

Cómo promover la innovación

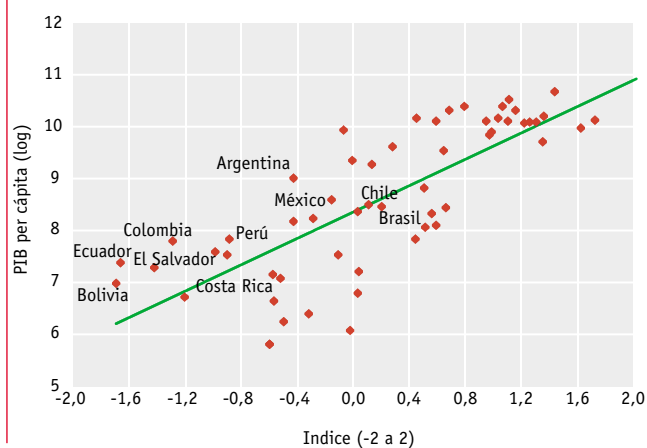
El crecimiento espectacular de Internet en los últimos años demuestra su potencial para incrementar la productividad, que es la base del crecimiento económico. Pero, además, Internet y la nueva tecnología de la información demuestran en general la importancia de un factor de crecimiento más sutil pero igualmente importante: la innovación y la capacidad adaptativa. Internet constituye simplemente la última expresión del ingenio de los seres humanos y del esfuerzo permanente por mejorar el bienestar social y la capacidad de las personas y de las empresas para emplear nuevas tecnologías en la búsqueda de mercados y ganancias.

¿Cómo puede, entonces, promoverse la innovación en América Latina? ¿Cómo puede la región incrementar su capacidad empresarial y adoptar más ágilmente las nuevas tecnologías?

Los países más innovadores y los que pueden adaptar exitosamente las tecnologías a las necesidades internas son también los que cuentan con mayores niveles de ingreso. Los países que no son muy innovadores, o que no pueden adaptar eficientemente las tecnologías, tienen un PIB más bajo. El índice de creatividad económica contenido en el *Global Competitiveness Report* capta claramente esta relación (gráfico 15.1).¹ El índice se basa en una combinación de indicadores que reflejan la capacidad de los países para renovar sus tecnologías y empresas (recuadro 15.1). La mayor parte de los países latinoamericanos —con la excepción de Chile, Brasil y México— tienen índices bajos de creatividad económica.

El gráfico 15.2 muestra los elevados niveles de innovación en las principales economías del mundo que contrastan con los bajos niveles, inferiores al promedio mundial, de los países latinoamericanos. Costa Rica y Chile son los países latinoamericanos líderes en innova-

Gráfico 15.1 Índice de creatividad económica y PIB per cápita



Fuente: Warner (2000) y cálculos del BID.

ción, mientras que Bolivia, El Salvador y Ecuador ocupan los últimos lugares. A diferencia de América Latina, no todos los países del Sudeste Asiático muestran índices negativos. Singapur y Taiwán ocupan una notable posición.

Mientras que en los países industrializados la innovación constituye el principal factor de la creatividad económica, en el mundo en desarrollo y en América La-

¹ Como se dijo en el capítulo 1, en el *Global Competitiveness Report* se ha usado recientemente un nuevo método para computar el índice tecnológico, que es uno de los componentes del índice de creatividad que se usa aquí (véase el recuadro 15.1). Sin embargo en este capítulo se emplea como indicador de creatividad el índice previamente usado en el *Global Competitiveness Report*, ya que ese índice ilumina varios de los aspectos claves relacionados en América Latina con la capacidad para innovar. Este índice puede no obstante ser objeto de crítica y, en efecto, ha sido acusado de subjetividad y de endogeneidad (Bertrand y Mullainathan, 2001).

Recuadro 15.1 Un índice de creatividad

El *Global Competitiveness Report 2000* contiene un índice de creatividad económica que capta la capacidad de los países para renovarse constantemente y mejorar sus actividades productivas. Este proceso supone la renovación de las tecnologías así como la renovación de las propias empresas. La capacidad de un país para renovar las tecnologías se mide a través del índice tecnológico, basado en preguntas de opinión sobre la capacidad para innovar y adoptar tecnología en un país. Como los países pueden obtener tecnología produciéndola o importándola, el índice tecnológico global se mide con el mayor de estos dos componentes. La idea es que el índice tecnológico mide la innovación o la transferencia de tecnología en los países. Lo que es importante es que el país participe en las nuevas tecnologías e innovaciones, no que el propio país sea el creador de la tecnología. Para incrementar el PIB a través de actividades relacionadas con la tecnología un país debe crear valor agregado en alguna etapa del proceso, aunque no necesariamente en la etapa de invención.

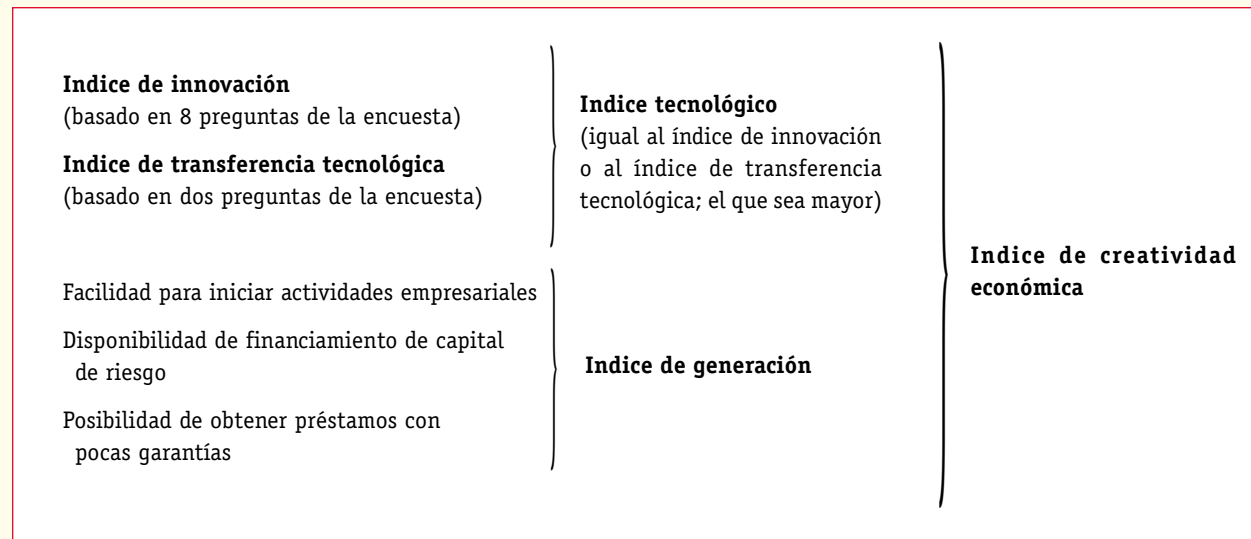
La capacidad para renovar las empresas se mide a través de un índice de generación, que cuantifica la facilidad con que pueden iniciarse actividades empresariales. Este índice mide en promedio la disponibilidad de financiamiento y el

grado de dificultad para iniciar un negocio. La disponibilidad de financiamiento se mide obteniendo el promedio de las respuestas a dos preguntas: si los empresarios dispuestos a asumir riesgos cuentan con capital de riesgo, y si puede obtenerse fácilmente un préstamo con un buen plan comercial pero con pocas garantías.

El índice final de creatividad económica es un promedio de los índices tecnológico y de generación y puede tomar valores en el intervalo entre -2 y $+2$.

En los países desarrollados el índice de creatividad económica es $0,92$, mientras que en las economías en desarrollo es $-0,19$. La brecha se observa en todas las categorías involucradas en la creatividad económica, aunque resulta más significativa en la innovación, cuyo índice es $0,89$ para los países desarrollados frente a $-0,57$ para los países en desarrollo. El índice de creatividad económica del Sudeste Asiático es $0,32$, mientras que el de América Latina es $-0,75$. Ambas economías obtienen una baja puntuación en materia de innovación, pero el Sudeste Asiático se encuentra claramente en ventaja.

Fuente: Warner (2000).

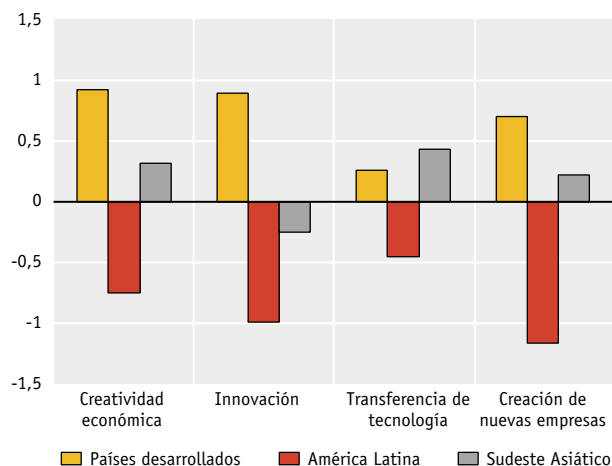


tina en particular, el papel más importante lo desempeña la transferencia de tecnología. Las clasificaciones generales para América Latina son negativas, tanto en innovación como en transferencia de tecnología, lo que refleja las dificultades de la región para renovarse tecnológicamente, ya sea desarrollando tecnologías o asimilando las desarrolladas por otros países. Compárese

esta situación con la de Asia Oriental, donde el índice de innovación es negativo, aunque menos, y donde la puntuación correspondiente a transferencia de tecnología es positiva. Ello confirma la idea de que en el Sudeste Asiático la adaptación de tecnologías existentes ha desempeñado un importante papel en el proceso de creatividad económica de la región. En un mundo en el

Gráfico 15.2 Creatividad económica y sus componentes

(Índice promedio por región)



Fuente: World Economic Forum (2000).

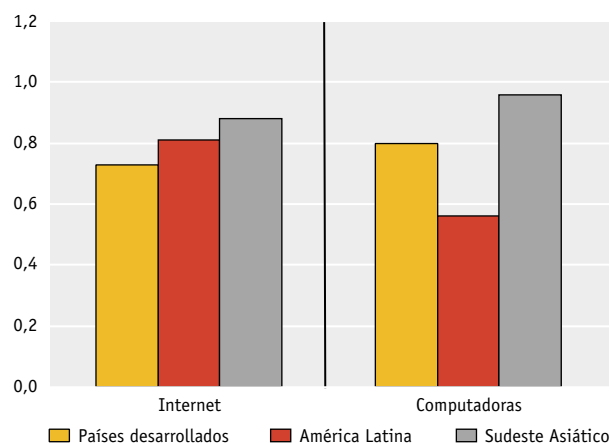
que predomina el comercio internacional de bienes y servicios, la inversión extranjera directa, el intercambio internacional de información y la difusión de conocimientos, el papel que la creatividad económica desempeña en la productividad de una nación depende de las actividades internas y externas de investigación y desarrollo.²

La creatividad económica también depende de la capacidad de las empresas para renovarse. Esto es captado por el índice de generación del gráfico 15.2.³ En este aspecto la situación de América Latina es aun más desfavorable. Esta importante fuente de incremento de la productividad resulta muy limitada en muchos países latinoamericanos como consecuencia de la falta de crédito, el escaso desarrollo de los mercados de capital y las dificultades para crear nuevas empresas.

La creatividad económica, la innovación y la tecnología de la información

Si bien las medidas de innovación y de creatividad del *Global Competitiveness Report* son importantes, se basan en parte en encuestas subjetivas susceptibles de crítica, por problemas de comparabilidad entre países y por los problemas de sesgo. ¿Hay alguna medida objetiva de la creatividad y la innovación en una economía? Como la nueva economía implica tecnologías muy recientes, su profundidad en un determinado país —es decir, su

Gráfico 15.3 Correlaciones entre el índice de creatividad económica y el uso de tecnología de la información



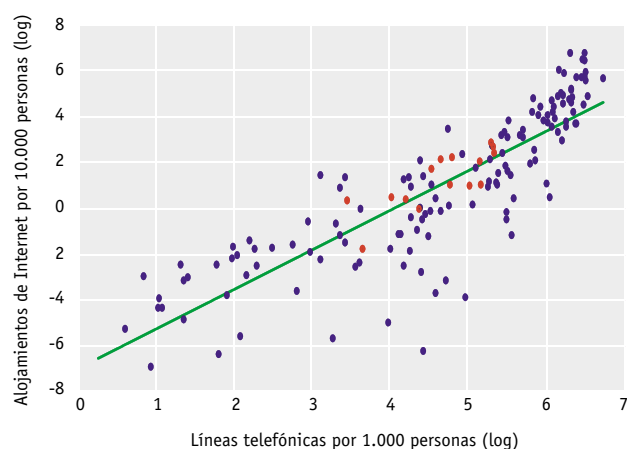
Fuente: World Economic Forum (2000) y World Bank (2000).

creatividad económica y su potencial de innovación— puede medirse en parte por el número de alojamientos de Internet y de computadoras personales. En efecto, la correlación entre las medidas de tecnología informacional y de creatividad económica es elevada, aunque lo es más en los países desarrollados que en los países en desarrollo (0,73 y 0,54 para los alojamientos de Internet y 0,80 y 0,53 para las computadoras personales, respectivamente). Sin embargo, la menor correlación que se observa en los países en desarrollo se debe a los países africanos, ya que tanto en América Latina como en el Sudeste Asiático la correlación es mayor (0,81 y 0,88 respectivamente, en el caso de Internet). En general, Internet guarda una estrecha correlación con la innovación, con la iniciación de nuevas empresas e, incluso, con la transferencia de tecnología. En otras palabras, Internet puede dar una aproximación útil de la creatividad económica en el mundo en desarrollo en general y en América Latina en particular.

En general, cuanto mayor es la creatividad económica de un país, más eficazmente logrará el desarrollo tecnológico, medido por el grado en que Internet ha penetrado en la economía. En este punto, cabe considerar una limitación obvia: la infraestructura (que no es un componente del índice de creatividad). ¿El uso de

² Coe y Helpman (1995).

³ Recuadro 15.1.

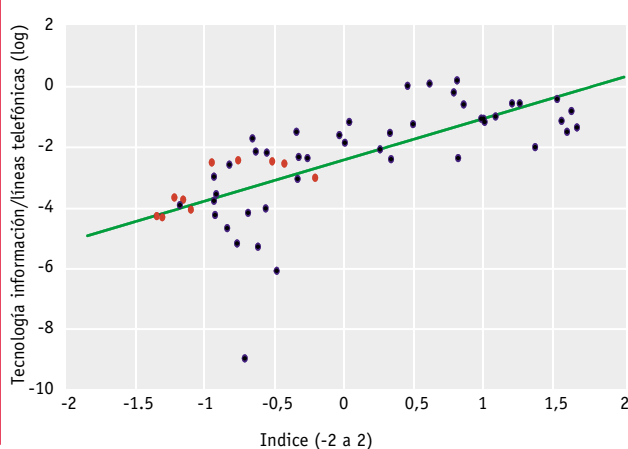
Gráfico 15.4 Líneas telefónicas y alojamientos de Internet

Fuente: World Economic Forum (2000) y World Bank (2000).

Internet refleja más la disponibilidad de líneas telefónicas que la capacidad de las personas y de las empresas para adoptar y utilizar nuevas tecnologías? Como casi todos los usuarios de Internet dependen de las líneas telefónicas para conectarse, existe en efecto una estrecha relación entre ambas variables. La falta de servicios de telecomunicación constituye un grave problema en América Latina, especialmente en las zonas rurales, de manera que es probable que la divisoria digital continúe existiendo en el futuro. Sin embargo, la falta de infraestructura no es un obstáculo insuperable, como lo han demostrado varias soluciones imaginativas adoptadas en América Latina (recuadro 15.2).

Si bien la infraestructura es importante, no constituye el único problema. De hecho, la relación entre la innovación y la tecnología de la información medida por la profundidad de Internet, por citar un ejemplo, se mantiene incluso cuando se consideran las diferencias de infraestructura telefónica entre los países (gráfico 15.5).

Cabe señalar que en el gráfico 15.5 el eje vertical representa los alojamientos de Internet por cada línea telefónica y el eje horizontal un índice de innovación derivado del *Global Competitiveness Report*. Obviamente, la capacidad para asimilar nuevas tecnologías no depende exclusivamente de la infraestructura.

Gráfico 15.5 Tecnología de la información e índice de innovación

Fuente: World Economic Forum (2000) y World Bank (2000).

Determinantes de innovación

Además de la infraestructura, ¿qué factores pueden mejorar la capacidad de un país para innovar y asimilar nuevas tecnologías? Como señala Edwards (2001), antes de que las autoridades y políticos de América Latina se dejen seducir por la noción de que la tecnología de la información constituye la clave del desarrollo, los gobiernos deben tener en cuenta ciertos factores clave que, si no se tratan adecuadamente, harán que el dinero invertido en nuevas tecnologías se malgaste. La exploración empírica de los determinantes de la innovación figura en el apéndice 15.1, que muestra cómo son factores clave la educación, el acceso al crédito, la existencia de instituciones efectivas y la apertura económica.

Educación y capacitación

En la parte III de este informe se mostró que la educación constituye un factor crucial para el logro de la productividad, ya que los trabajadores mejor educados se hallan en mejor posición para encontrar formas más eficientes de trabajar. En otras palabras, la educación permite a los trabajadores ser innovadores y absorber y adaptar mejor las tecnologías. Una fuerza laboral capacitada desempeña un papel crucial en la explotación del potencial que ofrece la explosión del conocimiento. La educación constituye la base para crear, adquirir, adaptar, difundir, compartir y utilizar los conocimientos. Si bien

Recuadro 15.2 La infraestructura y las cabinas de Internet en América Latina

Los gobiernos de toda la región han promovido el establecimiento de cabinas de Internet en zonas urbanas y rurales de bajos ingresos. Como a corto plazo sería difícil y costoso lograr un servicio interno universal en todos los países de la región, los gobiernos se están centrando en proporcionar un amplio acceso público a través del establecimiento de cabinas de Internet, meta que puede lograrse en un período relativamente breve.

Una cabina de Internet es un lugar en el que el público tiene acceso a Internet y a servicios de correo electrónico, espacios de discusión (chat) y telefonía por Internet. En Brasil, Chile, Honduras, Panamá y Perú y otros países de la región ya existen instalaciones de este tipo. La primera cabina de Internet se abrió al público en Perú, en 1995, y en los cinco años siguientes se establecieron alrededor de 700 centros similares. Muchas de estas instalaciones están situadas en zonas que cuentan con la infraestructura adecuada para respaldar la conexión de Internet. En promedio, el costo actual es de US\$0,75/hora, bastante inferior a los US\$1,40 de febrero de 1999. Este menor costo es resultado del aumento del número de usuarios. "El Encuentro", un centro privado de Internet de una zona urbana chilena,

ofrece acceso a Internet a un precio de US\$1 por hora e imparte cursos de uso de programas de hoja de cálculo y de procesamiento de textos por US\$16 al mes. En las favelas brasileñas las escuelas de tecnología de la información ofrecen cursos de hojas de cálculo a un costo mensual de US\$10. La mayor parte de estos centros cuenta con recursos públicos y privados.

El principal obstáculo a la expansión de las cabinas de Internet en zonas rurales ha sido la propia infraestructura, que representa para los gobiernos de la región un costo elevado, a veces excesivo para el presupuesto. Para aprovechar al máximo la infraestructura disponible, Honduras ha establecido cabinas rurales que ofrecen una gama más amplia de servicios, como correo electrónico, apoyo y capacitación de usuarios finales y alquiler de equipos. Todavía es demasiado pronto para evaluar el impacto de las cabinas de Internet, pero por el momento parecen la forma más viable de extender el acceso a Internet en las zonas de América Latina que carecen de la infraestructura necesaria.

Fuente: Proenza, Bastidas-Buch y Montero (2001)

la fuerza laboral de América Latina no está tan poco capacitada como podría pensarse, aún falta mucho por hacer para que los trabajadores latinoamericanos puedan equipararse a los de otras regiones.

La prueba práctica la brinda el Sudeste Asiático, región que cuenta con una población altamente educada y que ha sido la que más éxito ha tenido en la adopción y adaptación de tecnologías de los países industrializados, convirtiéndose a su vez en un centro de innovación. En América Latina es cada vez más necesario que la educación vaya más allá de la escuela primaria y alcance la educación secundaria y superior. Como se señaló en la parte III, ante la ausencia de un sistema adecuado de educación básica, incluso los sistemas de capacitación mejor diseñados no alcanzan a mejorar la calificación de la mayor parte de los trabajadores. En América Latina, los sistemas de capacitación tienden a reforzar y no corregir las lagunas de la educación básica, cuando en la práctica su papel debería ser ayudar a las empresas y a los trabajadores a asimilar el desarrollo tecnológico. Con ese fin, es preciso modernizar la mayor parte de los sistemas de capacitación de la

región, para que puedan contribuir de forma funcional al proceso de innovación.

Crédito y finanzas

Como muestran las partes I y II de este informe, el crecimiento de las empresas en América Latina se ve seriamente limitado por la falta de crédito. El principal problema que enfrentan las empresas es la dificultad para acceder a los mercados financieros. Este problema se ve agravado en el caso de las empresas relacionadas con la tecnología de la información, ya que sus costos iniciales son muy elevados y las empresas interesadas en las tecnologías de información con frecuencia son microempresas con capital escaso o nulo. Esta combinación constituye un obstáculo formidable. En América Latina, la innovación y el desarrollo de nuevas empresas se ven obstaculizados por el subdesarrollo de los mercados financieros y por una falta general de instrumentos financieros creativos, el deficiente acceso al crédito y su elevado costo.

Las instituciones y el imperio de la ley

Una burocracia funcional, la existencia de adecuados derechos de propiedad, el control de la corrupción y el imperio de la ley tienen un decidido impacto sobre el desempeño económico. Dicho en términos más simples, las instituciones son fundamentales para incrementar la competitividad, la productividad y el crecimiento económico. Un entorno institucional efectivo reviste particular importancia para la tecnología de la información. El rápido y cambiante entorno asociado con estas tecnologías pone de relieve la necesidad de contar con un entorno institucional adecuado que pueda mantenerse a la par de las innovaciones. Un sitio de Internet con una conexión de módem moderna y rápida puede volverse obsoleto en seis meses. La falta de un firme estado de derecho o un sistema regulatorio innecesariamente complejo constituyen importantes desincentivos para la innovación, porque, por su naturaleza, hacen más lento el proceso de adaptación y de cambio. Tales situaciones son comunes en muchos países latinoamericanos, donde el registro de una nueva empresa requiere llevar a cabo innumerables trámites a través de un laberinto de requisitos burocráticos (recuadro 15.3).

Obviamente, es necesario contar con un régimen institucional que regule la divulgación de información, la transparencia, la rendición de cuentas y el imperio de la ley, así como la estructura y el funcionamiento del gobierno, y que abarque también la gestión pública y la reducción de la corrupción. En algunos países latinoamericanos, en particular Brasil, México y Argentina, la protección de los derechos de propiedad intelectual está ganando cada vez más importancia. Ello se debe al creciente costo de las actividades de investigación y desarrollo de nuevos productos y procesos, y al menor ciclo de vida de los productos. Si el derecho de propiedad del conocimiento no se protege, se debilitan los incentivos para desarrollar conocimientos nuevos.⁴

Apertura económica

La apertura constituye otro factor potencialmente significativo para la innovación y la absorción tecnológica. Las importaciones de maquinarias y equipos, por ejemplo, constituyen una parte importante de la canalización de los conocimientos y la transferencia de tecnologías. Las economías abiertas tienen acceso a las tecnologías más modernas, lo que puede posteriormente

estimular la innovación nacional, de lo que el Sudeste Asiático constituye un buen ejemplo. La apertura también permite el libre flujo de ideas entre las naciones, lo que resulta particularmente crucial en una economía basada en los conocimientos que procura aprovechar al máximo las nuevas tecnologías de la información.

Asuntos pendientes por resolver: ¿más campos para la intervención del gobierno?

El análisis anterior demuestra que la difusión de las tecnologías de la información y de Internet requiere inversiones en capacitación e infraestructura, un efectivo imperio de la ley, la protección de los derechos de propiedad, el desarrollo financiero y la apertura económica. El desarrollo y la adopción de nuevas tecnologías, sin embargo, también plantean interrogantes, tareas y problemas nuevos para los gobiernos. En la medida en que la revolución de la tecnología de la información es relevante para el desarrollo latinoamericano, ¿qué aspectos principales quedan aún por resolver?

Las políticas que promueven tecnologías nuevas deben respaldar la creación y la amplia difusión de nuevas tecnologías y deben estimular la competencia en el sector de la tecnología de la información. Un aspecto clave es si los gobiernos deben subsidiar la nueva economía. Es cierto que los gobiernos de algunos países desarrollados lo han hecho de diversas formas, pero la respuesta dista mucho de ser obvia en el caso de América Latina.⁵ Edwards (2001) sostiene que los subsidios a la tecnología de la información conllevan el peligro de crear costosos e ineficientes conglomerados institucionales, similares a los ineficientes complejos industriales creados durante el celebrado experimento de sustitución de importaciones en América Latina.

Sin embargo, también es verdad que la mayor parte de las tecnologías de telecomunicaciones producen externalidades de red. Es decir, el beneficio privado que obtiene un individuo por conectarse a la red es menor

⁴ World Bank (1999).

⁵ Por ejemplo, los presupuestos recientes de los Estados Unidos incluyen considerable financiamiento para actividades de computación y comunicaciones de alto rendimiento. El Congreso también ha aprobado disposiciones que establecen programas que permiten a las escuelas y a las bibliotecas públicas recibir servicios subsidiados de Internet (Rivera Batiz, 2000).

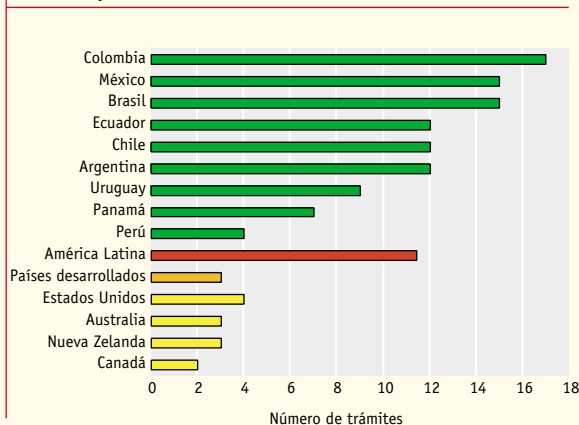
Recuadro 15.3 Obstáculos para iniciar un negocio en América Latina

En un estudio de 75 países del mundo se ha visto que algunos países latinoamericanos pertenecen al grupo en el que se exige mayor número de trámites para iniciar un negocio (véase el gráfico anexo). En Colombia hay que hacer 17 trámites diferentes, pocos países del mundo exigen más tramitación. Suponiendo que todo funcione bien, se necesitan 55 días en promedio y alrededor de US\$250 para iniciar una empresa. ¿Cuál es el propósito de todos estos trámites? Teóricamente, garantizar el cumplimiento de las normas laborales y tributarias, la protección de los derechos de los consumidores y la preservación del medio ambiente. Sin embargo, en la práctica, estas regulaciones producen el efecto opuesto: permiten la obtención de rentas adicionales por parte de los políticos y funcionarios públicos y obstaculizan la innovación y la competencia.

Esto no solo ocurre en Colombia. Datos de todo el mundo muestran similares resultados. Los países con regulaciones y procedimientos excesivos son también los de mayor nivel de corrupción. La multiplicidad de trámites que deben realizarse no proporciona una protección efectiva de los consumidores ni previene la contaminación, sino que estimula la evasión tributaria y favorece la economía informal.

Los países en los que se aplican efectivamente las leyes y la corrupción es mínima, como Canadá, Australia o Nueva Zelanda, no obstaculizan la iniciación de nuevas empresas. En Canadá, la iniciación de una empresa involucra dos procedimientos de registro. Las operaciones pueden iniciarse pocos días después de registrarse la empresa. A su vez, como

Número de trámites requeridos para crear una empresa



Fuente: Djankov y colaboradores (2000).

las empresas pueden registrarse fácilmente y conocen sus obligaciones de antemano, las normas se aplican con más facilidad. Los países que dificultan la iniciación de una empresa terminan pagando un alto costo en términos de innovación y creatividad. Impiden el desarrollo de nuevos empresarios y proporcionan una ventaja implícita a las empresas existentes.

Fuente: Djankov y colaboradores (2000).

que el beneficio social, ya que todos los agentes que ya están conectados incrementan sus beneficios con esa incorporación. Si esas externalidades son suficientemente grandes, podría ser que nunca se introdujera una nueva tecnología que puede mejorar el bienestar social. En consecuencia, podría justificarse que los gobiernos proveyeran subsidios para igualar el beneficio privado con el beneficio social. Esta es una proposición peligrosa, sin embargo, ya que el valor de esas externalidades es difícil de determinar y los subsidios pueden fácilmente promover la corrupción y generar distorsiones en vez de corregirlas.

Existe una forma potencialmente más segura mediante la cual el gobierno puede respaldar la difusión de nuevas tecnologías de información como el Internet. El Estado es un importante actor en la economía, de

manera que el beneficio privado de adoptar una nueva tecnología de información se acerca al beneficio social. El Estado es lo suficientemente grande como para aprovechar las externalidades, aunque sea incluso el único agente que adopte la nueva tecnología. Además, si la tecnología tiene importantes externalidades, una vez que el gobierno interviene, el beneficio neto que reciben los agentes privados por incorporarse a la red es mucho mayor y, por tanto, la tecnología se difundirá.⁶

⁶ Es importante recordar que las industrias con grandes economías de escala tienden a convertirse en monopolios, en cuyo caso puede estar justificada la intervención del gobierno. Las tecnologías de la información pueden utilizar muchas de las redes corrientes, como los servicios de telecomunicaciones, televisión y servicios eléctricos, de manera que las autoridades regulatorias deben tener una visión global de todas esas industrias e impedir la concentración de estas redes en unos pocos actores.

Recuadro 15.4 Las nuevas tecnologías y la brecha digital

Hay mucho debate acerca de la conveniencia de que los gobiernos, las instituciones internacionales de préstamo y las organizaciones de ayuda gasten sus limitados presupuestos de desarrollo en tecnología de la información. Varios especialistas en desarrollo e incluso algunos ejecutivos del sector de la tecnología, como Bill Gates, han cuestionado la conveniencia de conectar al Tercer Mundo a expensas de inmunizar, educar y ayudar a alimentar a los 1200 millones de personas de todo el mundo que ganan menos de US\$1 por día. Sin embargo, otros expertos en desarrollo sostienen que la inversión de más dinero en el establecimiento de conexiones de Internet en los países pobres a largo plazo proporcionará a los pueblos cierto grado de autosuficiencia.

Los esfuerzos por interconectar a todo el planeta han ganado fuerza con la producción de computadoras cada vez más baratas, paneles solares y platos satelitales. También se están desarrollando nuevos tipos de tecnología que pueden adaptarse mejor al uso por personas de comunidades alejadas y neófitos en materia de Internet. Por ejemplo, en la India está probándose una computadora manual que solo cuesta US\$200, con acceso a Internet y un sistema visual que incluso podrían utilizar los agricultores analfabetos. Los investigadores del MIT han montado centros comunitarios móviles de Internet en contenedores metálicos que han sido transportados a diversas aldeas de Costa Rica y la República Dominicana.

Un ejemplo de cómo la nueva tecnología informacional puede salvar la brecha digital puede verse en la aldea rural

de Rovieng, en Camboya, donde el Internet está transformando la economía. Varias mujeres jóvenes han revitalizado la industria tradicional de la producción de pañuelos de seda de la aldea. Los pañuelos se venden a clientes de todo el mundo a través del sitio de la aldea en Internet, pero las ganancias de este experimento de la nueva economía se canalizan a la creación de algo claramente más tradicional: un criadero de cerdos. La granja ha generado nuevas oportunidades de empleo y esperanzas de creación de nuevas industrias y obtención de beneficios que permitirán constituir un fondo para financiar la atención médica de los habitantes de la aldea.

Por supuesto que hay problemas. La barrera del idioma, por ejemplo, afecta la forma en que se utilizan las computadoras. Prácticamente ninguno de los habitantes de la aldea habla o lee inglés, y en el Internet es muy poco lo que está escrito en el idioma local camboyano. Además, aunque el precio de los equipos de computación ha disminuido, el costo de las conexiones satelitales —la única forma en que los habitantes de lugares como Rovieng pueden acceder al Internet— sigue siendo prohibitivo. La aldea pudo superar el obstáculo convenciendo a una empresa de satélites de que donara a la aldea un enlace de 64.000 bits por segundo. La conexión tiene un valor de alrededor de unos US\$18.000 al año.

Fuente: Chandrasekaran (2001).

Otro aspecto importante es el llamado problema de la “brecha digital”, en virtud del cual existe el riesgo de que los ricos se beneficien proporcionalmente más que los pobres del desarrollo de las nuevas tecnologías de la información, agravando así la desigualdad de ingreso a largo plazo (recuadro 15.4).

Además este problema puede complicarse por lo siguiente. Como los costos de desarrollo son tan elevados y los costos variables son casi insignificantes, abundan las infracciones a los derechos de propiedad, en virtud de las cuales es posible reproducir originales mediante una difundida economía sumergida. Como los productores y los usuarios de estas copias ilegales tienden a pertenecer a los grupos de mediano y bajo ingreso, la distribución de ingresos puede deteriorarse a corto plazo cuando se aplican los derechos de propiedad. Esto podría impedir que se adoptaran políticas que a largo

plazo beneficiarán a los pobres mediante mayores oportunidades de ingreso y de empleo en la economía formal.

Otro aspecto por resolver es si los gobiernos deben aplicar un enfoque no intervencionista y dejar que el mercado dicte cualquier tecnología que desee, o si los gobiernos deben participar activamente y reglamentar, por ejemplo, una versión tecnológicamente menos avanzada de un determinado producto. En principio, esta solución parecería tener sentido, especialmente cuando se tienen en cuenta las desigualdades que existen dentro de los países y el que algunos aspectos como el mantenimiento pueden resultar más costosos cuando se utilizan tecnologías más complejas.

Por último, debe considerarse el aspecto de los impuestos que se aplican al comercio electrónico. Una legítima preocupación es que el desarrollo de Internet puede reducir la base tributaria y en consecuencia re-

ducir los ingresos fiscales. La tributación está inherente e inextricablemente vinculada a la jurisdicción geográfica. Para evaluar los impuestos adeudados, es esencial determinar dónde se realizó una determinada transacción o dónde ganó valor agregado un determinado producto.⁸ Para dar un ejemplo simple, si un ciudadano peruano compra un disco compacto de un cantante popular estadounidense en un negocio local, resulta obvio que la transacción se llevó a cabo dentro de la jurisdicción peruana y por lo tanto corresponde aplicarle el IVA del 18%. Sin embargo, si el ciudadano peruano obtiene la música del disco compacto directamente del sitio del cantante popular en Internet, no puede determinarse fácilmente si la transacción tuvo lugar dentro de la jurisdicción del vendedor (ubicado en los Estados Unidos) o del consumidor (ubicado en el Perú).

Conclusiones

Los gobiernos no deben plantear políticas costosas para promover el uso de computadoras como medio de acelerar el crecimiento. Sin embargo, una política de no intervención no constituye necesariamente la mejor estrategia para aprovechar las posibilidades ofrecidas por las nuevas tecnologías. En primer lugar, debe procurarse mejorar el entorno favorable a la innovación a través de una mejor educación, sectores financieros más desarrollados y sólidos e instituciones más vigorosas que faciliten la inversión. En segundo lugar, deben eliminarse los obstáculos que impiden la extensión de las tecnologías de computación, entre ellos los monopolios y los cuellos de botella en la infraestructura de telecomunicaciones. Los gobiernos deben adoptar el Internet y ser receptivos a las nuevas soluciones que facilitan el uso de la tecnología de la información por parte de grupos de mediano y bajo ingreso. También deben ser conscientes de los interrogantes y problemas que representa la tecnología de la información, por ejemplo los efectos sobre la recaudación tributaria, y deben abordar decididamente las tareas consiguientes.

⁸ OCDE (1999).

Apéndice 15.1 Fuentes de los datos y definiciones de las variables

Activos totales/PIB: activos de las 25 empresas principales, incluidas solo las de los sectores no financieros. Datos tomados de *Worldscope Database* (2000).

Alojamientos de Internet: datos de 1997 tomados de la base de datos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU, 2000).

Comercio: calculado como suma de las importaciones y las exportaciones en 1997. Datos de 1997 tomados de *World development indicators* (World Bank, 2000b).

Computadores personales (PCs): datos de 1997 tomados de la base de datos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU, 2000).

Crédito privado: datos de 1997 tomados de *World development indicators* (World Bank, 2000b).

Imperio de la ley: índice tomado de *World development indicators* (World Bank, 2000b).

Índice de matriculación en la escuela secundaria: Barro y Lee (1993).

Líneas telefónicas fijas (por 1000 habitantes): datos de 1997 tomados de la base de datos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU, 2000).

Producto interno bruto (PIB): datos de 1997 tomados de *World development indicators* (World Bank, 2000).

Apéndice 15.1 **Determinantes del número de alojamientos de Internet: resultados de regresión (mínimos cuadrados ordinarios)**

Variables explicativas	Variable dependiente: alojamientos/líneas telefónicas (log)			
	Reg. 1	Reg. 2	Reg. 3	Reg. 4
Constante	-5,17 (-1,70)*	-5,36 (-1,81)*	-7,47 (-2,30)**	-7,19 (-2,23)**
Educación secundaria (%)	0,02 (3,47)***	0,02 (2,92)**	0,03 (4,00)***	0,02 (3,23)***
Crédito privado/ PIB	0,13 (0,32)	0,27 (0,66)	0,28 (0,68)	0,33 (0,82)
Comercio/PIB	0,13 (0,38)	0,06 (0,17)	0,33 (0,95)	0,24 (0,69)
Índice de imperio de la ley	0,51 (2,09)**	0,18 (0,62)	0,51 (2,15)***	0,27 (0,91)
PIB (Log)	0,01 (0,06)	-0,07 (-0,50)	0,07 (0,52)	0,01 (0,05)
Total de activos/PIB	3,42 (0,23)	2,78 (0,19)	4,50 (0,30)	3,93 (0,27)
Líneas telefónicas (por 1000)		0,47 (1,89)*		0,34 (1,29)
Variable indicadora (dummy) para América Latina			0,87 (1,99)**	0,69 (1,52)
R ²	0,63	0,66	0,66	0,67
Número de observaciones	52	52	51	51

Notas: La variable dependiente es el número de alojamientos de Internet por línea telefónica para el período 1992-1998. En aras de la sistematicidad, las regresiones 2 y 4 incluyen también como variable de control las líneas telefónicas. Como era de esperar, el coeficiente no es robustamente significativo. Nótese que la variable dummy para América Latina es incluida en las regresiones 3 y 4, que por lo demás son idénticas a las especificaciones 1 y 2 respectivamente. † entre paréntesis.

*** Significativo al 1%.

** Significativo al 5%.

* Significativo al 10%.