credibilidad para no generar distorsiones innecesarias.

Por otro lado, la regulación, al establecer ciertas reglas de juego puede dar mayor certidumbre en algunos aspectos. Por ejemplo, las empresas reguladas en precios y

cargos tiene claros los valores que éstos tomarán en el tiempo y las previsiones en caso de que entren más operadores al mercado, tiene asegurada la interconexión con las demás redes si este es un aspecto regulado y disponen de información sobre sus competidores en la medida que la agencia reguladora tenga requisitos informativos públicos. Además existen mecanismos establecidos y conocidos para los operadores regulados sobre solución de controversias entre empresas y con usuarios. Todos estos aspectos hacen predecible el escenario futuro en la medida que la regulación reduce la flexibilidad de los operadores en los aspectos antes mencionados.

Entre estos dos aspectos, no es seguro cual predomine. En última instancia, parece que los resultados finales dependerán de la industria que se trate y de las regulaciones específicas que se apliquen.

En lo concerniente a los costos asociados, las empresas reguladas deben de presentar información sobre las tarifas a fijarse en los nuevos productos y servicios, así como información sobre éstos y otros aspectos relacionados con sus políticas de negocio. Esto puede retrasar su entrada al mercado y favorecer a las empresas no reguladas ya que existen costos de preparación de la documentación necesaria lo que requiere de staff técnico y legal importante. Además, los requerimientos de información, muchas veces revelan datos que pueden ser usados por los rivales para copiar la tecnología o mejorarla. Este riesgo es aún más real en el caso de existencia de regulación asimétrica que implica una regulación solamente sobre la o las empresas con mayor poder de mercado. Todos lo anterior reduce el valor de los nuevos servicios para la firma potencialmente innovadora por lo que desincentivan la inversión en los mismos. Este efecto es más fuerte en presencia de altos *switching costs*, es decir, cuando es difícil, en términos de costos y comodidad, cambiarse de servicio una vez que se esta utilizando el de determinado operador. Estos costos, sumados a la incertidumbre de la regulación, pueden llegar a determinar que un operador decida no invertir en R&D o hacerlo en menor medida.

#### **4.1.3 Influencia en la estructura de mercado por regulación de precios o entrada**

La regulación asimétrica, es decir, la practica en la cual la agencia reguladora impone restricciones a la empresa incumbente mientras que los competidores no esta sujetos a estas mismas restricciones<sup>11</sup> ex ante es común cuando existe una empresa titular dominante. ? muestra que la regulación puede disminuir los incentivos a innovar. Si bien la empresa titular tendría incentivos para adoptar nueva tecnología e impedir la entrada de otros operadores, si la entrada esta regulada, los incentivos se reducirán. Lyon y Huang (1995) encuentra que sólo para las firmas no reguladas será rentable la innovación ya que una parte de las ganancias del titular irán al regulador o

---

<sup>11</sup>La regulación asimétrica ha sido usada para lograr prinicipalemnte dos objetivos; preparar a las empresas incumbentes para los mercados competitivos al someterlos a presiones presentes en estos mercados y proteger a los potenciales operadores entrantes de las practicas del operador incumbente. <http://cbdd.wsu.edu/kewlcontent/cdoutput/TR506/page19.htm>

hacia los consumidores en el caso de que la regulación sea a través de *price caps*. Por su lado, De Fraga (1997) nos dice que cuando ingresan firmas no reguladas al mercado, la presión de la competencia incentiva una reducción de precios que debe ir acompañada de una reducción de costos si se quiere conservar los márgenes y, como consecuencia, a la innovación.

El resultado es ambiguo ya que no se conoce que efecto dominará. Por un lado se desincentiva a la firma regulada pero, por otro, se incentiva a las empresas que no lo están. Las entrantes muchas veces invierten en R&D con el afán de tener ventajas sobre el dominante al hacer un *bypass* a la infraestructura a la cual no tienen acceso. Pero eventualmente, la firma líder deberá de seguir a la que adoptó la innovación para conservar su espacio en el mercado. Los incumbentes pueden utilizar la innovación para diferenciarse de los entrantes o para darles una señal de que la competencia contra ellos será grande. Contrariamente, la regulación también puede actuar en sentido contrario, al reducir las oportunidades de la firma para extraer los beneficios de la innovación.

Podemos concluir que los resultados no son claros y dependerán de otros factores que determinen si la empresa incumbente hubiera dejado de innovar más que lo que las entrantes lo hicieron.

#### 4.1.4 La regulación en la industria de telecomunicaciones

Un aspecto importante de la industria de las telecomunicaciones es el hecho de que se necesita tener compatibilidad de tecnología y plataforma para poder operar. Entonces, la regulación debe asegurar que estos estándares sean respetados y no se usen para asegurar una posición dominante del mercado. Sin la regulación anterior, las empresas pelearían por establecer sus estándares y la ganadora no necesariamente sería la más eficiente. De hecho, la empresa que ya tenga un estándar, tiene incentivos a mantenerlo cerrado para eliminar la competencia y mantener su preponderancia, ya que la compatibilidad eliminaría la ventaja de tener una base instalada de la firma más antigua. Esto se puede lograr cambiando la especificación sin anunciarlo, o manipulando los estándares para hacer los de las otras partes incompatibles, innecesarias o inferiores. Con referencia a la innovación, la empresa líder puede tener incentivos a hacer una innovación en los estándares sólo para mantener su status. Además, la incompatibilidad reduce los incentivos a innovar para los entrantes y tener productos diferenciados porque el sólo tener mejores productos no podrá atraer más clientes.

La regulación puede jugar un rol importante en la coordinación y facilitar la estandarización, la portabilidad numérica, entre otros; permitiendo una adecuada estructura de incentivos a la innovación. También es importante que en los mercados donde se necesitan licencias, éstas sean otorgadas de manera adecuada para no crear distorsiones <sup>12</sup>. Es decir, se debe otorgar las licencias de forma no discriminatoria

---

<sup>12</sup>En el caso del Perú, el otorgamiento de licencias no está en manos del ente regulador sino

através de procesos claros, tomando en cuenta

La regulación de cargos de interconexión y la exigencia de desagregación del bucle son dos ejemplos en los cuales la regulación puede, buscando ciertos objetivos, afectar los incentivos a innovar. En el caso de la regulación de los cargos de interconexión, se busca reducir los cargos a costos de tal manera que los últimos beneficiarios sean los usuarios; en el caso de la desagregación del bucle, se busca el beneficio de los usuarios a través del aumento de la competencia. Sin embargo, se plantea el *trade-off* que puede existir entre estas medidas y los incentivos a la innovación. Aunque no hay estudios concluyentes, las empresas afirman que estas medidas, al reducir sus ingresos o obligarlos a compartir infraestructura con otros operadores, reducen la cantidad de dinero gastada en R&D.

## 4.2 Las innovaciones afectan la regulación

En ciertas ocasiones la actitud del regulador propicia que las empresas reguladas actúen de forma estratégica para beneficiarse de la regulación. Por ejemplo, las empresas que han logrado innovaciones presionan para que las mismas sean impuestas por el regulador como estándares con lo que tendrían una ventaja sobre las demás empresas. Por el contrario, no aplican cierta tecnología para evitar una mayor presión regulatoria.

En la literatura económica se ha enfatizado el efecto en el caso en el que existe un monopolista que opera en el mercado regulado. Sin embargo, con la apertura a la competencia de los mercados, es importante tomar en cuenta la presencia de oligopolio o competencia. En el clásico monopolio regulado, el desincentivo a la innovación es el posible efecto “ratchet” en el que el regulador tendrá un incentivo ex post a apropiarse de las ganancias de la reducción de costos derivada de la innovación. En el caso de un mercado con más firmas, éste efecto también está presente pero a él se le debe de sumar el efecto del incentivo de las firmas a aumentar la regulación para ganar una ventaja de costos sobre sus competidores, lo que puede llegar a sacarlos del mercado. Es decir, la regulación es endógena a la innovación. El grado de endogenidad será más fuerte cuando más concentrada esté la industria ya que los posibles efectos son más significativos y las posibilidades de influir la regulación es poca cuando hay múltiples firmas pequeñas.

Intuitivamente, podemos decir que cuando tenemos firmas idénticas con la misma capacidad para alcanzar los estándares que el regulador impone, entonces, la regulación y la innovación son complementarias ya que las firmas innovarán para reducir el costo marginal de la regulación con lo que el regulador tendrá incentivos a subir más los estándares para reducir los costos externos y maximizar el bienestar (?). Sin embargo, en el caso en que las firmas no son simétricas, el resultado puede ser diverso. Por un lado, el regulador puede encontrar óptimo aumentar los estándares

---

de Ministerio. Entonces, es claro que debe de existir un esfuerzo conjunto por parte de las dos autoridades para que este proceso no obedezca a razones ajenas a la eficiencia.

por que el costo de cumplirlos ha caído con el progreso tecnológico. Por otro lado, el aumento del estándar regulatorio puede ser tal que algunas empresas tengan que salir del mercado, reduciendo la competencia.

Finalmente, las innovaciones en sí representan un desafío para la regulación en el sentido que hacen difusas las líneas de división entre los distintos servicios y mercados; lo que se denomina el proceso de convergencia. Un ejemplo claro de este proceso de convergencia en telecomunicaciones es la posibilidad de proveer distintos servicios a través de la una misma red. Además, la regulación muchas veces necesita medir costos de las empresas o proyectarlos para aplicar el esquema regulatorio y para ello debe de tomar en cuenta las innovaciones, en especial, las innovaciones tecnológicas que son las que disminuyen los costos en forma más marcada. Dado el dinamismo de la industria de las telecomunicaciones, es indispensable tomar en cuenta los cambios que ocurren en el sector para hacer una regulación eficaz acorde con la realidad del sector.

## 5 Conclusiones

En este documento se ha analizado el papel de diferentes factores en la conducta innovativa de las firmas. Se han resaltado seis factores: la incertidumbre, la demanda, la estructura de la industria, el tamaño de la firma, las externalidades de red y el papel de la regulación.

La incertidumbre se da en varios niveles y ejerce un efecto negativo en los incentivos a innovar ya que no permite tener claros cuales serán los retornos de la inversión en R&D. La demanda puede provocar dos efectos contrarios, la magnitud de los mismos dependerá de la situación de la industria que se trate. Sin embargo, su principal papel parecer ser el de guía de la innovación en el caso de las innovaciones tecnológicas. En el caso de industrias de redes como las telecomunicaciones se debe de tomar en cuenta también las externalidades de red. Las mismas aparecen cuando un usuario obtiene mayor utilidad del uso de un bien en cuanto más usuarios también usan el bien. En este sentido, podemos concluir que en industrias donde existen externalidades de red y necesidad de compatibilidad, las innovaciones, sobre todo las innovaciones tecnológicas, están condicionadas por los efectos del tamaño de la red y de las perspectivas del público con respecto a qué tecnología será la dominante, ya que el dominio nace de las expectativas. Se han mencionado una serie de efectos que deben de ser tomados en consideración como el exceso de inercia, el exceso de adopción, la conversión, la imitación y el consumo.

En lo referente a la estructura del mercado, los resultados son contradictorios a pesar de que existen una cantidad considerable de literatura abocada al tema. Existen por lo menos dos efectos a considerar: el efecto reemplazo y el efecto eficiencia. En diferentes industrias y hasta en diferentes circunstancias, alguno de los efectos puede dominar. La literatura indica también que pueden existir puntos de quiebre o una relación en forma de “u” invertida. Para el caso del tamaño de la firma se

necesitarían estudios empíricos para llegar a conclusiones sobre el verdadero efecto en el mercado de telecomunicaciones en el Perú ya que también la literatura señala relaciones con puntos de quiebre o diferenciación entre tecnologías, entre riesgos asumidos versus tipos de innovaciones, entre etapas del producto, entre otros.

Finalmente, la regulación afecta el grado de incertidumbre que enfrenta la empresa regulada; puede modificar sus incentivos a invertir y, específicamente a invertir en R&D a través del tipo de regulación escogido; puede aumentar los costos de la empresa al demandar información anticipada; y puede crear distintas distorsiones en la entrada al mercado o en la dinámica entre las empresas a través del tipo de regulación en función de lo que exija y ofrezca a las empresas. En este contexto, la regulación debe armonizar sus objetivos con las políticas regulatorias que aplica para lograr que las empresas se comporten de manera innovativa. Además, dada la relación entre el progreso tecnológico y la estructura de la industria, la regulación afectará la velocidad de cambio tecnológico. En el caso particular de las telecomunicaciones donde hay externalidades importantes para toda la economía, un error puede tener grandes costos asociados. Asimismo, es vital que la regulación considere los cambios que las innovaciones están introduciendo en el sector para definir o redefinir su papel en esta dinámica.

## **Bibliografía**