

LA TECNOLOGÍA EN ECONOMÍAS EMERGENTES

Estas economías son mejores para adoptar nuevas tecnologías que para generalizar su uso

En unos meses, China superará a Estados Unidos (EU) como el país con más usuarios de Internet. Logro notable, incluso si se considera su tamaño y el asombroso índice de crecimiento de su PIB, ya que sigue siendo una economía pobre. Durante los tres años anteriores, China ha sido también el exportador más grande de tecnología de la información y comunicaciones (ITC). Tiene ya la misma cifra de usuarios de telefonía celular (500 millones) que toda Europa.

China no es, de ninguna manera, la única economía emergente donde la nueva tecnología se adopta con rapidez. En el frenético Mumbai, todos parecen farfullar sin parar en sus teléfonos celulares: de acuerdo con la entidad reguladora de telecomunicaciones en India, la mitad de habitantes de las ciudades tienen celular o suscripciones de telefonía fija, y el número aumenta en 8 millones al mes. La India de cibercafés y magnates de Internet origina más graduados en ingeniería que EU, produce software para coches de carreras y motores de jet y es uno de los cuatro primeros productores farmacéuticos del mundo. En una expresión diferente de progreso tecnológico, la empresa privada más grande del país, Tata, desarrolló hace poco el "automóvil de un lakh" que, con un precio de 2 mil 500 dólares (100 mil rupias, *lakh* en hindi), es el más barato del mundo. Mientras, en África, personas que viven en chozas usan sus teléfonos celulares para pagar cuentas o comprobar los precios del pescado.

Sin embargo, esta imagen de un paradisiaco mercado emergente se ve desmentida por la miseria e incompetencia. El año pasado, en Tailandia, unas hormigas se comieron el disco duro de un fotógrafo. La semana pasada, el servicio de Internet de El Cairo a Kolkata se interrumpió después de que algo —quizá un terremoto— cortó dos cables submarinos. Las computadoras personales se han generalizado poco a poco en la mayoría de las economías emergentes: tres cuartas partes de los países de bajos ingresos tienen menos de 15 computadoras personales por cada mil personas, y muchas de esas computadoras se están llenando de polvo.

En las economías emergentes, el lanzamiento de grandes proyectos tecnológicos es a veces prematuro. Nicholas Negroponte, del



El empleo de la Internet en juegos en centros nocturnos es parte de la difusión de alta tecnología en Shanghai, China
■ Foto Reuters

Instituto Tecnológico de Massachusetts, ha promovido durante mucho tiempo una *laptop* de 100 dólares que se presentó hace dos años, con gran fanfarria, en el Foro Económico Mundial de Davos. Se suponía que la máquina se extendería por los países pobres, llevando el conocimiento y la conectividad. Pero el proyecto está retrasado, la *laptop* no funciona correctamente y un importante patrocinador, Intel, fabricante de circuitos integrados, se ha retirado.

¿Qué tan bien usan la nueva tecnología las economías emergentes? Hasta ahora, en gran parte, los juicios se han basado en anécdotas. Ahora el Banco Mundial (BM) ha complementado las evidencias de primera impresión con medidas más exhaustivas.

Despegue al mañana, y al ayer

El banco ha diseñado índices basados en la tradicional serie de números: computadoras y celulares per cápita, patentes y ensayos científicos publicados, importaciones de bienes de capital y de alta tecnología. Utiliza elementos como número de horas de electricidad por día y despegues de aeronaves para valorar la absorción de tecnologías de los siglos XIX y XX. Concluye con la medición de estándares educativos y estructura financiera, que muestran si las empresas de tecnología pueden obtener trabajadores calificados y capital suficiente. Los resultados, presentados el mes pasado en el estudio anual *Perspectivas económicas globales*, miden el progreso tecnológico en su sentido más amplio: como la propagación de ideas, técnicas y nuevas formas de organización empresarial.

Así definida, la tecnología es fundamental para el avance económico. Sin ella, el crecimiento se limitaría a los aumentos en el tamaño de la mano de obra y del ca-

pital social. Con ella, el trabajo y el capital pueden utilizarse y combinarse con mayor eficacia. Es buena noticia entonces que, según el banco, el empleo de tecnología moderna en las economías emergentes crece a pasos agigantados.

Entre principios de los años 90 y principios de esta década, el índice que resume los indicadores se elevó 160% en los países pobres (con ingresos personales de menos de 900 dólares por año, aproximadamente, a tasas de cambio actuales) y 100% en los de ingresos medios (900-11 mil dólares). El índice subió sólo 77% en países industrializados (con ingresos medios por arriba de 11 mil dólares) donde, para comenzar, la tecnología era más avanzada. Las naciones pobres y las de medianos ingresos, concluye el banco, están poniéndose al nivel de Occidente.

Los principales canales por donde se difunde la tecnología en las economías emergentes son comercio exterior (compra directa de equipo y nuevas ideas), inversión extranjera (las empresas extranjeras la traen) y migrantes en Occidente, quienes mantienen

al tanto de las nuevas ideas a sus familias y empresas en sus países de procedencia.

A mí, a ti, a mí, a ti

Empecemos con el comercio. Durante los 10 años pasados la proporción de las importaciones de productos de alta tecnología de los países pobres en comparación con su PIB se ha elevado más de 50%. En los países de medianos ingresos la proporción ha aumentado más de 70%. A menudo los bienes de capital (en especial maquinaria industrial) incorporan nueva tecnología, y las importaciones de éstos han aumentado más rápido en países de ingresos medios que en los ricos.

El avance en exportaciones de alta tecnología ha sido más asombroso: la participación de las economías emergentes en el comercio global de esas mercancías se elevó 140% entre mediados de los años 90 y mediados de esta década. Algunas de las transnacionales que han crecido más rápido han surgido en esos países. Entre ellas, Petrobras, de Brasil, propietaria de una de las mejores tecnologías

de perforación en mares profundos, y Mittal, empresa de origen indio que es la mayor productora de acero del mundo.

En relación con el PIB, los flujos de inversión extranjera directa a las economías en vías de desarrollo se han septuplicado desde los años 80. En países como Hungría y Brasil las firmas extranjeras representan la mitad o más de todas las inversiones corporativas en investigación y desarrollo (I-D). Esto ha tenido efectos dramáticos. Los centros de llamadas en lengua francesa en Marruecos y Túnez pudieron funcionar sólo después de que operadores franceses comenzaron a enviar la subcontratación de tales servicios hacia la región del Magreb.

Los migrantes son quizá la fuente más importante de nuevas ideas y capital. Cierto, la migración puede ser costosa: ingenieros en computación, científicos y médicos formados en las escuelas públicas de su país van a trabajar al extranjero. Sin embargo, hay un retorno de dinero y habilidades. En 2000, casi la mitad de los 40 mil millones de dólares (mdd) de inversión extranjera directa en China era de chinos en el extranjero. Las remesas se han duplicado durante los 10 años pasados y ahora representan casi 2% del PIB de los países en vías de desarrollo, más que la ayuda extranjera. El año pasado, un banquero emigrante regresó para establecer la red bancaria Grameenphone en Bangladesh, la cual tiene ahora 15 millones de clientes. Bata, fabricante checo de calzado, ha sido salvado dos veces por conexiones extranjeras. Cuando, a principios del siglo anterior, encaraba la bancarrota, viajó a Estados Unidos para aprender sobre fabricación en serie. Regresó y abrió sucursales de India a Polonia. Después de la Segunda Guerra Mundial su hijo escapó a Canadá huyendo de los comunistas; volvió en 1989 y utilizó el *know-how* de finales del siglo XX para ampliarse en Europa y abrir fábricas en China e India.

El resultado es que la tecnología se extiende a los mercados emergentes más rápido que nunca. El BM investigó cuánto transcurre entre la invención de algo y su adopción generalizada (definida

Los límites del salto tecnológico

Con frecuencia, a los teléfonos celulares se les pone de ejemplo de la capacidad de la tecnología de transformar la suerte de las personas del mundo en desarrollo. En lugares con malos caminos, pocos trenes y líneas telefónicas obsoletas, los celulares sustituyen los viajes, hacen que la información sobre precios se divulgue con más rapidez, permiten a los comerciantes alcanzar mercados más amplios y, en general, facilitan los negocios. El teléfono móvil es también un maravilloso ejemplo de "salto tecnológico": ha permitido

que países en vías de desarrollo se salten la tecnología de línea fija del siglo XX y entren a la tecnología móvil del siglo XXI. ¿Podrían hacer lo mismo otras tecnologías?

¡Ah!, el teléfono celular ha resultado ser bastante insólito. Su naturaleza lo hace especial para el salto tecnológico: opera con frecuencia de radio, así que no hay necesidad de infraestructura física, como caminos y cables telefónicos; las estaciones pueden funcionar con generadores propios donde no hay redes de electricidad, y no hay que alfabetizar

a nadie para usar un teléfono, lo cual resulta muy práctico si el sistema educativo del país es un caos. Hay otros casos, no muchos, de saltos tecnológicos que pueden promover, por ejemplo, el desarrollo directo de la generación de electricidad en pequeña escala basada en paneles solares o biomasa, en lugar de construir una central alimentada por redes de energía eléctrica.

Como señala un reciente informe del Banco Mundial (BM), es la presencia de una sólida base de tec-

ésta cuando 80% de los países que usan una tecnología la reportan). Para las tecnologías del siglo XIX la distancia fue larga: 120 años en el caso de trenes y hornos de hogar abierto para fabricar acero, 100 años en el del teléfono. En la aviación y la radio, inventadas a principios del siglo XX, el retraso fue de 60 años. Pero en la computadora personal y la tomografía computarizada fue de casi 20 años, y en teléfonos celulares, sólo 16. En casi todos los países, la mayoría de las tecnologías están disponibles en algún nivel.

Pero ello varía mucho. En casi todos los países industrializados, una vez que se adopta una tecnología, lo siguiente es que logre penetrar el mercado de masas y obtenga 25% del mercado de ese dispositivo en particular. Por lo general, hasta 50%. La base de datos del BM (que, según se ha reconocido, es incompleta) muestra 28 ejemplos de países ricos donde una nueva tecnología alcanzó 5% del mercado; en 23 logró obtener más de 50%. En otras palabras, si algo consigue afianzarse en un país rico, es muy frecuente que logre propagarse.

En los mercados emergentes no es necesariamente así. El banco tiene 67 ejemplos de países en vías de desarrollo donde una nueva tecnología obtuvo 5% del mercado, pero en sólo seis logró captar la mitad del mercado nacional. Por lo general, donde la tecnología llegó a ser popular se propagó tan rápido como en Occidente. Pero el hallazgo más asombroso es que la difusión de una tecnología es muy poco frecuente. Los países en vías de desarrollo se desempeñan bien cuando se trata de adquirir acceso a una tecnología, pero no son muy eficaces para generalizar su uso.

Por consiguiente, el uso de tecnología en países en vías de desarrollo está sumamente concentrado. Casi tres cuartas partes del comercio chino de alta tecnología provienen de sólo cuatro regiones costeras. En 2000, más de dos tercios de la inversión extranjera en Rusia estaban en Moscú y su entorno.

No sólo hay una brecha tecnológica entre economías emergentes y Occidente, y otra en el inte-



Ratan Tata, presidente del Grupo Tata, junto al automóvil más barato del mundo, recién lanzado, cuyo costo es de 100 mil rupias, 2 mil 500 dólares ■ Foto Ap

rior de las economías emergentes: existen también sorprendentes diferencias entre economías emergentes al parecer similares. Por ejemplo, China importa y exporta mucho más mercancías de alta tecnología que India; y sus exportaciones son tecnológicamente tan avanzadas como las de un país tres veces más rico. India y Bangladesh son vecinos con niveles comparables de PIB per cápita. Pero las pérdidas de electricidad en India representan casi 30% de su producción; en Bangladesh están por debajo de 10%. Aunque África en conjunto posee bajos niveles de telefonía celular, en seis países (Botsuana, Gabón, Mauricio, las Seychelles, Sierra Leona y Sudáfrica) 30% de la población la usa.

La pregunta es qué tan importante es esta desigualdad. Uno estaría tentado a decir: no mucha. Lo que realmente importa, dicen los

optimistas, es que la tecnología consiga un punto de apoyo. En cuanto lo tiene, su arraigo se consolidará. Aunque sólo 6% de los campesinos pobres de India tienen teléfono, la población urbana estaba en la misma situación en 1998, y hay que ver lo que sucedió. El optimismo parece aún más viable debido al salto tecnológico. Tecnologías como la telefonía celular pueden introducirse en países en desarrollo sin el agotador trabajo de construir infraestructura cara (como líneas terrestres) y pueden sortear las deficiencias de la vieja tecnología de los siglos XIX y XX. Los países pobres darán así un salto generacional.

Rápido de olvidar

Pero quizá esta opinión —en esencia, que la difusión tecnológica es un problema que se resolverá por sí mismo— sea demasiado optimis-

ta. Lo que enseña la experiencia de los mercados emergentes exitosos es que si se absorbe una nueva tecnología se hace por lo general muy rápido. El corolario es que si una tecnología no se difunde sin demora, en el mejor de los casos lo hará de forma lenta e incompleta.

A juzgar por el índice del BM, esto es lo que pasa en algunos sitios. Por lo general los avances tecnológicos prosperan más rápido en países pobres y de medianos ingresos y se nivelan a medida que esos países se aproximan al nivel de vida occidental. Pero comparemos América Latina y Europa. Europa oriental sigue el camino que recorrieron hace unos años EU y Europa Occidental. Pero en América Latina los niveles son tan bajos como en cualquier otra parte.

La región ha instalado menos amplitud de banda y menos suscriptores de banda ancha que Asia oriental, que es más pobre, y no tiene mucho más usuarios de Internet o computadoras personales. Las exportaciones de alta tecnología representan menos de 7% del total en Argentina y Colombia, contra un tercio en Asia oriental. En Chile y Brasil menos de 2% de los trabajadores laboran en la ITC. Es probable que esta relativa tecnofobia refleje años de política económica provinciana, sustitución de importaciones y deplorables sistemas de educación. En estos países, la lenta divulgación tecnológica podría ser no sólo efecto de un desfase, sino evidencia de problemas más fundamentales.

Varios obstáculos entorpecen el camino del progreso tecnológico en las economías emergentes. El primero es su legado tecnológico. La mayoría de los avances se basan en la labor de las generaciones anteriores: por ejemplo, se requiere electricidad para que computadoras y comunicaciones funcionen de manera confiable y se pueda brindar asistencia médica moderna. Así que los países que no pudieron adoptar las viejas tecnologías están en desventaja cuando se trata de adoptar las nuevas. Los teléfonos celulares, que no requieren cableado, son una excepción notable.

La adopción de tecnologías más viejas varía entre países en etapas al parecer similares de desarrollo. A los urbanistas soviéticos les gustaba instalar líneas eléctricas por todas partes; el resultado es que los países ex comunistas disfrutaban de acceso casi universal a la electricidad. Los países latinoamericanos no tenían tales antecedentes y por consiguiente consumen sólo la mitad de electricidad per cápita que Europa y Asia central.

Esto explica en parte la disparidad de los logros tecnológicos de los países. Los centros de llamadas en Kenia, por ejemplo, pagan más de 10 veces por unidad de amplitud de banda que sus competidores en India, porque el sistema de fibra óptica de India es mejor y más barato. Así que a veces no se puede dar el salto tecnológico. Los

países prosperan, pero las viejas restricciones tecnológicas no siempre desaparecen. Depende en parte de cómo los gobiernos organizan infraestructura básica, como transporte y comunicaciones.

Otros problemas tienen que ver con elementos intangibles que afectan la capacidad de un país para absorber tecnología: educación, I-D, sistemas financieros y calidad de gobierno. En general, los niveles educativos de los países en desarrollo se han elevado durante la década pasada. Los países de medianos ingresos han alcanzado la enseñanza primaria universal y los pobres han aumentado espectacularmente el número de niños que terminan la escuela primaria. Aun así, el analfabetismo todavía aqueja a países de ingresos medios y a muchos pobres.

Un modelo similar puede verse en el caso de la I-D. Las economías emergentes invierten menos en I-D que las más ricas: los países desarrollados invierten 2.3% de su PIB en I-D; los de Asia oriental, 1.4%, y América Latina, 0.6%. Algo importante, sin embargo, es quién invierte, y esto también varía. En Asia oriental es como en Occidente: las empresas invierten la mayor parte del dinero y realizan la mayor parte de investigación. En Europa y América Latina, en contraste, el gobierno es la mayor fuente de financiamiento, y en América Latina las universidades efectúan la mayor parte del trabajo. En ocasiones la investigación financiada por el gobierno es buena, como la que disparó el auge tecnológico de Sudcorea en los años 80. Pero, en general, las empresas tienden a ser los promotores más eficientes y eficaces de la tecnología.

En los países ricos, las empresas de alta tecnología obtienen dinero de bancos, bolsas de valores y capitales de riesgo en varias formas; los empresarios de los mercados emergentes sólo pueden soñar con ellas. En esto, y en la política gubernamental hacia las empresas de tecnología —desde apertura comercial hasta normas de producción—, no han podido igualarse con Occidente. En Kenia, la floricultura se considera una actividad que favorece la mejora de la tecnología porque requiere fertilizantes, riego, invernaderos y entrega oportuna. El daño causado por el caos político es un recordatorio de que la tecnología es mucho más frágil en países pobres que en Occidente.

Sin embargo, sería erróneo permanecer pesimista ante el panorama tecnológico de las economías emergentes. Los canales de transferencia tecnológica se han ensanchado enormemente durante los 10 años pasados. El alfabetismo tecnológico se ha elevado, sobre todo entre los jóvenes. Sin embargo, esto ha favorecido a las economías emergentes sólo durante la primera etapa: la absorción. Hasta ahora, la segunda etapa —la difusión— ha planteado más dificultades.

FUENTE: EIU

▶ nología intermedia lo que determina si las nuevas se propagan mucho. Es muy fácil olvidar en el mundo desarrollado que los aparatos del siglo XXI están apuntalados en una infraestructura que a menudo se remonta al siglo XX o incluso al XIX. Por ejemplo, las computadoras y los eslabones de banda ancha no son muy eficaces sin un suministro confiable de electricidad, y el médico más reciente no es muy útil en un país que carece de servicios sanitarios básicos e instalaciones de asistencia médica. El proyecto de proporcionar una conexión de Internet a todos los hospitales de Etiopía fue abandonado

hace dos años, cuando se hizo evidente que la falta de acceso de Internet era la menor de las preocupaciones de los hospitales. Y a pesar del ingenioso diseño técnico de una *laptop* de 100 dólares, la cual pretende poner la informática al alcance de los niños más pobres del mundo, los escépticos se preguntan si el dinero podría invertirse mejor en aulas, capacitación de profesores y libros.

El BM concluye que la capacidad de un país de absorber y beneficiarse de una nueva tecnología depende de la disponibilidad de las formas más básicas de infraestructura. Esto tiene evidentes consecuencias en la política de desarrollo. Elaborar una

columna de fibra óptica o dotar de pantallas de plasma a las escuelas puede ser mucho más atractivo que construir redes de energía eléctrica, sistemas de alcantarillado, tuberías de agua, caminos, ferrocarriles y escuelas. Sería fabuloso que se pudiera saltar directamente a la solución de alta tecnología, como con la telefonía celular. Pero tratándose de tecnología, educación, asistencia médica y desarrollo económico, esos atajos son una rareza. Casi siempre, para tener alta tecnología se tiene que haber poseído primero tecnología media.

FUENTE: EIU

