

Capítulo V

La inversión extranjera directa en la industria del *software* en América Latina

A. Introducción

En el informe sobre inversión extranjera de 2008 se abordó el tema de la inversión extranjera directa (IED) en servicios empresariales a distancia (deslocalización u *offshoring*) en los países de América Latina y el Caribe, es decir, la prestación de servicios desde un lugar distante del que se encuentra el cliente mediante el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). Entre estos servicios se incluyen actividades como los centros de contacto, los procesos empresariales, los servicios de tecnología de la información (TI) y los servicios de análisis que hacen un uso intensivo del conocimiento. Este tipo de IED se considera de alta calidad ya que contribuye al desarrollo económico, tecnológico y social de los países aun cuando no genere grandes montos de inversión. En particular, incorpora a los trabajadores al mercado de trabajo mundial, lo que brinda nuevas fuentes de ingresos, empleos y exportaciones beneficiosas para las economías que dependen en gran medida de recursos naturales o de manufacturas de bajo valor agregado (CEPAL, 2009).

En el informe se destacaron también las numerosas inversiones realizadas por las empresas transnacionales en operaciones de deslocalización en la región, las políticas específicas aplicadas por muchos gobiernos a la industria del *software* y el reconocimiento progresivo del potencial de América Latina y el Caribe como destino de esas actividades. Sin embargo, gran parte de las

inversiones se han centrado en los servicios de centros de contacto y procesos de negocios de relativamente bajo valor agregado y calificación, en los que los países compiten esencialmente basándose en las ventajas de costo o de una combinación de costo y proximidad. En la actualidad, existe la expectativa de que la región pueda avanzar en la deslocalización de funciones de

mayor valor agregado y mayor calificación, como la industria del *software*, donde el atractivo para las nuevas inversiones no solo sean los bajos costos sino también la capacidad tecnológica y la disponibilidad de recursos humanos calificados, y que estas constituyan una fuente significativa de transferencia tecnológica.

El objetivo de este capítulo es presentar la situación de la IED en *software* en la región, analizar las estrategias de las empresas transnacionales de *software* y su impacto en los países, y evaluar sus perspectivas de crecimiento y las políticas públicas que se han implementado, tanto para la atracción de IED en ese ámbito como para promover su impacto en el desarrollo económico. El estudio se centra en los países de la región que han recibido mayores montos de IED en *software*: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, México y Uruguay.

La experiencia reciente muestra que, a medida que la competencia entre las empresas se intensifica para alcanzar mayor eficiencia, reducir sus costos de producción internacional y acelerar los ciclos de innovación, las grandes empresas transnacionales subcontratan en el extranjero funciones corporativas cada vez más sofisticadas e intensivas en conocimiento, como procesos de *software* (aplicaciones, servicios e ingeniería) y otros servicios facilitados por las tecnologías de la información (procesos de negocios horizontales, verticales y de conocimiento). Entre las principales consecuencias de la subcontratación en el exterior cabe mencionar el aumento de los flujos de comercio y de la IED en *software*, y los cambios en los modelos de especialización productiva.

Esta nueva categoría de IED, denominada no tradicional, es de alto contenido tecnológico, no requiere grandes montos de inversiones ni grandes mercados locales, pero sí recursos humanos altamente calificados (véase el recuadro V.1). Existe una discusión en curso sobre el impacto de la IED no tradicional en los países en desarrollo, las circunstancias en que este tipo de inversión promueve el desarrollo de los países y el papel de las políticas públicas en este proceso (Nelson, 2009).

América Latina tiene una participación cada vez mayor en el mercado del *software* y está recibiendo un flujo creciente de IED en esa industria. Desde principios de la década de 2000, la combinación de costos competitivos a nivel internacional, buena disponibilidad de recursos humanos calificados y husos horarios similares a los de los Estados Unidos y Europa, principales mercados de consumo, ha aumentado el atractivo de la región como destino para el establecimiento de centros de *software*. Este proceso se ha reforzado gracias al modelo de oferta global de servicios que adoptan las principales empresas transnacionales de *software* y que complementa las localizaciones tradicionales (Gereffi, Castillo y Fernandez-Stark, 2009).

En la presente fase de desarrollo de la IED en *software*, los principales proyectos de las empresas transnacionales se han localizado en las mayores ciudades de la Argentina, el Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, México y el Uruguay. La mayoría de estos proyectos tienen un alto nivel de especialización y funcionan con los estándares de los mejores centros internacionales. Sin embargo, la situación de los países difiere significativamente, pudiéndose identificar tres patrones de especialización: i) los países con mercado interno grande pero de baja orientación exportadora; ii) los países de mercado interno pequeño y alta especialización exportadora, y iii) los países con mercado interno de tamaño intermedio que combinan ambas estrategias.

Considerando que la instalación y operación de estos centros en la región crea nuevas relaciones entre las empresas transnacionales y los gobiernos, las empresas locales y los sistemas de innovación, el principal desafío de la política pública es identificar de qué manera los gobiernos pueden mejorar sus políticas de atracción de IED no tradicional y, simultáneamente, sus políticas para integrar la IED al desarrollo nacional en los ámbitos de recursos humanos, transferencia e innovación tecnológica y apertura de mercados internacionales. La evidencia internacional muestra que la industria del *software* no se desarrolla de forma espontánea, sino que precisa de un conjunto de factores estructurales, entre los que destacan instrumentos de política que promuevan de manera equilibrada el desarrollo de la oferta local y la llegada de empresas transnacionales y que, a su vez, estimulen una activa participación de las empresas en los sistemas nacionales y locales de innovación.

De los casos presentados en este capítulo se desprende que las empresas transnacionales de *software* pueden ser un vehículo eficaz para la transferencia de nuevos conocimientos y tecnologías, con impactos en la productividad y el crecimiento. Sin embargo, las posibilidades de despliegue de la industria estarán acotadas a países y localizaciones que cumplan ciertas condiciones estructurales en términos de disponibilidad de recursos humanos, infraestructura de calidad y buen marco institucional. Aunque los factores y criterios utilizados en los procesos de localización son comunes, las empresas transnacionales tienden a favorecer localizaciones ya consolidadas, por lo que el papel de las políticas públicas es esencial para reducir las asimetrías de información y atenuar la excesiva percepción de los riesgos asociados a nuevas localizaciones (véase el recuadro V.2). Por lo tanto, una estrategia de atracción de inversiones tecnológicas consistente con las estrategias nacionales y locales de innovación debe cumplir un doble objetivo: por una parte, reducir el riesgo sistémico que enfrentan las nuevas localizaciones y, por otra, maximizar el impacto de la IED.

Recuadro V.1
**LA IMPORTANCIA DE LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE
 EN LOS PAÍSES EN DESARROLLO**

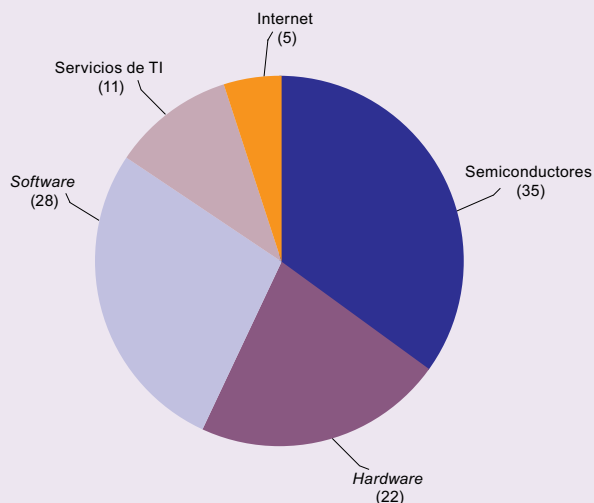
La relevancia de la industria del *software*, en particular, y de las TIC, en general, está en su aporte al cambio estructural de los países en el proceso de desarrollo mediante la transferencia y difusión de nuevas tecnologías, la generación de empleos calificados y la exportación de servicios. La experiencia internacional muestra que la industria de TIC, de la misma manera que la industria manufacturera, está sujeta a las economías de escala “kaldorianas”, tiene efectos de derrame sobre todos los demás sectores de la economía, induce aumentos de productividad y contribuye a diversificar la oferta exportadora, constituyéndose en un motor para el crecimiento económico de países de menores ingresos.

Por este motivo el desarrollo de la industria del *software* y la participación en sus redes internacionales es un tema de creciente interés para los países en desarrollo. En el contexto del proceso de convergencia de las redes de comunicación, los equipos de *hardware* y los servicios, el *software* se ha convertido en el núcleo tecnológico de la industria al constituir la plataforma para la convergencia de las diversas tecnologías. El importante despliegue internacional que ha mostrado la industria del *software* en los últimos años se produce en un contexto de aceleramiento del proceso de innovación tecnológica y globalización económica, en el que destacan tres tendencias: la rápida apertura e integración económica de países emergentes de gran tamaño como China y

la India, la creciente especialización de la producción mundial en cadenas globales de valor y la internacionalización de la industria de los servicios.

La industria de TIC es, junto con la industria farmacéutica y la biotecnología, una de las industrias con mayor intensidad tecnológica, medida por la razón de la inversión en investigación y desarrollo y el monto de ventas. Durante 2009 la industria de TIC invirtió cerca de 96.000 millones de dólares en actividades de investigación y desarrollo, lo que representó el 12% de la inversión mundial realizada por las 1.000 principales empresas a nivel internacional. En la industria TIC destacan la industria de semiconductores y de *software*.

**DISTRIBUCIÓN DE LA INVERSIÓN EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
 EN LA INDUSTRIA MUNDIAL DE TIC, 2009**
 (En porcentajes)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Ajit Singh, “The past, present, and future of industrial policy in India: adapting to changing domestic and internal environment”, *Industrial Policy and Development*, Mario Cimoli, Giovanni Dosi y Joseph E. Stiglitz (eds.), Oxford University Press, 2009; Mario Cimoli, André Hofman y Nanno Mulder, *Innovation and Economic Development. The Impact of Information and Communication Technologies in Latin America*, Edward Elgar, 2010; Comisión Europea, *The 2010 EU Industrial R&D Investment Scoreboard*, Joint Research Centre Institute for Prospective Technological Studies, 2010.

El capítulo se organiza en tres partes. En la primera se presentan las tendencias de la industria, sus características, los patrones de internacionalización y el potencial de América Latina como localización emergente. En la segunda parte, dedicada a las estrategias empresariales y su impacto en los países de la región, se examina la evolución de la industria, la presencia de las principales empresas transnacionales de *software* en la región y sus aportes a las economías locales. En el análisis de las estrategias empresariales se distinguen

tres tipos de empresas transnacionales de *software*: globales, asociadas a industrias verticales que desarrollan *software* y de origen latinoamericano (translatinas). En la última sección se estudian las oportunidades de mercado y las políticas públicas, y se presentan antecedentes respecto del espacio de mercado internacional para la industria del *software* de América Latina, las capacidades competitivas de los países, la situación actual de los programas públicos y las principales propuestas de política.

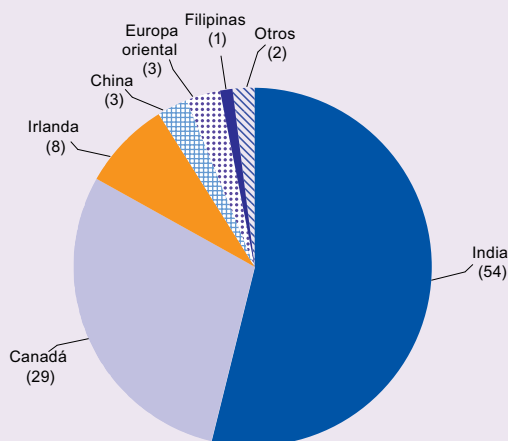
Recuadro V.2
EL DESPLIEGUE INTERNACIONAL DE LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE

El despliegue internacional de la IED en la industria de TIC ha generado un crecimiento sin precedente en el comercio internacional de los servicios de tecnologías de la información en las últimas dos décadas. De acuerdo a estimaciones de McKinsey (2007), el comercio internacional de *software* alcanzó tasas de crecimiento

medio anuales del 20% y un tamaño de mercado del orden de 85.000 millones de dólares en 2010. La IED en *software* se concentra en unas pocas localidades de un número reducido de países. Ciudades como Bangalore, Delhi y Mumbai son las localizaciones líderes en el desarrollo de *software* de la India, con una participación

del 54% en el mercado mundial del comercio de *software*, seguidas por el Canadá con el 29% e Irlanda con el 8%. Otros países que han desarrollado más recientemente la industria del *software* son China y los países de Europa central y oriental con una participación del 3% en el comercio internacional.

DISTRIBUCIÓN MUNDIAL DEL MERCADO INTERNACIONAL DE SERVICIOS DE TIC
 (En porcentajes)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Banco Mundial, *The Global Opportunity in IT-Based Services, Assessing and Enhancing Country Competitiveness*, Washington, D.C., InfoDev, 2010.

B. Tendencias de la inversión extranjera directa en la industria del *software*

1. Características de la industria del *software*

La industria del *software* se caracteriza por el desarrollo permanente de nuevos productos y aplicaciones, la creación de nuevos mercados y la transformación de los modelos de negocio de gran parte de las industrias tradicionales. Las empresas de este sector pertenecen a una nueva generación de emprendedores con

novedosos modelos de negocios, nuevas estrategias de cooperación y competencia y originales sistemas de innovación. La creación y el desarrollo de la industria del *software* ha tenido lugar en complejos productivos (*clusters*) innovadores, donde se combinan de manera excepcional, entre otros factores, la presencia de

universidades, centros tecnológicos de excelencia y empresas líderes, la existencia de capitales ángeles y fondos de capital de riesgo, y el desarrollo de una cultura de tolerancia, emprendimiento y creatividad. A partir de este desarrollo inicial, se produce posteriormente

la expansión geográfica de esta industria mediante el desarrollo de cadenas internacionales de valor que incorporan países con buena disponibilidad de recursos humanos, bajos costos y adecuado ambiente de negocios (véase el recuadro V.3).

Recuadro V.3
¿EN QUÉ CONSISTE LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE?

La industria del *software* engloba el conjunto de empresas especializadas en procesos de *software* —aplicaciones, servicios e ingeniería— que incorporan además otras industrias involucradas en el desarrollo de *software* aplicado a las especificidades de industrias verticales, como los grandes conglomerados tecnológicos, la industria

financiera y la industria electrónica. La industria del *software* ha evolucionado como parte de la cadena de valor de la industria de servicios globales en la cual se distinguen, por una parte, la externalización de procesos de *software* y, por otra, la externalización de procesos de negocios (BPO) que permite la TI. Los procesos de *software* se clasifican en

tres segmentos principales de acuerdo a la proximidad con el usuario final: aplicaciones de *software*, servicios de *software* e ingeniería de *software*. Por su parte, los procesos de negocios se desglosan en tres segmentos de acuerdo al nivel de especialización y sofisticación: procesos de negocios horizontales, verticales y de conocimiento.

PROCESOS DE SOFTWARE Y DE NEGOCIOS COMO PARTE DE LA INDUSTRIA DE SERVICIOS GLOBALES Y ESTIMACIÓN DEL COMERCIO INTERNACIONAL PARA 2010

Componentes	Segmento de mercado	Descripción	Comercio internacional
Procesos de <i>software</i>	Aplicaciones de <i>software</i>	Desarrollo de aplicaciones y mantenimiento Integración y testeo	Aplicaciones y servicios de <i>software</i>
	Servicios de <i>software</i>	Servicios de infraestructura Servicios de consultoría	55.000 millones de dólares
	Ingeniería de <i>software</i>	Ingeniería de productos y <i>software</i> incorporado Investigación y desarrollo	Ingeniería de <i>software</i> 30.000 millones de dólares
Procesos de negocios	Procesos horizontales	Atención a clientes, gestión de recursos humanos y administración y finanzas	
	Procesos verticales	Logística y abastecimiento Bancos, seguros y viajes	Procesos de negocios 45.000 millones de dólares
	Procesos de conocimiento	Manufactura y telecomunicaciones Análisis financiero, servicios analíticos y servicios legales Industria audiovisual	

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Gary Gereffi, Mario Castillo y Karina Fernandez-Stark, *The Offshore Services Industry: A New Opportunity for Latin America*, Washington, D.C., Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2009; Banco Mundial, *The Global Opportunity in IT-Based Services: Assessing and Enhancing Country Competitiveness*, Washington, D.C., InfoDev, 2010.

Entre las principales características de la industria del *software* destacan su alto dinamismo, gran concentración de la demanda y la oferta, fuerte competencia y creciente globalización:

- El comercio internacional de *software* ha crecido a tasas superiores al 20% anual y, para 2010, se estima un tamaño de mercado de 55.000 millones de dólares para aplicaciones y servicios de *software* y de 30.000 millones de dólares para ingeniería de *software*. Aun cuando existen diversas estimaciones sobre la demanda internacional de *software*, todas coinciden en que la producción a distancia representa un pequeño porcentaje de un mercado potencial de 325.000 millones de dólares. En la actualidad, el 26% de la producción se encuentra deslocalizada,

porcentaje que podría aumentar hasta niveles cercanos al 50% del mercado (Banco Mundial, 2010; McKinsey, 2007).

- El mercado de los Estados Unidos concentra más de la mitad de la demanda de *software*, las empresas de origen estadounidense e indio dominan la oferta, y la mayor demanda de aplicaciones se dirige a las industrias financiera y manufacturera. Esta tendencia se ha visto acentuada por la consolidación de las principales empresas mediante adquisiciones en los últimos años.
- El rápido cambio tecnológico y los nuevos requerimientos de los consumidores hacen que este sector sea extremadamente competitivo. Esta presión competitiva se refleja en la necesidad de

mejorar la calidad de los servicios a menores costos y aumentar la seguridad y confiabilidad de los sistemas, la preferencia por el *software* de código abierto (*open source*) y la promoción del *software* como servicio (computación en nube) frente al *software* como producto (ventas de licencias).

- El acceso a recursos globales es una opción que eligen cada vez más las empresas debido a sus economías de escala y presencia global. Exceptuando actividades de ventas y *marketing* que requieren una proximidad física con los clientes y los mercados, todas las demás funciones desempeñadas por programadores, analistas e ingenieros se están transfiriendo a localizaciones remotas que presentan una relación calidad/precio competitiva y un riesgo acotado. Se estima que la industria de aplicaciones de *software* emplea a más de 700.000 personas a nivel internacional y que alrededor

de la mitad de esos empleos teóricamente podrían estar en cualquier lugar con ventajas competitivas, en especial los que se dedican a investigación y desarrollo (McKinsey, 2007).

- Los efectos en la nueva distribución mundial de los empleos asociados a los servicios globales han llevado a que la deslocalización se haya convertido en un tema político en los países desarrollados. Durante las últimas elecciones presidenciales de los Estados Unidos se presentaron diversas propuestas regulatorias para frenar este proceso. Sin embargo, las amenazas de medidas proteccionistas contra la deslocalización se han tendido a disipar tras el repunte de la apertura de centros en países desarrollados, particularmente en los Estados Unidos, y el acercamiento político entre las máximas autoridades de este país y de la India (InfoWeek, 2010).

2. Evolución de las estrategias de la inversión extranjera directa en la industria del *software*

Las empresas transnacionales de *software* han desempeñado un papel significativo con estrategias empresariales que han evolucionado desde el arbitraje de costos hacia un

modelo de producción global geográficamente diversificado (*offshoring* global). En el cuadro V.1 se presentan las principales empresas de ese rubro.

Cuadro V.1
PRINCIPALES EMPRESAS TRANSNACIONALES DE LA INDUSTRIA DEL *SOFTWARE* POR PAÍS DE ORIGEN

Segmento	Estados Unidos	Europa	India	Asia
Aplicaciones de <i>software</i>	Microsoft Apple IBM Google Oracle Yahoo HP McAfee Symantec Adobe	SAP (Alemania) Software AG (Alemania) Sage (Reino Unido) Dassault (Francia)	Tata Consultancy Services (TCS) Infosys Wipro HCL	Nintendo (Japón) Softbank (Japón)
Servicios de <i>software</i>	IBM HP CSC Accenture	Capgemini (Francia) Ericsson (Suecia) Indra (España)	Tata Consultancy Services (TCS) Infosys Wipro HCL	NTT Data Corp (Japón) NEC (Japón)
Ingeniería de <i>software</i>	HP Dell Intel Cisco Motorola Apple Synopsis Cadence	Nokia (Finlandia) Alcatel-Lucent (Francia) Ericsson (Suecia)		Cannon (Japón) Toshiba (Japón) Kyocera (Japón)

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de "Global Software Top 100" y "2010 Software 500".

La globalización de la industria del *software* se ha realizado mediante sucesivas etapas de deslocalización y despliegue internacional desde los países desarrollados

hacia nuevos mercados emergentes. Los modelos de negocios que sustentan las estrategias de globalización han estado condicionados tanto por el nivel de control sobre

las operaciones que desean tener las empresas, como por la posibilidad de acceder a recursos humanos a costos competitivos en nuevas localizaciones geográficas¹.

En términos cronológicos, han existido fases secuenciales en la evolución de la industria del *software* a nivel internacional². La más reciente corresponde al tercer despliegue de la industria, asociado a un modelo de centros que operan de forma coordinada en múltiples localizaciones, mediante los cuales se han incorporado nuevos recursos humanos calificados disponibles en husos horarios complementarios a los centros establecidos en localizaciones ya consolidadas. Entre estos mercados emergentes destacan países de América Latina y el Caribe, Oriente Medio y el Norte de África (A.T. Kearney, 2009).

Los antecedentes disponibles indican que se está iniciando un nuevo ciclo de crecimiento para la industria del *software*, que estará condicionado por los cambios en curso asociados a las nuevas tecnologías, modelos de negocio y estrategias empresariales (véase el recuadro V.4). Se considera que existen al menos cuatro tendencias asociadas a esta nueva fase: i) la necesidad de integrar las operaciones globales; ii) la migración de la industria del *hardware* hacia segmentos de servicios de mayor valor agregado; iii) la instalación de nuevos modelos de negocios en la industria, y iv) los cambios en los procesos de innovación.

Recuadro V.4

PROCESO DE CONVERGENCIA DE LAS TIC

En la actualidad, los nuevos productos dependen de una mayor integración de componentes de *hardware* y *software*, que se combinan en procesos multidimensionales. En el contexto de una rápida integración tecnológica, hay procesos de convergencia de diversas tecnologías que condicionarán el desarrollo de las TIC en la próxima década. La creciente y acelerada

convergencia entre las tecnologías de la información, las tecnologías de medios de comunicación y las tecnologías de telecomunicaciones se concreta en diversos tipos de convergencia: de redes de comunicación (redes y servicios), de equipos de *hardware* (equipos móviles multimedia), de servicios de procesamiento y aplicaciones (computación en nube) y de las tecnologías web (web 2.0).

Estas nuevas tecnologías configurarán un nuevo ciclo en las TIC que se caracterizará por un desarrollo explosivo de aplicaciones inalámbricas y móviles, que contarán con un aumento exponencial de la capacidad de procesamiento mediante la computación en nube y generarán cambios en los patrones de comportamiento de los usuarios y consumidores mediante las nuevas redes sociales asociadas a la web 2.0.

PRINCIPALES TENDENCIAS TECNOLÓGICAS ASOCIADAS A LAS TIC

Tipo de convergencia	Tecnología	Impacto en los países en desarrollo
En redes	Tecnología de cable y redes móviles para convergencia en redes y servicios Tecnologías móviles 3G y 4G inalámbricas para convergencia en red fija-móvil	Mayor flexibilidad de servicio, menores tarifas, desarrollo de Internet móvil, nueva regulación para la convergencia y migración de abonados fijos a plataformas móviles.
En equipos de <i>hardware</i>	Equipos móviles multimedia 3G y 4G	Acceso a distintos servicios desde un mismo dispositivo, terminales móviles con varios estándares y plataformas tecnológicas, cambios de hábitos por uso de teléfonos inteligentes.
En servicios de procesamiento de datos y aplicaciones	Computación en nube	Cambio del modelo de negocio de las TIC, acceso a nuevos servicios de TIC, reducción del costo de los servicios de TIC, reducción del costo del <i>hardware</i> , nuevos emprendimientos locales de TIC, nuevas inversiones en banda ancha y centros de procesamiento de datos.
En tecnologías web	Web 2.0	Cambios en el comportamiento de los consumidores, los hábitos de consumo de Internet y la televisión, las relaciones sociales y la relación con los servicios de gobierno.

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), *Las TIC para el crecimiento y la igualdad: renovando las estrategias de la sociedad de la información* (LC/G.2464), Santiago de Chile, noviembre de 2010.

¹ Las empresas que desean mantener el control de las operaciones, es decir un modelo de negocios *in-house*, pueden desarrollar centros propios locales (*onshoring*) o establecer centros cautivos en terceros países, mediante la deslocalización (*offshoring*) o la deslocalización cercana (*nearshoring*) cuando se trata de un país vecino. En caso de que se desee externalizar los servicios de software (*outsourcing*), se pueden contratar proveedores locales (*onshoring*) o proveedores internacionales que operan en terceros países (*offshoring*).

² La primera fase correspondió al primer despliegue internacional de la industria, que se inicia en la década de 1980 y que fue liderada por empresas estadounidenses que establecieron centros cautivos en la India, Irlanda e Israel para proveer servicios a sus operaciones locales e internacionales. Durante la década de los noventa se inicia una fase, caracterizada por el nacimiento de la primera generación de empresas proveedoras de servicios *offshoring*, entre las que destacan empresas estadounidenses e indias que se especializan en servicios de tecnología de la información. La tercera fase, iniciada en la década de 2000 y liderada por empresas estadounidenses, indias y europeas, corresponde al segundo despliegue internacional de la industria hacia nuevas regiones con recursos humanos calificados y costos competitivos como China, Filipinas y países de Europa central y oriental (Gereffi, Castillo y Fernandez-Stark (2009)).

La primera tendencia se refiere a la creciente demanda de aplicaciones de empresas con operaciones internacionales —las de Fortune 500 y Global 500— que, en el actual escenario de postcrisis, requieren de manera urgente reducir costos y optimizar recursos mediante la integración global de sus operaciones en mercados consolidados y emergentes. Para ello se precisan servicios, herramientas

y plataformas de *software* muy sofisticadas destinadas a optimizar los flujos de trabajo, estandarizar los procesos y modelar mejores prácticas de trabajo³. Entre los casos emblemáticos en América Latina, destacan los de Nestlé en el Brasil, Unilever en Chile, P&G en Costa Rica y el Banco Santander en Chile y México. En el cuadro V.2 se presentan las principales empresas transnacionales de otros sectores con una fuerte actividad de *software*.

Cuadro V.2
PRINCIPALES EMPRESAS TRANSNACIONALES DE OTROS SECTORES CON DESARROLLO DE *SOFTWARE*

Sectores	Estados Unidos	Europa	Asia
Conglomerados	General Electric 3M Honeywell	Siemens (Alemania) Philips (Países Bajos)	
Industria financiera	Citigroup JP Morgan	Banco Santander (España) ING (Países Bajos) Allianz (Alemania)	
Consumo masivo	Procter and Gamble Coca-Cola Colgate-Palmolive	Nestlé (Suiza) Unilever (Reino Unido) L'Oréal (Francia)	
Electrónica de consumo			Samsung (República de Corea) Panasonic (Japón) Sony (Japón) LG Electronics (República de Corea) Sharp (Japón)
Medios de comunicación	Time Warner News Corporation Walt Disney McGraw-Hill CBS	Pearson (Reino Unido) Vivendi (Francia)	

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Oliver Wyman, *Communications, Media, and Technology: State of the Industry 2010*; Forbes, "The World's Biggest Public Companies", 2006 [en línea] http://www.forbes.com/lists/2006/18/MktVal_1.html.

La segunda tendencia está asociada a la migración de la industria del *hardware* desde la manufactura hacia segmentos de servicios de mayor valor agregado, y en ella destacan dos tipos de estrategias empresariales que se han consolidado en la última década. Por una parte, la de un pequeño grupo de empresas de *hardware* —entre las que destaca IBM en la Argentina y México— que se ha movido radicalmente desde la producción de equipos computacionales hacia los servicios de *software*, la integración de sistemas y el desarrollo de infraestructura. Por la otra, la de la mayoría de las empresas de *hardware* que se han incorporado a los sistemas internacionales de producción integrada, que les han permitido subcontratar a empresas independientes las actividades de manufactura estandarizada y, por lo tanto, especializarse en actividades de diseño y desarrollo de productos, que son altamente intensivas en *software*. En la actualidad, alrededor del 50% de las 100 principales empresas de *hardware* son productoras de *software* de alta sofisticación, destacando en esta categoría HP, Intel, Motorola y Dell en la Argentina, el Brasil y Costa Rica (CEPAL, 2008; Verberne, 2010).

La tercera tendencia da cuenta de la transformación del modelo de negocio de la industria desde el concepto del *software* como producto hacia el *software* como servicio (computación en nube), mediante el cual se podrá proveer una amplia gama de servicios por demanda de los usuarios, sobre la base de que toda la información y sus aplicaciones permanecerán almacenadas en servidores externos, generando nuevos mercados con servicios muy atractivos para los clientes en términos de la gama de oferta

³ Entre las principales plataformas de software de integración abierta que han estado utilizando las empresas líderes para mejorar la eficiencia y la flexibilidad operacional destacan las plataformas de SAP, PeopleSoft y JD Edwards de Oracle. Uno de los proyectos pioneros en este ámbito es el programa "Global Business Excellence (GLOBE)" implementado por Nestlé a nivel mundial desde 2000. Mediante este programa se armonizaron las mejores prácticas de negocios, se implementaron sistemas de gestión de datos y se estandarizaron los sistemas de información y las plataformas tecnológicas para mejorar la eficiencia en la cadena de suministro, las tareas administrativas, la gestión de operaciones y la innovación en mercados locales. A mediados de 2006 cerca del 50% de las operaciones de Nestlé se realizaban en el marco de sistemas GLOBE, abarcando más de 90.000 usuarios, 300 plantas, 350 centros de distribución y 250 oficinas de ventas (IBM Institute for Business Value, 2010; Nestlé, 2006).

—almacenamiento, procesamiento y aplicaciones—, costos, escalabilidad y flexibilidad⁴. Los casos más destacados son Microsoft, IBM y HP.

Finalmente, la cuarta tendencia tiene relación con el cambio en los procesos de innovación como consecuencia de la extinción de los laboratorios centralizados de investigación y desarrollo, la mayor complejidad de los nuevos productos y la necesidad de colaborar para

reducir los costos y tiempos de desarrollo. En particular, la creciente importancia de la industria del *software* en las redes de colaboración internacional se debe a que los procesos de innovación se están enfocando cada vez más al diseño de sistemas, la arquitectura de *software* y la formulación de nuevos modelos de negocio (Amritt Ventures, 2010). En esta tendencia destacan, en América Latina, HP, Intel, Motorola, Yahoo y McAfee.

3. Potencial de desarrollo de América Latina

En la actualidad la deslocalización de la industria del *software* avanza hacia la consolidación de un modelo de oferta global de servicios. Se prevé que América Latina pueda convertirse en una localización global de *software*, como ha ocurrido en la India, China y Europa oriental, gracias a las nuevas estrategias seguidas por las empresas transnacionales orientadas a combinar operaciones globales en distintos husos horarios, niveles de costos y riesgos operacionales. De esta forma, es posible compaginar operaciones en localizaciones de alto costo como los Estados Unidos, el Canadá y Europa occidental, con operaciones en países de menor costo relativo, pero con mayor riesgo operacional, como los de Asia y el Pacífico, Europa oriental y América Latina. Mediante este modelo de operación global las empresas pueden equilibrar mejor las preferencias de sus clientes por localizaciones cercanas y localizaciones lejanas, aumentar el acceso a recursos humanos calificados, facilitar

la gestión de los riesgos operacionales y aprovechar las diferencias de zonas horarias para acelerar el desarrollo del ciclo de los proyectos y servicios.

La evidencia en cuanto a tendencias en la internacionalización de la industria del *software* muestra una relativa estabilidad en el número de nuevos proyectos desarrollados en localizaciones remotas en el período 2004-2008 y una reducción significativa a partir de 2009 como consecuencia de la crisis internacional (véase el cuadro V.3). De acuerdo a antecedentes de la base de datos fDi Markets del *Financial Times*, entre enero de 2003 y noviembre de 2010 se anunciaron 2.749 proyectos de inversión transfronteriza en la industria del *software*, que se localizaron principalmente en la India (24%), China (10%) y los Estados Unidos (10%). Por su parte, América Latina participa con un 5,7% del total de proyectos anunciados, en comparación con el 48% de Asia y el Pacífico, el 21% de Europa occidental y el 9,5% de Europa oriental.

Cuadro V.3
EVOLUCIÓN DE LOS PROYECTOS DE *SOFTWARE* EN EL MUNDO POR LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA, 2003-2010
(En número de proyectos)

Región	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010 ^a	Total
Asia y el Pacífico	172	226	187	199	134	180	110	92	1 300
Europa occidental	34	56	71	80	90	98	81	64	574
América del Norte	11	25	27	13	51	72	65	81	345
Resto de Europa	21	27	34	56	34	36	21	30	259
América Latina y el Caribe	12	11	12	19	25	22	33	25	159
Oriente Medio	4	3	3	18	4	15	3	8	58
África	8	2	8	8	6	13	6	3	54
Total	262	350	342	393	344	436	319	303	2 749

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de fDi Markets [base de datos en línea], noviembre de 2010.

^a Hasta noviembre de 2010.

⁴ La computación en nube (*cloud computing*) está surgiendo como una evolución e integración natural de los avances en diversas áreas de las ciencias de la computación: computación de servicios, computación distribuida y arquitectura de servicios web y orientada a servicios.

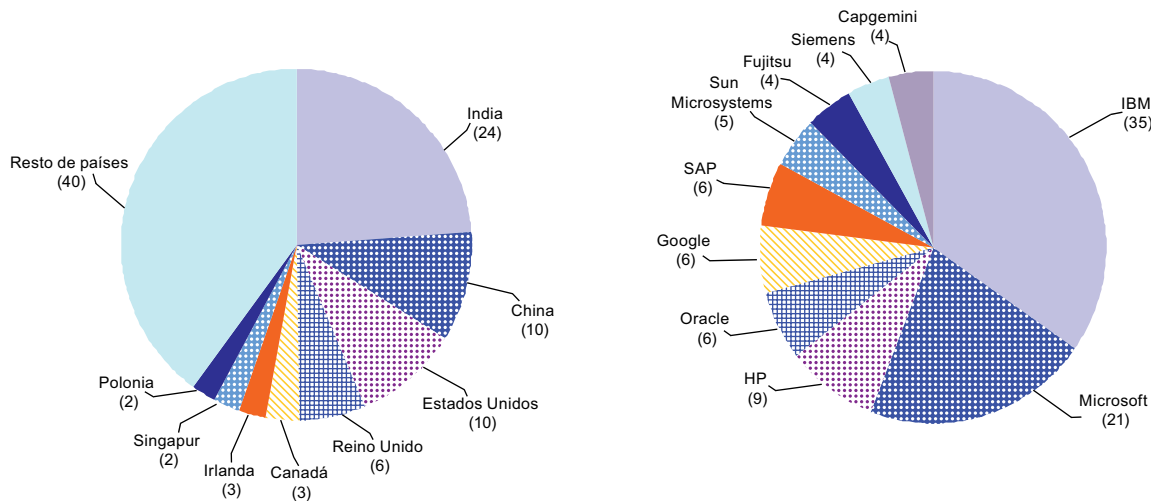
Microsoft acaba de lanzar una versión de libre acceso a través de los principales buscadores en Internet—Explorer, Firefox, Safari y Chrome—de las aplicaciones de Office Windows y Macintosh (Motahari-Nezhad, Stephenson y Singhal, 2009; *The Wall Street Journal*, 2010b).

Entre las tendencias más significativas cabe destacar que desde 2003 hasta noviembre de 2010 Asia y el Pacífico fue la región que atrajo más proyectos, seguida por Europa occidental; en el período posterior a la crisis internacional el número de proyectos disminuyó en Asia y el Pacífico y Europa oriental, y las regiones que mantuvieron o aumentaron su número de proyectos fueron América del Norte y América Latina.

Las diez principales compañías que desarrollaron proyectos de *software* a nivel mundial fueron IBM, Microsoft, HP, Oracle, SAP, Google, Sun Microsystems (filial de Oracle), Fujitsu, Siemens y Capgemini, que en conjunto registraron el 22% del total (véase el gráfico V.1).

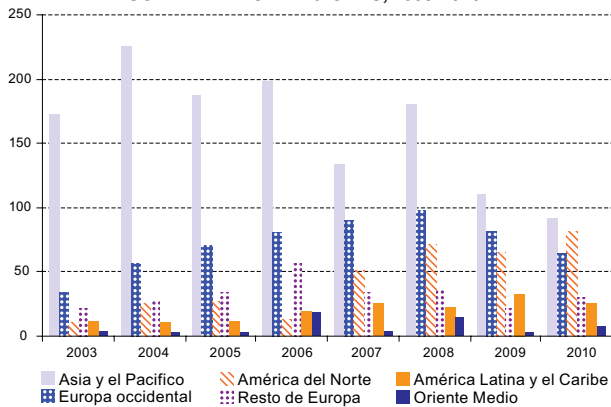
Al comparar la tendencia observada en el establecimiento de nuevos proyectos en América Latina y el Caribe con la tendencia en el resto del mundo se observan tres diferencias: el crecimiento experimentado en el número de proyectos después de la crisis; la mayor participación de empresas de la India y España, y la participación de empresas translatinas de *software*. Como se observa en el gráfico V.2, en el período comprendido entre enero de 2003 y octubre de 2010 se registraron 156 proyectos de *software* en América Latina y el Caribe y, a pesar de la desaceleración de la industria internacional, en 2009 se registró un récord en la llegada de nuevos proyectos a la región.

Gráfico V.1
DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO DE PROYECTOS ANUNCIADOS DE SOFTWARE POR PAÍSES Y ENTRE LAS DIEZ PRINCIPALES EMPRESAS (En porcentajes)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de fDi Markets [base de datos en línea].

Gráfico V.2
EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE PROYECTOS ANUNCIADOS DE SOFTWARE POR REGIONES, 2003-2010



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de fDi Markets [base de datos en línea].

Los tres principales países de origen de los proyectos anunciados fueron los Estados Unidos (53%), la India (15%) y España (6%), seguidos por el Brasil y Chile (véase el cuadro V.4).

De las 102 empresas que han invertido en América Latina, IBM es la más activa con 17 nuevos proyectos anunciados, siguiéndole Microsoft, Tata, Accenture, Oracle y HP, que representan en conjunto el 26 % de los proyectos. Diez proyectos corresponden a empresas translatinas, entre las que destaca el caso de Sonda en Chile. En cuanto a localizaciones, cabe mencionar el Brasil con el 36% de los proyectos, México con el 23%, la Argentina con el 16% y Chile con el 14% (véase el gráfico V.3).

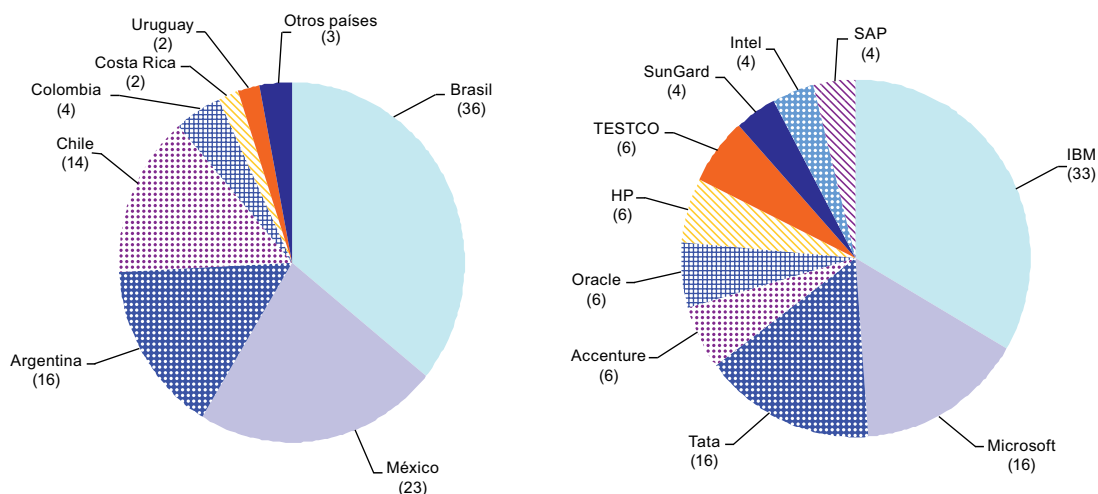
Las principales ciudades donde se localizaron los proyectos anunciados fueron São Paulo, Buenos Aires, Santiago y Monterrey (véase el cuadro V.5).

Cuadro V.4
AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: EVOLUCIÓN DE LOS PROYECTOS ANUNCIADOS DE SOFTWARE POR PAÍS DE ORIGEN DE LAS INVERSIONES, 2003-2010
 (En número de proyectos)

Países	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total
Estados Unidos	7	4	4	14	8	12	22	11	82
India	1	1	3	...	7	1	6	5	24
España	2	1	...	1	2	2	1	...	9
Francia	1	...	...	...	...	...	...	...	1
Alemania	1	...	...	1	1	1	...	1	5
Chile	...	...	1	...	1	...	...	3	5
Brasil	1	...	...	...	1	...	2	1	5
Bermudas	...	1	1	...	...	...	1	...	3

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de fDi Markets [base de datos en línea].

Gráfico V.3
AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO DE PROYECTOS ANUNCIADOS DE SOFTWARE POR PAÍSES Y ENTRE LAS DIEZ PRINCIPALES EMPRESAS
 (En porcentajes)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de fDi Markets [base de datos en línea].

Cuadro V.5
AMÉRICA LATINA: PRINCIPALES CIUDADES CON PROYECTOS ANUNCIADOS DE SOFTWARE

Ciudades	Número de proyectos	Porcentaje de participación
São Paulo	26	16
Buenos Aires	11	7
Santiago	9	6
Monterrey	8	5
Guadalajara	8	5
Bogotá	6	4
México, D.F.	4	3
Río de Janeiro	4	3
Curitiba	3	2
Querétaro	3	2
Otras ciudades	77	47
Total	159	100

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de fDi Markets [base de datos en línea].

C. Estrategias empresariales de la inversión extranjera directa en la industria del *software* y su aporte en América Latina

1. Características de la industria del *software* en América Latina

La importancia de la industria del *software* en América Latina se manifiesta en el fuerte crecimiento de la facturación y el monto de las exportaciones. En el cuadro V.6 se presentan estimaciones para siete países de la región y en todos ellos se observan altas tasas de crecimiento. Sin embargo, los niveles de exportación en relación con el nivel de facturación son relativamente bajos si se comparan con experiencias internacionales exitosas como las de la India e Irlanda. Salvo en Costa Rica y el Uruguay, las industrias del *software* se han orientado preferentemente hacia los mercados internos, aunque se advierte en los últimos años un cambio de tendencia en la mayoría de los países, principalmente en la Argentina, Chile y México.

Aunque existen grandes diferencias en cuanto al tamaño y el nivel de desarrollo de la industria del *software* en estos

países, es posible identificar tres categorías de países: i) los que poseen mercados de gran tamaño y dinamismo y que han desarrollado esta industria con una orientación hacia el mercado interno, entre los que destaca el Brasil y México; ii) aquellos con mercados pequeños que han desarrollado la industria del *software* con una orientación preferentemente exportadora, como Costa Rica y el Uruguay, y iii) los países con mercados de tamaño intermedio que han desarrollado la industria del *software* combinando la orientación al mercado interno y la exportación, como la Argentina, Chile y Colombia. A continuación, se presentan, para cada uno de estos grupos, antecedentes referidos a la evolución de la industria, la oferta de servicios y la identificación de las principales empresas transnacionales de *software* (CEPAL, 2009; Gereffi, Castillo y Fernandez-Stark, 2009; Bastos Tigre y Silveira Marques, 2009; Bastos Tigre y otros, 2009).

Cuadro V.6

AMÉRICA LATINA (7 PAÍSES): ESTIMACIONES DE LA FACTURACIÓN Y LAS EXPORTACIONES DE LA INDUSTRIA DEL *SOFTWARE*

País	Facturación de <i>software</i>	Exportación de <i>software</i>	Relación entre las exportaciones y la facturación (en porcentajes)
	(en millones de dólares)		
Argentina			
2003	943	170	18
2009	2 440	547	22
2010	2 834	629	22
Brasil			
2004	9 349	262	3
2006	16 884	885	5
2009 ^a	29 400	2 200	7
Chile			
2008	1 165	270	23
2009	1 219	...	...
Colombia			
2002	614	21	3
2009	1 331	35	3
Costa Rica			
2006	173	80	46
México			
2006	2 400	500	21
2008	4 617	...	...
2009	...	1 400	...
Uruguay			
2004	226	76	34
2008	500	219	44

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de información de la Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos de la República Argentina (CESSI), Observatorio SOFTEX del Brasil, Asociación Brasileña de Empresas de Tecnologías de Información y Comunicaciones (BRASSCOM), Federación Colombiana de la Industria del Software (FEDESOFTE), Cámara de Productores de Software de Costa Rica (CAPROSOFT), Asociación Chilena de Empresas de Tecnologías de Información (ACTI), Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de Información (AMITI), Cámara Uruguaya de Tecnologías de Información (CUTI), International Data Corporation (IDC), Tholons y Clemente Ruiz Durán, "El reto de las tecnologías de la información", México, D.F., Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), 2007.

^a Incluye *hardware*.

a) La industria del *software* en el Brasil y México

El desarrollo de la industria del *software* en el Brasil y México y, en cierta medida, en la Argentina se explica a partir de sus estrategias previas de industrialización, mediante las que desarrollaron una base productiva manufacturera y una especialización en las áreas de la computación y la electrónica. Además, este proceso de industrialización posibilitó la instalación de las principales empresas productoras de *hardware* de la época, la transferencia de nuevas tecnológicas asociadas a las TIC y el desarrollo de recursos humanos especializados. La diferencia principal entre el Brasil y México radica en que el primero ha destacado por el atractivo de su mercado interno y el segundo por su cercanía geográfica al mercado de los Estados Unidos.

A partir de la década de 1990, coincidiendo con los procesos de apertura económica, nace la deslocalización de las empresas de *software* hacia América Latina, como consecuencia del desplazamiento de la industria del *hardware* y la electrónica hacia China y otros países de Asia. Las principales empresas de *hardware* con presencia en el Brasil y México, como IBM, HP y Unisys, comenzaron a transformar sus plantas de manufacturas en centros de servicios aprovechando la infraestructura disponible y los recursos humanos calificados. Por este motivo, en la actualidad los principales centros de desarrollo de *software* en América Latina se encuentran en ubicaciones que tuvieron una fuerte especialización en electrónica, como São Paulo, Guadalajara y Monterrey.

Al mismo tiempo, grandes proveedores especializados en *software* de origen estadounidense comenzaron a explorar localizaciones cercanas a ese mercado, principalmente en México, e instalaron centros de servicios de TI básicos entre los que destacan EDS, en ese momento filial de General Motors, y Affiliated Computer Services (ACS). Posteriormente se produjo la llegada de proveedores de *software* de origen europeo, como SAP y Siemens, y una ola de grandes proveedores de origen indio, como TCS, Infosys, Wipro y HCL.

A partir del desarrollo de la industria electrónica también se generó en el Brasil y México una base empresarial local que se ha traducido en nuevos emprendimientos de diversa naturaleza. Entre las empresas locales más importante que han alcanzado una proyección internacional destacan CPM, Politec, Ci&T, TIVIT, TOTVS y Stefanini en el Brasil, y Softtek, Neoris e Hildebrando en México.

Este desarrollo se ha producido en un contexto de políticas públicas para la promoción del sector con

diferentes énfasis en cuanto a estrategias, programas de apoyo y promulgación de leyes especiales. El Brasil y México, al ser estados federales, combinan los programas de promoción internacional con los incentivos en el ámbito nacional y un conjunto de beneficios ofrecidos a nivel de estados. La Agencia Brasileña de Promoción de Exportaciones e Inversiones (APEX) en el Brasil y el Banco Nacional de Comercio Exterior (BANCOMEXT) en México se encargan de las actividades de promoción y *marketing*.

En ambos países los estados de la federación operan con cierta autonomía para promover las inversiones mediante la exención de impuestos, la oferta especial de terrenos, la provisión de infraestructura y los subsidios a la capacitación. Entre las localizaciones más atractivas destacan Campinas y el gran São Paulo en el Brasil, y México, D.F., Monterrey y Guadalajara en México (véase el recuadro V.5).

Los principales incentivos del Brasil son de carácter tributario y se orientan a la inversión y las actividades de investigación y desarrollo, además de ofrecer diversas facilidades para la instalación de empresas en parques tecnológicos. En México existe un decreto para el fomento y la operación de la industria maquiladora de exportación, del que se beneficia la industria del *software* desde 2006.

El Brasil tiene, junto con la Argentina, la política de promoción de la industria del *software* más desarrollada de la región. Destacan la ley de informática promulgada en 1991 y los lineamientos de política industrial de 2003 profundizados en 2008. Mediante la ley de informática, cuyo objetivo inicial fue apoyar la industria del *hardware*, se ofrecen exenciones de impuestos a los fabricantes de equipos que invierten en actividades de investigación y desarrollo, lo que beneficia a las empresas de *software* que también producen *hardware*.

En 2003 se incluyó el *software* entre las cuatro áreas estratégicas de los lineamientos de la Política Industrial, Tecnológica y de Comercio Exterior (PITCE), mediante la cual la industria puede acceder a mecanismos como líneas de financiamiento (programa del Banco de Desarrollo del Brasil para el desarrollo de la industria nacional de software y servicios de tecnología de la información (BNDES Prosoft)), apoyo a la investigación y el desarrollo, capital de riesgo (Financidora de Estudios y Proyectos (FINEP)), apoyo de APEX a la exportación de los programas (SOFTTEX) y beneficios tributarios a las plataformas de exportación de servicios de tecnología (REPES).

Recuadro V.5

EXPORTACIÓN DE SOFTWARE EN LOS CLUSTERS ELECTRÓNICOS: EL CASO DE MÉXICO

Como resultado de la especialización de México en la industria electrónica de exportación se han creado diversos centros de *software* de alta especialización entre los que destacan los de Intel, IBM y HP. La exportación de *software* está liderada por grandes empresas transnacionales localizadas en Guadalajara y Monterrey, mientras que en México, D.F., donde se concentra la mayor parte de la población, la industria está más enfocada a los servicios empresariales. En estas ciudades la actividad de *software* se desarrolló a partir de la reestructuración de la industria electrónica y la disponibilidad de profesionales especializados en ingeniería, proceso facilitado por iniciativas de colaboración entre empresas, universidades e instituciones de desarrollo. La Universidad de Guadalajara y el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) han desempeñado un papel clave en la formación de ingenieros calificados, el apoyo a las iniciativas empresariales y el desarrollo de proyectos de investigación.

A partir de la década de 2000 empresas de origen estadounidense, europeo e indio especializadas en la contratación externa de servicios comienzan a establecer centros

de servicios de TI y BPO en países vecinos (deslocalización cercana) orientados al mercado estadounidense. La llegada de empresas de la India fue encabezada con TCS, que en 2003 establece su segundo centro en la región, después del de Uruguay, siguiéndole posteriormente Infosys en 2008. En Guadalajara se produce la mayor parte del desarrollo de *software* especializado en servicios de nicho, como diseño de semiconductores, *software* integrado y productos multimedia. Monterrey, por su parte, se ha beneficiado de un entorno de negocios dinámico que ha alimentado a un mayor número de empresas locales de TI como Softek y Neoris, que han crecido y compiten internacionalmente.

El caso de Guadalajara

Con una población cercana a los 7,3 millones de habitantes, Jalisco es el cuarto mayor estado de México y, con 4,3 millones de habitantes, su capital —Guadalajara— se ha convertido en uno de los destinos más atractivos para las empresas de TI que buscan establecer centros globales con similar zona horaria y cercanía geográfica al mercado de los Estados Unidos. Empresas como Intel y Texas Instruments en el segmento

de *hardware*, o IBM, HP y TCS en el de servicios, se han establecido en Guadalajara con centros de servicios y desarrollo de cobertura internacional. La consolidación de esta ciudad como centro de desarrollo de *software* ha sido posible gracias a la buena disponibilidad de recursos humanos, las políticas del gobierno estatal para la promoción de esa industria y las alianzas establecidas entre las empresas, las universidades y el gobierno. El papel de las universidades ha sido clave a la hora de mejorar la oferta de profesionales en las áreas de la electrónica, los semiconductores y la computación, así como también la vinculación con las empresas internacionales para actualizar los perfiles de formación y establecer alianzas para la investigación y desarrollo.

Entre las políticas de promoción del estado de Jalisco destacan programas de incentivos para la industria electrónica y el *software* mediante reducciones tributarias y subsidios para las empresas. En materia de iniciativas para el desarrollo de infraestructura llevadas a cabo en estrecha colaboración con otras instituciones privadas, destacan las actividades de los centros de desarrollo de *software* de Plaza del Ángel, Ciudad Guzmán y Chapala.

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de entrevistas, P. Mochi y A. Hualde, "México: producción interna e integración mundial", *Desafíos y oportunidades de la industria del software en América Latina*, P. Bastos Tigre y Felipe Silveira Marques (eds.), Bogotá, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)/Mayol, 2009; y *Business News Americas* "Jalisco, el Silicon Valley de Latinoamérica", 2008 [en línea] http://www.bnamericas.com/news/tecnologia/ANALISIS:_Jalisco,_el_Silicon_Valley_de_Latinoamerica.

En mayo de 2008, en el marco de una nueva política de desarrollo productivo, el Brasil dio especial énfasis al fomento de la industria del *software* y de servicios de TI, considerándola uno de los seis programas impulsores de la política. Este programa, basado en una estrategia de focalización y conquista de mercados, y coordinado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología y el Ministerio para el Desarrollo, la Industria y el Comercio Exterior, tenía el objetivo de posicionar al país como productor y exportador relevante de *software* y servicios de TI, fijando metas en relación con las exportaciones (3.500 millones de dólares en 2010), la creación de empleo (100.000 nuevos empleos formales) y la consolidación de dos grupos o empresas de tecnología nacional con ventas superiores a 1.000 millones de reales (unos 700 millones de dólares). Se reconocían como principales desafíos: la mejora de la inserción internacional de la industria, el aumento de las inversiones en capacitación tecnológica, el fortalecimiento de las empresas brasileñas de tecnología nacional apoyando

su consolidación, y el desarrollo de la marca "Brazil IT". El programa relacionado con el *software* se integraba con otros tres programas orientados a la microelectrónica, la infraestructura para la inclusión digital y la producción de pantallas. Con estos cuatro programas se esperaba aumentar la densidad de la cadena productiva y conquistar mercados internos y externos (BNDES, 2008).

Por su parte, en México, además de los programas de maquila de servicios, y apoyo a la innovación y la competitividad, destaca el Programa para el Desarrollo de la Industria de Software (PROSOFT), creado en 2002 y coordinado por la Secretaría de Economía. Asimismo, se han adoptado políticas para impulsar la creación de coaliciones público-privadas para el desarrollo del sector. Entre los principales programas de apoyo destacan líneas de financiamiento (Nacional Financiera (NAFIN)), programas de formación de recursos humanos, promoción de exportaciones y atracción de inversiones (MexicoIT) y desarrollo de *clusters* tecnológicos (véase el cuadro V.7).

Cuadro V.7
**BRASIL Y MÉXICO: PRINCIPALES CAPACIDADES DE ESPECIALIZACIÓN TERRITORIAL
 DE LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE**

Ubicación	Principales universidades	Empresas anclas	Parques tecnológicos	Coaliciones público-privadas
Brasil				
São Paulo	Universidad de São Paulo (USP)	IBM	Tech Town Condominium	
Río de Janeiro	Pontificia Universidad Católica de Río de Janeiro			SOFTEX Sociedad Brasileña para la Promoción de la Exportación de Software
Campinas	Universidad Estadual de Campinas	IBM y Dell		
Porto Alegre	Pontificia Universidad Católica de Río Grande do Sul	Dell y HP	Tecnopuc	
Recife	Universidad Federal de Pernambuco	Nokia y Sony/Ericsson	Porto Digital	
México				
México, D.F.	Universidad Nacional Autónoma de México			
Guadalajara	Universidad de Guadalajara	IBM, Intel y HP	Plaza del Ángel Ciudad Guzmán Chapala	PROSOFT MexicoIT
Monterrey	Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM)			

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de entrevistas; y Paulo Bastos Tigre y otros, "Desafíos y oportunidades para la industria del software y servicios en Argentina y Brasil: un estudio de cluster", proyecto Economía del conocimiento en América Latina y el Caribe, Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CID)/Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), 2009.

En el Brasil y México la industria se ha desarrollado gracias a una creciente alianza entre actores públicos y privados a nivel federal y estadual. El aumento de las capacidades en la industria del *software* se expresa a nivel de especialización territorial mediante diversos esquemas de coaliciones público-privadas, que han aprovechado los programas públicos nacionales de apoyo para desarrollar *software* en toda la cadena de valor y generar externalidades en formación de recursos humanos, transferencia y desarrollo tecnológicos (véase el cuadro V.7).

Si se tienen en cuenta los antecedentes presentados para el Brasil y México, las perspectivas de desarrollo de la industria del *software* son buenas aunque es necesario abordar una serie de desafíos importantes. Las ventajas competitivas de la industria tienen relación con la existencia de un mercado interno dinámico y diversificado, con especialización en aplicaciones de TI en un conjunto relevante de industrias verticales, como la financiera, la manufacturera, de venta al por menor, transporte, logística y energía, y que cuenta con certificaciones internacionales y conocimiento en aplicaciones con diversas plataformas, como Oracle, SAP, CRM, Unix y Linux. En este contexto, los principales desafíos son los dirigidos a lograr un aumento de la productividad que pueda compensar los mayores costos relativos de operación de los centros, incrementar el número de graduados en carreras asociadas a las TIC y fortalecer la capacidad exportadora de las empresas locales.

b) La industria del *software* en la Argentina, Chile y Colombia

La deslocalización de *software* en la Argentina, Chile y Colombia se inició a partir de la década pasada y con distintos matices e intensidad. De los 159 nuevos proyectos de *software* registrados como IED en América Latina durante los últimos ocho años, el 35% se instaló en estos países, con 25 centros en la Argentina, 23 en Chile y 7 en Colombia. Este reciente desarrollo se debe a que estos países también han logrado capitalizar su relativa cercanía al mercado estadounidense y colocar en el mercado internacional sus recursos humanos calificados a costos competitivos.

La Argentina ha liderado la industria de la deslocalización de *software* en América del Sur al contar con una extensa red de instituciones de educación superior capaces de proveer un flujo permanente de graduados en ciudades como Buenos Aires, Córdoba y Rosario. Adicionalmente, después de la devaluación del peso en 2002, la Argentina se transformó en una localización muy atractiva desde el punto de vista de costos, lo que favoreció la instalación de nuevos centros y la expansión de los ya existentes, como los de IBM, Motorola, Intel, Tata y HP/EDS (CEPAL, 2009).

La Argentina tiene un conjunto de políticas de fomento de la industria del *software*, entre las que destacan los incentivos tributarios. Existen diversos programas provinciales

de exención de impuestos, subsidios a la infraestructura y servicios públicos, que han sido importantes para impulsar la industria en las ciudades de Buenos Aires, Córdoba y Rosario. Los principales instrumentos de apoyo son el Régimen de Promoción de la Industria de Software, promulgado en 2004, que otorga beneficios fiscales a las contribuciones patronales y al impuesto a las ganancias, y el Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software (FONSOFT),

que financia proyectos de investigación y desarrollo, capacitación de recursos humanos, mejora de procesos y nuevos emprendimientos (véase el recuadro V.6).

Chile y Colombia, a diferencia de la Argentina, se pueden considerar casos de desarrollo recientes, pero de alto dinamismo, durante la segunda mitad de la década pasada. En ambos países, la industria se ha desarrollado en un lapso no mayor a cinco años.

Recuadro V.6
LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE EN LA ARGENTINA

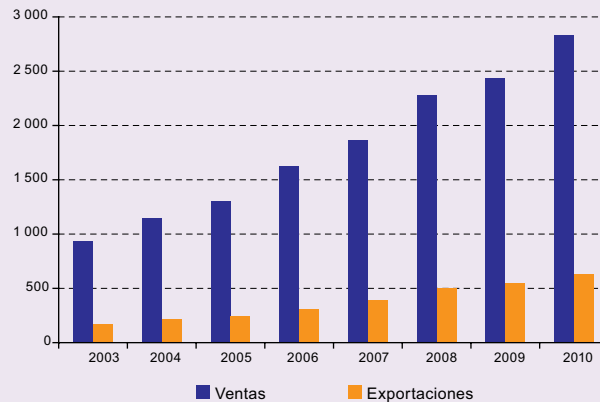
La industria del *software* en la Argentina ha tenido un destacado desempeño y ha triplicado sus ventas durante el período 2003-2010. Entre los factores que explican este alto dinamismo destacan la recuperación del mercado interno en el período posterior a la crisis de 2001-2002 y el fuerte aumento

de las exportaciones (Bastos Tigre y otros, 2009). Por su parte, las ventajas de costos que ha alcanzado la industria argentina como consecuencia de la devaluación producida a comienzos de 2002, la disponibilidad de recursos humanos calificados y las estrategias exportadoras de las empresas, han hecho

posible que las exportaciones casi se cuadruplicaran en ese mismo período.

Las políticas públicas que se han implementado en los últimos años han supuesto un gran beneficio para las pequeñas y medianas empresas y han facilitado su proceso de crecimiento y modernización.

ARGENTINA: VENTAS Y EXPORTACIONES DE LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE
(En millones de dólares)



ARGENTINA: POLÍTICAS DE INCENTIVOS PARA LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE

Áreas de política/instrumentos	Programas públicos y privados	Líneas de subsidios y financiamiento	Leyes especiales	Desarrollo regional
Recursos humanos	Programa de becas para TIC y apoyo a carreras técnicas	Capacitación		
Atracción de inversiones	Promoción internacional			
Desarrollo de la industria local	Agenda digital y compras del Estado	Programas de investigación y desarrollo Certificación y exportaciones Financiamiento	Subsidio fiscal del 70% de las contribuciones patronales y reducción del 60% del impuesto sobre las ganancias	Sistemas productivos locales: Rosario, Mendoza, Neuquén, Chaco, Corrientes, Tucumán y Mar del Plata
Marco regulatorio			Leyes de la industria del software (2004)	Leyes de adhesiones provinciales
Alianzas público-privadas				Iniciativas de cluster: Córdoba y Rosario

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de información de la Secretaría de Industria, Comercio y PyME, Sector Software y Servicios Informáticos, Ministerio de la Producción, junio de 2010; Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos de la República Argentina (CESSI), "Industria argentina de software y servicios informáticos", 2010; y Paulo Bastos Tigre y otros, "Desafíos y oportunidades para la industria del software en Argentina y Brasil: un estudio de cluster", proyecto Economía del conocimiento en América Latina y el Caribe, Centro Internacional de investigaciones para el Desarrollo (CIID)/Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), 2009.

Chile ha elaborado una activa política de atracción de inversiones a partir de la agencia gubernamental Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), que ha facilitado la instalación de centros de aplicaciones y, más recientemente, centros de mayor valor agregado en ingeniería de *software*. Este es un caso de desarrollo equilibrado, en el que se combinan capacidades en diferentes segmentos de la cadena de valor, y donde sus

ventajas competitivas residen en la asociación de estabilidad económica, calidad de recursos humanos y costos. Chile no ofrece exenciones tributarias sino incentivos directos a la capacitación y cofinanciamiento de infraestructura tecnológica y arriendos de largo plazo. Estos incentivos se complementan con programas de capacitación en inglés a técnicos e ingenieros y el fortalecimiento de las instituciones de formación superior (véase el recuadro V.7).

Recuadro V.7

CHILE: HACIA UNA PLATAFORMA DE SERVICIOS GLOBALES

En 2000, la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) empezó a aplicar las primeras medidas para desarrollar la industria de los servicios globales. En una primera fase, CORFO estableció programas para atraer la IED en TIC basándose en las experiencias de Costa Rica e Irlanda, que trataban de promover centros de servicios globales (desarrollo de *software*, servicios de TIC y BPO). Para ello se establecieron incentivos financieros, se implementaron programas de promoción internacional y se crearon otras iniciativas para responder a los requerimientos de las empresas internacionales en los ámbitos de los recursos humanos, la infraestructura y la regulación asociada a la exportación de servicios y a los procedimientos de inmigración.

En 2007, en el marco de la constitución del Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad, se preparó

una estrategia de largo plazo para la industria y se estableció una coalición público-privada, con la meta de convertir a Chile en una plataforma de servicios globales líder a nivel mundial y crear un nuevo sector exportador para 2010 con al menos 1.000 millones de dólares de exportación de servicios. Esta coalición público-privada, constituida por entidades gubernamentales y privadas del ámbito de la innovación, asociaciones empresariales, directivos de empresas transnacionales establecidas en el país y representantes de universidades e institutos de formación técnica, ha coordinado un plan de acción que contempla diversas iniciativas en las áreas de la formación de recursos humanos, la promoción internacional, la atracción de inversiones y el desarrollo y regulación de la industria local.

El balance de la estrategia chilena ha sido positivo en términos del posicionamiento

internacional del país y el monto de exportaciones de servicios globales. Diversas clasificaciones internacionales, entre ellas *AT Kearney Global Services Location Index*, *Global Services Ranking*, *The Black Book of Outsourcing*, *KPMG Global Outsourcing Destination* y *Gartner Country Destination for Offshore Services*, han incluido a Chile entre los países líderes de América Latina.

En la actualidad Chile exporta servicios globales mediante más de 60 centros de servicios globales. La mayoría de estas exportaciones se refieren a servicios de ingeniería, desarrollo de *software* y servicios de TIC. Entre las empresas de desarrollo de *software* y servicios de TIC que se han instalado en Chile cabe destacar Capgemini, Oracle, Accenture, Everis, Banco Santander, JP Morgan, Citibank, Experian, Equifax, Yahoo, Synopsys y McAfee.

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Boston Consulting Group (BCG), "Estudios de competitividad en clusters de la economía chilena. Informe final" [en línea] http://www.economia.cl/1540/articulos-187159_recurso_1.pdf, 2007; Mario Castillo, "La industria global de servicios. Oportunidades para Chile", *Globalización económica: oportunidades y desafíos para Chile*, Jorge Leiva y Mario Castillo (eds.), Santiago, Chile21/CORFO, 1998; Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), "El nacimiento de una nueva industria. Servicios globales", Cluster de Servicios Globales, Santiago, marzo de 2010.

Colombia empezó a desarrollar recientemente las áreas de servicios empresariales y avanza de manera paulatina hacia áreas de mayor valor agregado asociadas a las tecnologías de la información. Entre los principales proveedores de servicios globales localizados en Colombia destacan los centros de externalización de procesos de negocios (BPO) como Convergys, SITEL, Atento, Digitex y EDS/HP y los centros de *software* de empresas como HP, Indra, SAP e IBM. Colombia también ha implementado iniciativas de apoyo al sector como el Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (Plan TIC) y la exención de impuestos a empresas que realizan investigación y desarrollo. Además existe un programa de parques industriales que funcionan en régimen de zona franca, que se complementa con exenciones tributarias para empresas establecidas en cualquier lugar del país y con programas de formación de inglés para profesionales.

c) La industria del *software* en Costa Rica y el Uruguay

En Centroamérica y el Caribe existe una diversidad de experiencias de desarrollo de la industria de servicios empresariales, entre las que destaca el caso de Costa Rica que inicia en los años noventa una estrategia de atracción de centros de *software* de alta relevancia internacional. Cabe destacar como ejemplos de este proceso la instalación de una planta de Intel en 1998, el establecimiento del centro de servicios compartidos de Procter & Gamble en 1999 y, a partir de 2000, centros de empresas como Western Union, HP e IBM. La singularidad del modelo de Costa Rica está en su exitosa estrategia de atracción de inversión extranjera, liderada por la Coalición Costarricense de Iniciativas de Desarrollo (CINDE) que, aunque es de naturaleza privada, funciona con el apoyo y la coordinación

de diversas instituciones públicas en el marco de la ley de promoción del desarrollo científico y tecnológico.

La estrategia seguida por Costa Rica, con una población y un mercado interno de escaso tamaño, ha sido especializarse en servicios de alto valor agregado, donde el desarrollo de *software* ha ocupado un lugar importante. Existen diversos centros globales de *software* que han alcanzado excelencia internacional, destacando Intel y HP en desarrollo de *software* corporativo; Ridge Run en *software* incorporado; Avionyx en *software* para la industria aeronáutica; VIA Information Tools en la industria automotriz; Slim Soft en la industria manufacturera; Fiserv, Sistemas Galileo y Global Insurance Technology en la industria financiera; Schematic en la industria de medios, y Simple Software Solutions en sistemas de gestión empresarial. Entre los casos destacados de empresas locales con desarrollo de *software* a nivel internacional se encuentra ArtinSoft, especializada en soluciones automatizadas de migración de sistemas y bases de datos para el mercado de los Estados Unidos y Europa.

El Uruguay es un caso particular, pues comenzó a desarrollar la exportación de *software* a partir de la década de los noventa y desde entonces ha experimentando el crecimiento más alto en la región y con mayor intensidad exportadora. En una primera fase se desarrolló una industria local de *software* con clara orientación exportadora y, simultáneamente, se generaron condiciones para la atracción de centros internacionales como los de TCS, Sabre, Trintech, IBM y Microsoft. En 2008 existían más de 250 empresas que desarrollaban e integraban *software* y cerca de 80 empresas de servicios de Internet, que exportaron cerca de 219 millones de dólares a diversos mercados de América Latina, América del Norte y Europa. Entre las diversas medidas de apoyo al sector destacan la declaración de la industria del *software* como industria de interés nacional —lo que exime a las actividades de exportación del impuesto sobre la renta—, la existencia de zonas francas como Zonamerica, la flexibilización de los contratos de trabajo, el financiamiento de proyectos de investigación y desarrollo, y el apoyo a los programas de competitividad del sector (CUTI, 2011).

2. Estrategias de empresas transnacionales de *software* y su aporte a la economía

América Latina se ha convertido en una localización estratégica para la mayoría de las empresas transnacionales de *software* que han implementado estrategias de internacionalización exitosas y se han consolidado como empresas líderes a nivel regional e internacional. En el cuadro V.8 se presentan

las principales empresas transnacionales de *software* que han consolidado sus operaciones en la región y que están asumiendo un papel importante en los procesos de transferencia de nuevas tecnologías, formación de recursos humanos y desarrollo de oferta exportadora.

Cuadro V.8
PRINCIPALES EMPRESAS TRANSNACIONALES DE *SOFTWARE* QUE OPERAN EN AMÉRICA LATINA

Segmento	Empresas transnacionales de <i>software</i> globales			Empresas transnacionales de <i>software</i> latinoamericanas			
	Estados Unidos	Europa	India	Argentina	Brasil	Chile	México
Aplicaciones de <i>software</i>	Microsoft Oracle IBM HP	SAP Indra		Globant	TOTVS		
Servicios de <i>software</i>	IBM HP/EDS Accenture Xerox	Capgemini Indra	TATA Infosys HCL WIPRO	G&L Assa	TOTVS CPM Stefanini Politec	Sonda Quintec Adexus Coasin	Softtek Neoris Hildebrando
Ingeniería de <i>software</i>	HP Google Dell Yahoo Intel Motorola Synopsis McAfee	SAP					

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de entrevistas.

Los casos seleccionados en esta sección corresponden a las experiencias más emblemáticas de empresas transnacionales de *software* en los segmentos de

aplicaciones, servicios e ingeniería de *software*. Para cada una de estas categorías se analizaron las empresas más representativas según su origen de propiedad: IBM, HP,

Dell, Intel y Motorola entre las empresas estadounidenses; SAP, Capgemini e Indra entre las europeas; TCS, Infosys, Wipro y HCL entre las de la India, y Globant, TOTVS y Sonda entre las empresas translatinas.

a) Las empresas transnacionales de *software* estadounidenses en América Latina

Las empresas transnacionales de *software* de origen estadounidense han tenido una creciente actividad en América Latina (véase el recuadro V.8). Entre ellas se distinguen dos grupos de acuerdo con sus estrategias corporativas: por una parte, las empresas que adoptan estrategias de consolidación de sus centros globales de servicios de TI, como IBM y HP y, por otra parte, las empresas con estrategias de consolidación de sus centros de ingeniería de *software*, como Dell, Intel y Motorola (CEPAL, 2009; Bastos Tigre y otros, 2009).

En los casos analizados existe evidencia de transferencia tecnológica como resultado de la deslocalización de centros de servicios e ingeniería. En cada una de las ubicaciones de América Latina donde existen operaciones globales de esas compañías, se verifica una evolución en el contenido tecnológico de los servicios y, simultáneamente, la existencia de diversos programas de colaboración con universidades, asociaciones empresariales y gobiernos locales para la formación de recursos humanos, infraestructura y transferencia tecnológica. Ejemplos de iniciativas relevantes asociadas a la operación de los campus tecnológicos de diversas empresas en la Argentina, el Brasil, Costa Rica y México son las alianzas con las principales facultades de ingeniería, así como con gobiernos locales para el desarrollo de recursos humanos y de infraestructura. A lo anterior se agregan el desarrollo de nuevas patentes y el uso de fondos de capital de riesgo para apoyar nuevos emprendimientos tecnológicos (como en el caso de Intel Capital y Motorola Ventures).

Recuadro V.8
PRINCIPALES EMPRESAS TRANSNACIONALES DE *SOFTWARE* ESTADOUNIDENSES CON PRESENCIA EN AMÉRICA LATINA

Las empresas transnacionales de *software* prestan diferentes servicios de *software* en que combinan el desarrollo de aplicaciones, servicios, ingeniería y, en algunos casos, productos de *hardware*. Este proceso de integración de servicios de *software* y *hardware* es una

de las características principales de las empresas transnacionales de *software* de origen estadounidense que operan en América Latina. Estas grandes empresas transnacionales comparten tres elementos: un sólido liderazgo en sus respectivos segmentos de negocios con alta inversión

en investigación y desarrollo; estrategia global de servicios a través de múltiples centros en todo el mundo, y presencia importante en América Latina. Para estas empresas, la región ha sido clave en sus estrategias de consolidación de sus centros globales de servicios.

Empresa	Ventas mundiales (2010) (en millones de dólares)	Investigación y desarrollo (2009) (en millones de dólares)	Número de empleados en todo el mundo (2010)
IBM (Estados Unidos)	103 150	4 790	399 000
HP/EDS (Estados Unidos)	133 970	2 730	325 000
Dell (Estados Unidos)	53 059	604	96 000
Intel (Estados Unidos)	45 240	5 480	79 800
Motorola Mobility (Estados Unidos)	13 295	3 080	20 000

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de información de Thomson Reuters [en línea] <https://www.thomsonone.com>; Comisión Europea, *The 2010 EU Industrial R&D Investment Scoreboard*, 2010.

i) *Estrategias de consolidación de centros globales de servicios: los casos de IBM y HP*

• IBM

IBM está entre las empresas de mayor valor de mercado y tamaño en la industria de TI en el mundo y, además, es una de las compañías más globalizadas e influyentes en todas las áreas de la industria, con la única excepción de las tecnologías móviles (véase el recuadro V.9). La empresa cambió radicalmente su orientación hacia el mercado de servicios con la compra en 2002 de PwC Consulting y

la venta de la división de fabricación de PC a Lenovo en 2004. La estrategia de IBM ha consistido en fortalecer sus capacidades competitivas y ampliar la escala de sus operaciones mediante la integración y especialización de servicios, el desarrollo de una estrategia de adquisiciones activa y el establecimiento de una red de centros de servicios globales. Una de las características principales de IBM es el gran nivel de integración de la cartera de servicios en las áreas estratégicas de negocios, como la optimización de sistemas y aplicaciones inteligentes, llevada a cabo mediante adquisiciones de empresas como Clarity Systems, PSS Systems y Blade Network Technologies, entre las más recientes.

Recuadro V.9
ACTIVIDAD DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE IBM EN AMÉRICA LATINA

Con cerca de 3.000 investigadores en todo el mundo y una inversión en investigación y desarrollo anual de casi 4.790 millones de dólares, IBM posee nueve laboratorios de investigación en siete países, entre los que destaca la apertura en junio de 2010

de centros en São Paulo y Río de Janeiro especializados en gestión de recursos naturales, desarrollo de nuevos dispositivos, sistemas humanos inteligentes basados en los últimos avances de la industria en materia de optimización de sistemas, tecnologías

móviles y semiconductores. Se espera que estos centros contraten alrededor de 100 investigadores y establezcan acuerdos de colaboración con universidades, centros de investigación y empresas del Brasil y del resto de América Latina.

RED GLOBAL DE CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE IBM

País	Año de apertura	Localización
Estados Unidos	1955	San José, California (Almaden)
Suiza	1956	Zurich
Estados Unidos	1961	Nueva York y Massachusetts (Thomas J. Watson)
Israel	1972	Haifa
Japón	1982	Yamato y Tokio
China	1995	Beijing y Shanghai
Estados Unidos	1995	Austin, Texas
India	1998	Nueva Delhi y Bangalore
Brasil	2010	São Paulo y Río de Janeiro

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de información de IBM Research Labs [en línea] <http://www.research.ibm.com/>.

La presencia de IBM en América Latina es de larga data y se remonta a la gestión de plantas manufactureras de equipos de oficina y, después, de *hardware* en la Argentina, el Brasil y México. Posteriormente, a partir de la década de los años noventa, comenzó a transformar sus centros de fabricación de equipos para prestar servicios de TI con creciente valor agregado. Las operaciones de IBM en la región no solo se han orientado a los mercados locales, sino también al establecimiento de centros globales y regionales, que operan a escala internacional, con alta especialización en servicios de TI, desarrollo de *software* y actividades de investigación. Entre las principales instalaciones globales de IBM en la región destacan tres categorías de centros:

- Los centros globales en la Argentina y el Brasil, que operan a través de una red internacional con centros similares en China, Egipto, Filipinas, la India, Rumania y Viet Nam, y proveen servicios de soporte de TI, procesamiento, monitoreo remoto de sistemas complejos y desarrollo de *software*. En el centro localizado en Buenos Aires trabajan alrededor de 900 profesionales y en el de Hortolândia en São Paulo, cerca de 3.000 personas.
- Los centros regionales de desarrollo de *software* en el Brasil y México, que corresponden a laboratorios de *software* orientados a soluciones de demanda, testeo y desarrollo de aplicaciones para industrias verticales. En el campus tecnológico de Guadalajara trabajan cerca de 700 ingenieros de desarrollo de *software*, mientras que en el laboratorio de *software* de México, D.F., trabajan unos 100 profesionales.
- El Centro de Investigación y Desarrollo del Brasil, que forma parte de una red internacional integrada por nueve laboratorios de investigación localizados en siete países.

• Hewlett-Packard

Por su parte, Hewlett-Packard (HP) es una de las empresas mayores y más diversificadas de la industria de las TI. De la misma forma que las principales empresas del sector, HP ha seguido una clara estrategia, consistente en reducir sus componentes de *hardware* e incrementar los de *software* y servicios mediante adquisiciones. A la histórica compra de EDS en 2008 se han sumado nuevas operaciones con empresas en las áreas de redes, tecnología móvil, *software*, almacenamiento y seguridad; destacan entre las más recientes las de 3Com, Palm, Fortify Software, 3PAR y ArcSight.

La presencia de HP en la industria del *software* en América Latina ha estado determinada por dos tipos de factores: los patrones históricos de localización de plantas de fabricación de *hardware* de HP (centros de servicios de HP) y de plantas automotrices de General Motors (centros de servicios de EDS) y, recientemente, por las estrategias de prestación de servicios globales, tanto para aplicaciones internas de la compañía como para clientes externos. De esta forma, HP ha desarrollado una plataforma de servicios de externalización de los procesos de negocio (BPO) y, de manera progresiva, ha ido incorporando actividades de desarrollo de *software* e investigación y desarrollo. Entre sus principales centros globales en la región se encuentran los de San José en Costa Rica (6.500 empleados), Córdoba en la Argentina (1.000 empleados) y Guadalajara en México (5.000 empleados), que abarcan líneas de servicios globales de BPO, soporte de infraestructura de TI y desarrollo de *software*.

La estrategia de localización de nuevos centros por parte de HP ha priorizado lugares, fuera de las capitales, que posean buenas universidades, recursos humanos

calificados y una infraestructura adecuada. Además de las actuales operaciones globales desde San José, Córdoba y Guadalajara, se ha anunciado la puesta en marcha de otros centros globales en Porto Alegre (Brasil), Ciudad Juárez (México) y, recientemente, Medellín (Colombia).

La actividad de desarrollo de *software* en HP es un área de creciente relevancia, que combina la gestión de centros globales de servicios con otros de menor tamaño y mayor especialización. Los casos más destacados asociados al desarrollo de *software* son los siguientes:

- El centro global de Guadalajara donde, además de prestarse servicios de BPO a los procesos administrativos de la empresa a nivel mundial, existe un equipo de cerca de 500 profesionales especializados en soporte de infraestructura de TI, desarrollo de *software* e investigación y desarrollo.
- El Centro de Desarrollo de Software de Porto Alegre, localizado en el parque tecnológico de la Pontificia Universidad Católica de Rio Grande do Sul de Porto Alegre (TECNO PUC), que emplea a unos 400 profesionales que trabajan con diversas universidades en las áreas de impresión digital, algoritmos de *software* y computación de alto rendimiento.
- El centro global de servicios de Córdoba que, además de prestar servicios de BPO, posee una unidad de desarrollo de aplicaciones de *software* con 400 profesionales, y otra de administración de infraestructuras y bases de datos con la misma dotación de personal. Ambas unidades se encuentran actualmente en proceso de ampliación.
- El Centro Global de BPO en San José, junto con el centro de investigación y desarrollo establecido en 2008 en la zona franca Ultrapark en Heredia (Costa Rica), que se orienta al diseño de *software* para redes inalámbricas y microprocesadores de alta complejidad y en el que trabajan 110 ingenieros altamente capacitados en diseño de circuitos integrados, *software* incorporado y testeo de aplicaciones complejas.

ii) *Estrategias de consolidación de centros de ingeniería de software: los casos de Dell, Intel y Motorola*

Dell, Intel y Motorola tienen en común el haber instalado en la región diversos centros de ingeniería de *software* asociados a la producción de componentes de *hardware* y al soporte de actividades internas. En estos centros de desarrollo, localizados en la Argentina, el Brasil, Costa Rica y México, se han formado de manera gradual grupos de profesionales altamente especializados con capacidades certificadas internacionalmente que están en la frontera tecnológica de la industria.

• Dell Computer

La empresa Dell Computer ofrece una amplia gama de productos, como dispositivos móviles, computadoras, *software*, equipos periféricos, servidores, dispositivos de almacenamiento y de redes, además de servicios de TIC y procesos de negocios. La empresa, que revolucionó el negocio de las TIC en la red, ha mantenido su liderazgo en la integración y optimización de sistemas complejos y, en la actualidad, se destaca por el desarrollo de la nueva generación de servidores y centros de datos en los cuales operan los sitios web de mayor capacidad y velocidad del mundo. Además, ha implementado una estrategia de diversificación hacia los servicios de TIC, como demuestra la adquisición en 2009 de la empresa Perot Systems Corporation por un valor aproximado de 3.500 millones de dólares. De esta forma, Dell incorporó a sus áreas de negocios servicios que incluían el desarrollo de aplicaciones, tecnología, procesos de negocios y consultoría.

La presencia de Dell en América Latina se inicia en 1999 con una inversión de 108 millones de dólares en una primera planta manufacturera en la región, situada en la ciudad Eldorado do Sul del Estado de Rio Grande do Sul (Brasil). En esas mismas instalaciones se agregó posteriormente un centro de soporte técnico y, posteriormente, se creó una segunda planta de *hardware* en Hortolândia, São Paulo (Nelson, 2009). Otra de las iniciativas importantes de Dell fue la constitución de un centro de desarrollo de *software* corporativo, en colaboración con la *Pontificia Universidade Católica* de Porto Alegre, que emplea a más de 200 profesionales. Este centro forma parte de la red de centros que posee Dell en Austin (Estados Unidos), Bangalore (India) y San Petersburgo (Federación de Rusia).

A través de Perot Systems, Dell posee un centro de externalización de servicios en Guadalajara (México) con cerca de 400 profesionales que ofrecen servicios de infraestructura de TIC a clientes de los Estados Unidos y América Latina, y que forma parte de la red mundial de centros de la empresa en Alemania, China, India, Irlanda, los Países Bajos, el Reino Unido y Rumania.

• Intel Corporation

Intel Corporation es una empresa líder en la industria de semiconductores, que diseña y produce componentes de TIC como microprocesadores, placas base, componentes de redes y otras plataformas de *hardware*. De manera similar a otras empresas líderes, Intel está desarrollando nuevas arquitecturas de *hardware* y *software* para abordar los desafíos asociados a la conectividad de banda ancha, tecnologías móviles, virtualización y computación en nube, redes colaborativas, seguridad y eficiencia energética. En los últimos años, Intel ha adquirido diversas empresas

tecnológicas en las áreas de *software* incorporado para sistemas móviles, nuevas tecnologías de memoria y almacenamiento, procesamiento de imágenes y *software* de seguridad, ámbito en que destacan Wind River Systems, Micron Technology, Numonyx, CognoVision y McAfee.

Intel tiene una importante presencia en actividades de innovación tecnológica en América Latina, entre las

que resalta la instalación en Costa Rica de una planta de producción que forma parte de la red global de plantas de ensamblaje y validación de microprocesadores localizadas en China, Filipinas, Malasia y Viet Nam (véase el recuadro V.10). En desarrollo de *software*, cuenta con instalaciones de investigación y desarrollo en la Argentina, Costa Rica, México y, recientemente, Chile a través de McAfee:

Recuadro V.10

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE INTEL EN GUADALAJARA

Intel, que cuenta con una red de más de 30 laboratorios de investigación en todo el mundo, es una de las compañías que más invierten en investigación y desarrollo, con un monto que supera los 5.400 millones de dólares al año. De sus centros en América Latina destaca el centro de investigación y desarrollo de Guadalajara, México, que emplea a unos 400 profesionales. Entre sus líneas de investigación se encuentran el

desarrollo de tecnologías de optimización para las nuevas plataformas de Intel, el diseño y la validación de prototipos digitales, el diseño de circuitos y la microarquitectura de procesadores. En cuanto a sus actividades de investigación, existe una permanente colaboración con las principales universidades y centros de investigación, como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Instituto Tecnológico y de Estudios

Superiores de Occidente (ITESO), el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE) y el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV). Debido al exitoso desempeño de este centro, la empresa ha decidido realizar una inversión por valor de unos 177 millones de dólares en los próximos años para una ampliación, lo que llevará a duplicar el tamaño del centro de Guadalajara.

RED GLOBAL DE CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE INTEL

País	Localización
Argentina	Córdoba
Bélgica	Lovaina y Kontich
China	Beijing
Francia	París y Sophia Antipolis
Alemania	Julich, Ulm, Braunschweig, Munich y Saarbrücken
India	Bangalore
Irlanda	Dublín, Leixlip (2), Shannon y Maynooth
México	Guadalajara
Polonia	Gdansk
Federación de Rusia	San Petersburgo
España	Barcelona
Suiza	Ginebra
Reino Unido	Winnersh (Inglaterra) y Belfast (Irlanda del Norte)
Estados Unidos	Santa Clara, Berkeley (2), Pittsburgh (2), Seattle, University of Illinois y Hillsboro (Oregón)

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de información de entrevistas; INTEL WorldWide Research Sites [en línea] <http://techresearch.intel.com/worldwidesites.aspx>; y Business News Americas, "Intel acelerará gastos en innovación", 2011 [en línea] <http://www.bnamericas.com/news/tecnologia/intel-acelerara-gastos-en-innovacion>.

- En Córdoba (Argentina) Intel instaló en 2006 el que fue, en ese momento, el cuarto laboratorio de *software* de la compañía en el mundo, además de los de la Federación de Rusia, China, y los Estados Unidos. Este centro emplea a 200 profesionales y está especializado en desarrollo de infraestructura de *software*, optimización de nuevas arquitecturas y seguridad informática.
- En Costa Rica, Intel además de tener una planta de ensamblaje y validación de microprocesadores, ha establecido un centro de desarrollo de *software* orientado a cubrir diversas necesidades de la empresa,

particularmente en las áreas de automatización de procesos de fabricación de alto volumen (*assembly and test technology development*), procesos financieros y de recursos humanos. Este centro localizado en San José emplea a unos 350 profesionales.

- En México, Intel tiene desde hace un decenio un centro de ingeniería de *software* con 400 profesionales, localizado en Guadalajara. Este centro, especializado en diseño, prueba y validación de circuitos integrados está en un proceso de expansión que culminará en un plazo de tres años y llegará a contar con 800 profesionales.

- En Chile, McAfee, empresa líder en *software* de seguridad, está construyendo su primer laboratorio de investigación en América Latina, que se suma a otros tres ubicados en centros globales en Santa Clara (Estados Unidos), Bangalore (India) y Londres. Este laboratorio empleará alrededor de 60 profesionales.
- Motorola Mobility

Motorola Mobility es una empresa líder en infraestructura de comunicaciones, tecnología móvil y dispositivos inalámbricos, que integra productos y plataformas para la prestación de diversos servicios multimedia como video, voz, mensajes y aplicaciones basadas en Internet. Emplea a unos 20.000 profesionales en todo el mundo, posee centros de desarrollo en la India, Australia y la Federación de Rusia y ha generado más de 24.500 patentes. Entre sus principales productos digitales destacan los dispositivos móviles inteligentes, accesorios inalámbricos, sistemas de video e infraestructura de banda ancha. Durante 2010 adquirió SecureMedia y BitBand para reforzar sus capacidades tecnológicas en desarrollo y gestión de contenido para video y, recientemente, a principios de 2011, Motorola Mobility finalizó su proceso de separación de Motorola Inc., con el objetivo de especializarse en el proceso de convergencia de las tecnologías de medios, movilidad, computación e Internet.

América Latina es un importante mercado para Motorola, con aproximadamente el 24% de sus ventas de dispositivos móviles. La empresa ha liderado el despliegue de infraestructura de comunicaciones de banda ancha, telecomunicaciones y seguridad pública, mediante la oferta de soluciones de movilidad empresarial, video de alta definición y dispositivos móviles. Ha establecido diversos centros de desarrollo de *software*, entre los que destacan los de la Argentina, el Brasil y México. En

Córdoba (Argentina), Motorola inauguró a fines de 2001 un centro de desarrollo de *software* que cuenta con cerca de 250 profesionales altamente calificados. Este centro ha creado diversas soluciones de *software* que son utilizadas en productos de Motorola o por parte de los clientes de la empresa en aplicaciones de comunicaciones inalámbricas, infraestructura de telecomunicaciones y diseño de herramientas de ingeniería de *software*. En São Paulo (Brasil) y Monterrey (México) posee centros de ingeniería y diseño de *software* y en Reynosa (México) una planta de manufactura.

b) Las empresas transnacionales de *software* europeas en América Latina: los casos de SAP, Capgemini e Indra

Como resultado de sus estrategias de expansión hacia el mercado de América Latina, en las empresas transnacionales de *software* europeas se han producido deslocalizaciones acotadas de actividades de mediana sofisticación, a través de la instalación de centros de desarrollo de *software* (véase el recuadro V.11). En estos casos existen diversas experiencias de transferencia tecnológica en colaboración con las universidades y autoridades locales.

• SAP

La empresa de origen alemán SAP es líder mundial en *software* de gestión de negocios. Ofrece aplicaciones y servicios que permiten a empresas de diversos sectores gestionar sus procesos de negocio de manera más eficiente. Con alrededor de 100.000 clientes en todo el mundo, es una de las empresas más influyentes en las nuevas tendencias de desarrollo de *software*. Durante los últimos años ha captado clientes de forma constante, con lo que ha conseguido ampliar su cuota del mercado global, mientras que la participación combinada de sus competidores ha disminuido.

Recuadro V.11

PRINCIPALES EMPRESAS TRANSNACIONALES DE *SOFTWARE* EUROPEAS CON PRESENCIA EN AMÉRICA LATINA

Entre las empresas transnacionales de *software* europeas con presencia en América Latina destacan SAP, Capgemini e Indra, que combinan servicios de desarrollo de *software* con servicios en procesos de negocios y consultoría de TIC. Estas empresas han otorgado importancia a la región en sus estrategias expansión de mercados y, de manera secundaria, en la consolidación de sus centros globales de servicios.

Empresa	Ventas mundiales (en millones de dólares) (2010)	Investigación y desarrollo (en millones de dólares) (2009)	Número de empleados en todo el mundo (2010)
SAP (Alemania)	18 348	2 144	105 000
Capgemini (Francia)	11 326	8	100 000
Indra (España)	3 383	243	25 000

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de información de Thomson Reuters [en línea] <https://www.thomsonone.com>; Comisión Europea, *The 2010 EU Industrial R&D Investment Scoreboard*, 2010.

El mercado de América Latina ha adquirido creciente importancia para SAP, lo que se ha visto reflejado en un aumento de las ventas del 37% durante el tercer trimestre de 2010; cabe destacar al respecto los incrementos conseguidos en el Brasil, Chile, Colombia, México y el Perú. Sin embargo, la empresa solo ha establecido nuevas instalaciones de desarrollo en el Brasil.

En 2006 SAP creó el primer centro de desarrollo de *software* en América Latina en São Leopoldo, Rio Grande do Sul (Brasil). Así conseguía un acceso directo al mercado de América Latina, un huso horario cercano al del mercado

estadounidense y la disponibilidad de recursos humanos especializados en TI que podían trabajar en portugués, español, inglés y alemán (véase el recuadro V.12). Este centro emplea a cerca de 400 profesionales y está orientado al desarrollo de aplicaciones para América Latina, el soporte de productos para el mercado de los Estados Unidos y la prestación de servicios de capacitación y asistencia técnica a los socios de SAP en la región. El centro se estableció con el apoyo de la Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinós) en el Parque Tecnológico de São Leopoldo (Tecnosinos).

Recuadro V.12

RED GLOBAL DE CENTROS DE DESARROLLO DE SOFTWARE SAP

La red de investigación y desarrollo de SAP está compuesta por diversos centros de investigación, centros de desarrollo y laboratorios de coinnovación, entre los que destacan los centros de desarrollo de *software* de SAP que contribuyen al desarrollo de todas las líneas de productos

de la empresa, así como a la provisión de servicios globales y al soporte técnico a los clientes. Los centros de desarrollo emplean a cerca de 15.000 profesionales en 11 países; cabe destacar el de Walldorf (Alemania), seguido por los de Bangalore (India) y Palo Alto (Estados Unidos).

Con la adquisición de la empresa SAP BusinessObjects, se incorporaron nuevos centros en Vancouver (Canadá), Dublín y París. El centro de desarrollo SAP de São Leopoldo en el Brasil es el primero de América Latina y está integrado en la red internacional.

Región	Localización
América del Norte	Canadá (Montreal, Toronto y Vancouver) y Estados Unidos (Palo Alto)
América Latina	Brasil (São Leopoldo)
Europa	Alemania (Walldorf), Bulgaria (Sofía), Francia (Sophia Antipolis y París), Hungría e Irlanda (Galway y Dublín)
Asia y Oriente Medio	China (Shanghai y Chengdu), India (Bangalore y Gurgaon) e Israel (Ra'anana y Karmiel)

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de información de SAP Lab [en línea] <http://www.sap.com/about/company/saplabs/index.epx>; "SAP Annual Report 2009" [en línea] http://www.sap.com/about/investor/reports/annualreport/2009/pdf/SAP_2009_Annual_Report.pdf.

- Capgemini

La empresa de origen francés Capgemini, una de las líderes en integración de sistemas y servicios de consultoría, cuenta con centros de actividad en más de 30 países. Provee una amplia gama de servicios de BPO en áreas tales como la gestión de clientes, finanzas, recursos humanos y cadenas de suministros. Durante los últimos años ha establecido o adquirido diversos centros de servicios y desarrollo de *software* en la región:

- En Chile adquirió en 2008 el centro de servicios regionales de Unilever en Santiago, para posteriormente ampliarlo e instalar un centro de soporte para TIC con cerca de 200 profesionales.
- En la Argentina instaló un centro de *software* en la ciudad de San Martín (Buenos Aires).
- En el Brasil adquirió, en 2010, el 55% de la empresa de servicios CPM Braxis por 307 millones de dólares, con lo que alcanzó una dotación de 6.500 personas. También adquirió un segundo centro de servicios de BPO a la empresa Sonda Procwork en Santa Catarina. Estos nuevos centros

convierten al Brasil en la sexta localización más importante del mundo en servicios de TIC para el mercado local e internacional.

- Indra

Indra es una compañía global de tecnología de origen español orientada a generar soluciones de TIC y servicios de consultoría. Entre sus actividades principales destacan el desarrollo, la integración y el mantenimiento de sistemas, así como servicios de BPO. La empresa ofrece servicios y productos para diversas industrias verticales como las de telecomunicaciones, transporte, manufactura, energía, financiera y gobierno. Indra, que opera en más de 100 países, cuenta con 25.000 profesionales aproximadamente y realiza importantes inversiones en investigación y desarrollo.

En lo relativo a la gestión de la empresa en la región, destaca la instalación de centros de ingeniería de *software* que trabajan de manera integrada con la red de 20 centros que posee en Europa (España, Eslovaquia y República de Moldova) y Asia (Filipinas), y que emplea a cerca de 2.000 profesionales. En América Latina, Indra tiene

presencia en la Argentina, el Brasil, Chile, Colombia, Guatemala, México, Panamá, la República Bolivariana de Venezuela y el Uruguay.

- En la Argentina posee tres centros de desarrollo de *software* (en Buenos Aires, Córdoba y San Luis) que, en conjunto, emplean a unos 450 profesionales especializados en el mantenimiento de aplicaciones corporativas y en el desarrollo de aplicaciones de nicho para la industria del transporte, especialmente *software* para la navegación aérea, equipamiento de radares y simuladores de vuelo.
- En Panamá posee un centro de desarrollo especializado en sistemas de interconexión eléctrica para los países de Centroamérica, que produce aplicaciones para gestionar las transacciones de electricidad y proyectos de generación eléctrica.
- En México posee un laboratorio de pruebas, orientado a los mercados norteamericano y europeo, que emplea a cerca de 50 profesionales. En el Brasil y Colombia ha creado grupos de trabajo especializados en los sectores de telecomunicaciones, energía y gubernamental.

c) Las empresas transnacionales de *software* indias en América Latina: TCS, Infosys, Wipro y HCL

Es previsible que las empresas indias mantengan sus ventajas comparativas en el sector de servicios de TI, pues cuentan con centros de servicios que operan con

altos niveles de calidad y productividad y con reservas de recursos humanos calificados a costos competitivos. Sin embargo, tendrán que operar en mercados cada vez más abiertos y competir con una amplia variedad de empresas en las áreas de consultoría (Accenture, Atos, Capgemini), con empresas tecnológicas multinacionales (Oracle, HP e IBM), centros cautivos de TIC de grandes corporaciones, así como con otras empresas de externalización de servicios de TI (CSC Keane y Dell Perot).

En un contexto de gran expansión del mercado de servicios de TI, se plantea el desafío de combinar las actuales operaciones en la India con las de nuevos centros localizados en otras regiones que permitan reducir la diferencia horaria con los principales mercados de los Estados Unidos y Europa; en ese sentido, destacan las alternativas de deslocalización en los países de Europa oriental y América Latina.

Los casos de empresas indias seleccionados corresponden a las cuatro compañías más importantes de externalización de servicios de TI en el ámbito internacional, que siguen estrategias de deslocalización de centros globales y contribuyen al desarrollo de esta industria en América Latina. En particular, estos centros de servicios han permitido a la región acceder de manera más rápida al mercado internacional de servicios de TI, al recibir la transferencia de nuevos modelos de negocios, adaptar nuevos procesos de gestión para la prestación de servicios a gran escala y la capacitación de recursos humanos especializados (véase el recuadro V.13).

Recuadro V.13

PRINCIPALES EMPRESAS TRANSNACIONALES DE *SOFTWARE* INDIAS CON PRESENCIA EN AMÉRICA LATINA

América Latina se ha convertido en una localización estratégica para las empresas indias que prestan servicios a clientes en los Estados Unidos, al encontrarse en una zona horaria similar y tener costos competitivos. Las empresas transnacionales de *software* indias han llegado a América Latina en

la década de 2000, con posterioridad a las empresas estadounidenses, con el objetivo de abordar el mercado regional y, simultáneamente, atender el mercado de los Estados Unidos. Este proceso fue liderado por Tata Consultancy Services (TCS), con la apertura del centro global

de servicios de Zonamerica en Montevideo en 2002; posteriormente le siguieron Infosys, Wipro y HCL. En el 2009, estas cuatro empresas representaron el 55% del total de las exportaciones de la industria del *software* de la India, que alcanzó los 34.200 millones de dólares.

Empresa	Ventas mundiales (2010) (en millones de dólares)	Centros globales en América Latina	Número de empleados en todo el mundo (2010)
TCS	7 658	México y Uruguay	160 500
Infosys	5 513	Brasil y México	113 800
Wipro	6 520	Brasil y México	108 000
HCL	2 661	Brasil	64 400

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de información de Thomson Reuters [en línea] <https://www.thomsonone.com>; Tholons, *Chile Outsourcing: Optimizing Opportunities in Services Globalization*, marzo de 2010.

- Tata Consultancy Services

Tata Consultancy Services (TCS), perteneciente al Grupo Tata, es una de las empresas emblemáticas de la externalización de servicios de TI a nivel mundial y tiene como clientes a las principales corporaciones internacionales. TCS ofrece un amplio abanico de servicios de TI, entre los que se encuentran los de infraestructura, BPO e ingeniería para bancos, servicios financieros, manufactura, comercio y telecomunicaciones. En ese sentido, ha realizado diversas adquisiciones, entre las que destacan, más recientemente, las de Citigroup Global Services y Unisys Insurance Services.

TCS ha sido una de las empresas líderes en el desarrollo y la implementación del modelo de red de prestación global (*global network delivery model*), que permite ofrecer servicios a sus clientes desde múltiples localizaciones en la India, China, Europa, América del Norte y América Latina. Gracias a este modelo de organización, los centros de prestación global pueden trabajar en los proyectos en colaboración y aprovechar recursos para asegurar un criterio unificado en la oferta de servicios a escala global.

TCS opera en la mayoría de los países de América Latina y emplea a cerca de 9.000 profesionales. La estrategia de negocios en la región ha sido mixta, al combinar, por un lado, el desarrollo de los mercados internos en la Argentina, el Brasil, Chile, Colombia, el Ecuador, México y el Perú y, por otro, la instalación de centros de desarrollo globales en México y el Uruguay.

El caso del Uruguay ha sido singular, pues fue el primer centro que puso en marcha TCS en América Latina en 2002. Entre las principales razones que avalaron la decisión de TCS destacan el nivel educacional de la población, el favorable ambiente de negocios para las empresas indias y una política pública de promoción de exportaciones de *software* que, entre otros elementos, consideraba una zona franca de exportación (Zonamerica) libre de impuestos (Chu y Herrero, 2005). En la actualidad, el centro de desarrollo global de Montevideo emplea a unos 900 profesionales, de los cuales el 85% atiende a clientes de los Estados Unidos y el 15% a clientes de la región. Las especializaciones se reparten entre servicios de BPO (alrededor de 400 profesionales) y desarrollo de *software* y servicios de TI (cerca de 400 profesionales).

En México la empresa posee tres centros de desarrollo global que emplean a 1.500 profesionales aproximadamente orientados a los mercados local y de los Estados Unidos. TCS inauguró su primer centro en Guadalajara en 2007 y, posteriormente, abrió dos nuevos centros, uno de ellos en México, D.F., y el otro en la ciudad de Querétaro. Estos centros ofrecen servicios de TI, testeado de *software*, servicios de BPO y consultoría.

- Infosys Technologies Limited

Infosys Technologies Limited (Infosys) es una compañía global de servicios tecnológicos que ofrece soluciones de negocios, servicios de *software* y BPO. De manera similar a las otras empresas, entre sus prioridades estratégicas se encuentra la implementación del modelo de prestación global (*global delivery model*), que le permite operar con grandes grupos de profesionales altamente calificados, 24 horas al día y en diferentes zonas horarias. La empresa posee centros de servicios y desarrollo en Australia, el Canadá, China, Filipinas, la India, Polonia, la República Checa, Tailandia y, recientemente, en el Brasil y México.

Infosys inició sus operaciones en América Latina en 2007, con la apertura de un centro de desarrollo para la oferta de servicios de TI y BPO en Monterrey, México, que emplea a cerca de 400 profesionales y atiende a grandes entidades financieras de España, los Estados Unidos y México. El segundo centro de Infosys en América Latina está localizado en Belo Horizonte (Brasil) y presta servicios a clientes en diferentes industrias, como banca, servicios financieros, seguros, manufacturas, comercio, telecomunicaciones y energía.

- Wipro Limited

Wipro Limited (Wipro) es una empresa global que ofrece servicios de TI, BPO y consultoría, por ejemplo, servicios de desarrollo de *software*, integración de sistemas, gestión de infraestructura, diseño de aplicaciones, servicios de BPO e investigación y desarrollo orientadas a la computación en nube, tecnologías verdes, aplicaciones móviles, redes sociales y seguridad.

En el contexto de la estrategia de implantación de centros globales, Wipro ha establecido una red de centros cercanos a los principales clientes en diversos continentes. En Europa, Asia y Oceanía destacan los centros de Reading en el Reino Unido, Kiel en Alemania, Bucarest en Rumania, Shanghai y Chengdu en China, Cebú en Filipinas y Sydney, Adelaida y Melbourne en Australia. En los Estados Unidos destacan los centros de Atlanta y Nashville y, en América Latina, los de Monterrey en México y Curitiba en el Brasil.

En México, las instalaciones de Wipro Monterrey se inauguraron en 2007 para atender a clientes de los Estados Unidos, América Latina y Europa, y en ellas trabajan alrededor de 100 profesionales. En el Brasil, Wipro instaló en Curitiba un centro de servicios de BPO de finanzas, gestión de pedidos, servicio al cliente y recursos humanos para clientes locales y, posteriormente, en 2010, se amplió con la incorporación de un centro de servicios de TI para clientes locales e internacionales, a cuyo efecto se contrató a 350 profesionales.

- HCL

HCL es otra de las empresas líderes de la India que provee servicios de ingeniería, servicios de BPO, servicios de infraestructura de TIC, integración de sistemas, diseño e implementación de *software* en industrias verticales como las de telecomunicaciones, aviación y defensa, automotriz, servicios financieros, medios y transporte, entre otras. Tiene más de 60.000 empleados en todo el mundo y opera en 19 países. La presencia de HCL es todavía incipiente en América Latina; cabe destacar en este contexto el centro de desarrollo para aplicaciones de TI en São Leopoldo (Brasil), inaugurado en 2009.

d) **Las empresas de *software* translatinas: Softtek, Sonda, Globant y TOTVS**

En América Latina ha surgido una amplia variedad de empresas locales de servicios globales de TI y translatinas de *software* que han implementado estrategias de internacionalización para abordar los mercados regionales e internacionales. Entre esas experiencias destacan el caso pionero de Softtek de México, la consolidación regional de Sonda de Chile, el posicionamiento emergente de Globant de la Argentina y la especialización regional de TOTVS del Brasil.

Cuadro V.9
PRINCIPALES EMPRESAS TRANSLATINAS DE *SOFTWARE*

Empresa	Origen	Ingresos estimados (en millones de dólares)	Número de empleados estimado
Globant	Argentina	65 (2009)	2 000
Softtek	México	234 (2007)	6 000
Sonda	Chile	952 (2010)	10 000
TOTVS	Brasil	682 (2010)	15 000

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de entrevistas y de información de las empresas [en línea] <http://www.softtek.com/> <http://www.sonda.cl/> <http://www.globant.com/> y <http://www.totvs.com/>.

- Softtek

Softtek, fundada en 1983 por empleados del Grupo Alfa en México, es un caso de una empresa pionera latinoamericana que, a partir del desarrollo de una oferta de servicios para el mercado local, implementó una estrategia de internacionalización hacia el mercado de los Estados Unidos, dando así inicio al proceso de expansión de las translatinas de *software*.

Softtek es un proveedor mundial de servicios de TI y soluciones de procesos de negocios que cuenta con más de 6.000 empleados y un volumen estimado de ventas de 234 millones de dólares (2007), de los que una parte importante corresponde a exportaciones. La empresa realiza cuantiosas inversiones en capacitación y certificación y, además, ha establecido alianzas con instituciones de enseñanza e investigación tecnológica, en particular con el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM).

Como resultado de su estrategia de internacionalización cuenta con 30 oficinas globales en América del Norte, América Latina, Europa y Asia, y posee nueve centros de prestación global de servicios en México (Monterrey, México D.F., Aguascalientes y Ensenada, en Baja California), China (Beijing y Wuxi), el Brasil (São Paulo), la Argentina (La Plata) y España (La Coruña). Con esta

red de centros de prestación global ofrece desarrollo de aplicaciones, testeo de *software*, seguridad de aplicaciones, servicios de soporte al usuario final y servicios de BPO. Además, se ha especializado en soporte y mantenimiento tanto para *software* interno de los clientes como para soluciones de otras empresas (por ejemplo, SAP, entre otras soluciones de *software* corporativas). Su proceso de internacionalización se inició con la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), que le permitió aprovechar las ventajas de la deslocalización cercana (*nearshoring*) respecto de sus clientes en los Estados Unidos (CEPAL, 2009). Su trayectoria como proveedor internacional puede dividirse en dos etapas:

- En 1997 Softtek introdujo el modelo de servicios de localización cercana con la creación de un centro global de prestación de servicios en Monterrey. En el período comprendido entre 1997 y 2003, la empresa operó exclusivamente desde sus sedes en México para proveer servicios al mercado de los Estados Unidos como una alternativa frente a localizaciones en la India y China. A fines de 2003 la empresa adquirió el centro global de desarrollo de GE en México, que empleaba a 1.000 ingenieros, convirtiéndose así en el principal proveedor de soluciones de TI para GE en zonas cercanas.

- La segunda etapa, denominada modelo global de deslocalización cercana, se inició en 2004 con la apertura de centros en el Brasil y España. Posteriormente se profundizó con la adquisición de centros de deslocalización lejana, como la adquisición en 2007 de IT United, un proveedor de desarrollo de *software* y servicios a distancia ubicado en China.

- Sonda

Sonda, fundada en Chile en 1974, representa el caso de una empresa translatina que, mediante un proceso ininterrumpido de internacionalización regional, ha llegado a convertirse en la principal compañía integradora de sistemas de TIC en América Latina y figura entre las cuatro principales empresas de servicios de TIC de la región, junto con IBM, HP y Accenture.

A través de sus empresas subsidiarias y afiliadas, opera en la Argentina, el Brasil, Colombia, Costa Rica, el Ecuador, México, el Perú y el Uruguay, y emplea a cerca de 10.000 profesionales, de los cuales en torno a un 60% están en el Brasil. En 2010 sus ingresos alcanzaron los 952 millones de dólares, de los que 526 millones se generaron fuera de Chile (destacan los obtenidos en el Brasil y México, con 351 y 81 millones de dólares, respectivamente). Entre los principales servicios que ofrece figuran los de desarrollo de *software*, integración de sistemas y externalización de servicios de TIC, además de diversas capacidades de implementación en inteligencia de negocios, movilidad, seguridad y trazabilidad.

Sonda comenzó su proceso de expansión en América Latina en la década de los años ochenta con la entrada en sus mercados más cercanos: el Perú en 1984 y la Argentina en 1986. Posteriormente el proceso de internacionalización se intensificó. Cabe destacar dos períodos:

- Durante 1990-2000 se expandió al resto de los países de América del Sur con mercados relativamente pequeños pero con gran potencial de crecimiento, como los del Ecuador (1990), el Uruguay (1994) y Colombia (2000).
- En 2001-2010 consolidó su proceso de internacionalización en América Latina fortaleciendo el mercado de Colombia y abordando mercados de mayor tamaño y lejanía. En este período se produjo la adquisición de diversas compañías en el Brasil, Costa Rica y México.

Los principales hitos de su proceso de expansión han estado asociados a su programa de adquisiciones durante los últimos años (véase el cuadro V.10). En 2007 Sonda compró una de las cinco principales firmas brasileñas de desarrollo de *software* y servicios de TI (Procwork) en un acuerdo valorado en 118 millones de dólares, mientras que en 2008 amplió sus operaciones en Colombia con la compra del proveedor local de servicios de TI Red Colombia por 14 millones de dólares. Posteriormente, en 2010, completó el proceso de adquisición de cuatro compañías brasileñas líderes en almacenamiento, virtualización y procesamiento de datos, además de una argentina y otra mexicana, por un monto total cercano a los 100 millones de dólares.

Cuadro V.10
ADQUISICIONES RECIENTES DE LA EMPRESA SONDA

Año	Empresa adquirida	Empresas compradora	Valor (en millones de dólares)
2010	CEITECH SA, Argentina	Sonda SA	6,30
2010	Sonda Procwork SA-Business, Brasil	Capgemini SA	...
2010	Kaizen Consultoria e Serviços em Informática Ltda., Brasil	Sonda Procwork SA	6,70
2010	NextiraOne México SA de CV	Sonda Mexico SA de CV	29,00
2010	Soft Team Consultoria, Brasil	Sonda Procwork SA	8,64
2010	Soft Team Sistemas, Brasil	Sonda SA	8,68
2010	Telsinc Informática SA, Brasil	Sonda SA	37,58
2008	Red Colombia SA	Sonda de Colombia SA	13,60
2007	Procwork, Brasil	Sonda SA	118,10
2006	Qualita-Technical Support, México	Sonda SA	...

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de información de Thomson Reuters [en línea] <https://www.thomsonone.com>.

- Globant

Globant, fundada en la Argentina en 2003 por un grupo de emprendedores y apoyada por la fundación Endeavor, es un caso exitoso de empresa emergente especializada en la tercerización servicios globales de TI.

Ofrece una amplia cartera servicios de externalización de TI *offshore* que van desde el desarrollo de *software* y la administración de infraestructura hasta servicios de creación, como portales, aplicaciones móviles y administración de contenido. Globant tiene sede en Buenos Aires y posee oficinas de ventas en los Estados Unidos (Boston y San

José de California) y Europa (Londres). Cuenta con una red de centros de servicios en diversas ciudades de la Argentina, así como en Colombia y el Uruguay. Sus principales centros de servicios de TI están localizados en Tandil, La Plata, Córdoba, Rosario y Resistencia (Argentina), en Bogotá y en Montevideo.

Durante el período 2007-2010 la empresa experimentó un fuerte desarrollo: sus ventas pasaron de 19 a 56 millones de dólares y su número de empleados, de 750 a 2.000 profesionales. Los proyectos emprendidos fuera de la región de América Latina representaron cerca del 90% de los ingresos. A ese crecimiento contribuyó la adquisición de la empresa Openware en 2008. Como resultado de la buena ejecución de proyectos con clientes internacionales como Google, Sabre Holdings, Lastminute, Travelocity y Sun Microsystems, Globant ha alcanzado un buen posicionamiento internacional en un período de tiempo relativamente corto, situación que ha sido reconocida por consultoras internacionales como Gartner, Global Services y *The Black Book of Outsourcing*.

- TOTVS

La brasileña TOTVS, fundada en 1983 como Microsiga, ejemplifica el caso de una empresa translatina de *software* que compite exitosamente en el mercado de las aplicaciones empresariales en América Latina con las principales compañías del mundo. TOTVS, como proveedora de *software* especializado en soluciones de planificación de recursos empresariales (ERP) para el mercado de pequeñas y medianas empresas, llegó a ser

el séptimo mayor proveedor del mundo en ese rubro en términos de participación de mercado, y líder en el Brasil y en América Latina, superando a empresas como SAP y Oracle. Además, ofrece *software* de gestión de las relaciones con los clientes, informática empresarial y gestión de la cadena logística, así como servicios de consultoría, externalización de procesos administrativos, infraestructura y educación a distancia.

TOTVS opera en el Brasil y, a través de diversas subsidiarias, en el resto de América Latina. Cuenta con más de 15.000 empleados distribuidos en 40 oficinas en la Argentina, el Brasil, Chile, México, el Paraguay y el Uruguay. En 1997 abrió en la Argentina su primera representación en el exterior, a la que siguieron las de México (2003) y Portugal (2007). Actualmente posee centros de desarrollo de *software* en Belo Horizonte, Joinville, Porto Alegre, Río de Janeiro y São Paulo en el Brasil; y en Buenos Aires (120 personas), México, D.F. (100 personas) y Lisboa. En los restantes países opera mediante franquicia con socios locales.

TOTVS ha implementado una exitosa estrategia de posicionamiento y especialización, principalmente en el mercado brasileño, sobre la base de una estrategia de desarrollo de nuevos productos basados en tecnologías de computación en nube y *software* como servicio. Para ello ha efectuado durante los últimos años adquisiciones estratégicas que le han permitido desarrollar nuevas líneas de productos y canales de distribución. Entre sus principales compras destaca la de Datasul, su mayor competidor en el Brasil, por un valor de 375 millones de dólares (véase el cuadro V.11)

Cuadro V.11
ADQUISICIONES RECIENTES DE LA EMPRESA TOTVS

Año	Empresa adquirida	Empresa compradora	Valor (en millones de dólares)
2010	Soft Team Consultoria	Sonda Procwork	8,64
2010	Soft Team Sistemas	Sonda SA	8,68
2010	Midbyte Informática SA	TOTVS SA	...
2009	Hery Software Ltda	TOTVS SA	7,06
2009	Tools Arquitetura Financeira	TOTVS SA	0,80
2009	YMF Arquitetura Financeira	TOTVS SA	10,22
2009	RO Resultados em Outsourcing	TOTVS SA	1,69
2008	Datasul SA	TOTVS SA	375,47
2008	Setware Informática Ltda	TOTVS SA	2,00
2007	BCS Engenheiros Associados	TOTVS SA	...
2007	HBA Informática Ltda	TOTVS SA	...
2007	BCSFlex Comércio E Serviços	TOTVS SA	...
2007	Bcs Comércio E Serviços	TOTVS SA	27,27
2007	TQTV Software Ltda	TOTVS SA	...
2007	Inteligência Organizacional	TOTVS SA	1,96
2007	Midbyte Informática SA	TOTVS SA	3,29
2007	TOTVS BMI Consultoria SA	TOTVS SA	...

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de información de Thomson Reuters [en línea] <https://www.thomsonone.com>.

D. Oportunidades de mercado y políticas para el desarrollo de la industria del *software* en América Latina

1. Oportunidades de mercado y competitividad de la industria del *software* en América Latina

Las nuevas condiciones en el mercado del *software* que han originado los cambios en la organización del sector y la evolución de las estrategias empresariales de la IED en *software*, han posibilitado que América Latina se convierta en un actor importante, al igual que la India, China y Europa oriental. La región ha ganado espacio como proveedor de *software* para los Estados Unidos y parte de Europa, y participa en una red global de operaciones que combina localizaciones con diferentes husos horarios y una presencia cercana a los clientes. Como se ha mencionado, el liderazgo de la India enfrenta importantes desafíos asociados a la saturación de ciertas zonas productoras, el mayor nivel de riesgo país,

la alta rotación de personal y una permanente inflación de salarios. Europa oriental, que se había convertido en los últimos años en una localización alternativa a la India, principalmente para el mercado europeo, ha comenzado también a mostrar signos de estancamiento.

El desarrollo de la industria regional de *software* se ha visto acompañado por un creciente reconocimiento internacional, fundamentado en una coyuntura favorable de crecimiento y estabilidad macroeconómica, ambiente de negocios, costos de operación, disponibilidad de recursos humanos calificados y políticas de apoyo gubernamental a la industria (véase el cuadro V.12)

Cuadro V.12
AMÉRICA LATINA (7 PAÍSES): POSICIONAMIENTO EN LAS PRINCIPALES LISTAS DE DESLOCALIZACIÓN DE SERVICIOS

País	Nuevos proyectos de <i>software</i> 2003-2010	AT Kearney 2009	Gartner 2009	Localizaciones consolidadas	Localizaciones emergentes
Argentina	25	30 mejores	Líder	Buenos Aires y Córdoba	Rosario
Brasil	57	15 mejores	Líder	São Paulo y Río de Janeiro	Porto Alegre y Recife
Chile	23	10 mejores	Líder	Santiago	Valparaíso
Colombia	7	Actor nuevo	A seguir	Bogotá	Medellín
Costa Rica	3	25 mejores	Líder	San José	
México	36	15 mejores	Líder	México, D.F., Guadalajara y Monterrey	Querétaro
Uruguay	3	40 mejores	A seguir	Montevideo	

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de fDi Markets, A.T. Kearney, Gartner y Global Services.

Los casos presentados en este capítulo muestran que América Latina ofrece una atractiva propuesta de valor para las empresas transnacionales de *software* y las translatinas que están expandiendo sus operaciones globales, que se apoya en la disponibilidad de recursos humanos calificados,

costos competitivos, cercanía geográfica y afinidad cultural a los mercados de la región, los Estados Unidos y parte de Europa. Sin embargo, el principal desafío sigue siendo la capacidad de los países de la región para generar una oferta sostenible de recursos humanos con competencias en TI.

2. Desafíos de las políticas públicas nacionales

La mayoría de los países de América Latina han definido e implementado, con mayor o menor intensidad, políticas y programas de apoyo a la industria del *software* y a la promoción y atracción de IED. En ese marco se han adoptado programas que combinan leyes especiales, regímenes y actividades de promoción con incentivos para favorecer, directa o indirectamente, la inversión extranjera en el sector. En la mayoría de los países existen diversos organismos de promoción de inversiones, como APEX en el Brasil, CORFO en Chile, Proexport en Colombia y CINDE en Costa Rica, a los que se suman ProMéxico y Uruguay XXI.

En los diversos programas públicos de apoyo a la industria del *software* analizados se constata una combinación de iniciativas en cuatro vertientes: i) programas de incentivos para la industria del *hardware* que han sido readecuados posteriormente para el ámbito del *software*; ii) programas con medidas legislativas para apoyar la industria local y el desarrollo exportador de la industria del *software*; iii) programas de atracción de IED en *software* que se centran en actividades de promoción internacional e incentivos, y iv) programas de innovación tecnológica que abordan factores críticos asociados a la industria, principalmente en la formación de capital humano y las capacidades de investigación y desarrollo. Los países que mantienen una política de apoyo a la industria a largo plazo se destacan por una base de complementariedades en educación superior, investigación y desarrollo, marco legal y estructura

productiva local, que ha permitido que la IED en *software* tenga efectos significativos en la formación de recursos humanos, la transferencia tecnológica y el crecimiento exportador.

Considerando la presencia de importantes centros de desarrollo de *software* en la región, los nuevos desafíos de las políticas públicas no solo estriban en facilitar y promover de la mejor manera la IED en *software* y la industria local en ese mismo terreno, sino en maximizar las repercusiones positivas en productividad, formación de recursos humanos y transferencia e innovación tecnológicas. Esto requiere de nuevas políticas que integren el desarrollo de la industria del *software* con los sistemas nacionales de innovación y que puedan abordar tres brechas (CEPAL, 2010):

- brechas en las políticas de innovación: asociadas a la necesidad de integrar la industria del *software* y sus empresas a las estrategias nacionales y locales de innovación abordando aspectos relacionados con el desarrollo de recursos humanos, la innovación tecnológica y la promoción del emprendimiento;
- brechas institucionales: relacionadas con la modalidad institucional público-privada para diseñar e implementar programas de desarrollo del sector que convoquen a los actores clave;
- brechas de programas: referidas a la adopción de programas e incentivos más efectivos para incidir positivamente en el desarrollo del sector, así como los recursos presupuestarios necesarios.

3. Propuestas de iniciativas nacionales y regionales para la industria del *software*

Existen tres líneas de acción de gran impacto para aprovechar las oportunidades en la industria de la deslocalización de *software*: desarrollo del capital humano, promoción de alianzas estratégicas entre empresas e instituciones y mejoras del marco regulatorio. En cada una de estas hay mucho margen para establecer mecanismos de cooperación entre los países de la región, pues estos temas aparecen como desafíos recurrentes en los proyectos nacionales de apoyo a la competitividad de la industria del *software* (Gereffi, Castillo y Fernandez-Stark, 2009).

a) Capital humano

En el ámbito del desarrollo de capital humano, la primera iniciativa consiste en avanzar con mayor rapidez en la integración de los mercados del trabajo de la región mediante una mayor movilidad de capital humano avanzado o de talentos y el establecimiento de plataformas tecnológicas de comunicación. Para ello es preciso consolidar la demanda regional de profesionales de la industria del *software* que requieren las empresas,

mejorar el marco regulatorio para la migración de profesionales flexibilizando los límites a la contratación de extranjeros, y facilitar los procesos de contratación y el otorgamiento de visas. En este caso, es relevante conocer las experiencias en programas y políticas para la atracción, retención y movilidad de talentos en los países dentro y fuera de la región.

Una segunda iniciativa relacionada con el capital humano se orienta al aumento del número de graduados en disciplinas que tienen que ver con el *software*. Se propone difundir las mejores prácticas regionales e internacionales para fomentar la matriculación en carreras de interés e incrementar las tasas de retención de alumnos. Existen experiencias relevantes en campañas de difusión de oportunidades en la industria del *software*, en la identificación de audiencias meta y factores críticos que influyan en la selección de carreras, así como en estrategias de retención de alumnos mediante cursos de nivelación inicial, carreras modulares con certificaciones intermedias y líneas de financiamiento.

La tercera medida consiste en mejorar la calidad de la oferta de graduados en disciplinas de *software*. Para aumentar el nivel de los graduados, es necesario adaptar los programas de formación a las necesidades del sector mediante el fortalecimiento de las relaciones entre instituciones de formación superior y la industria, en particular con las empresas transnacionales. Para este proceso, es preciso reforzar las capacidades institucionales, determinar cuáles son las brechas de competencias de los graduados respecto de los requerimientos de la industria y establecer mecanismos de adecuación de los programas y de las mallas curriculares. Considerando que una de las brechas de competencia más significativas es el dominio del inglés, un área en la que se podría colaborar en el ámbito regional sería la creación de programas intensivos de formación en ese idioma.

b) Alianzas estratégicas entre empresas e instituciones

La promoción de alianzas entre empresas ha resultado ser en varios países un instrumento eficiente para mejorar la competitividad de las empresas locales de *software*, principalmente las de menor tamaño. En este ámbito se propone identificar las mejores prácticas regionales e internacionales asociadas a programas de proveedores con

empresas transnacionales, así como fomentar alianzas entre empresas regionales para abordar mercados internacionales. Entre los programas que pueden tener un alcance regional, destacan los de formación de proveedores, los asociativos de exportación de servicios, los de asistencia técnica para alcanzar certificaciones internacionales, así como los de alianzas estratégicas con proveedores complementarios y desarrollo de plataformas de negocios en el exterior.

c) Mejoras del marco regulatorio

Además de las propuestas relacionadas con la inmigración de profesionales extranjeros, se propone como objetivo mejorar el marco regulatorio para que se adecue a las necesidades no tradicionales de empresas de *software*. Mejorar el marco regulatorio significa abordar, entre otros temas, el empleo de trabajadores en horarios flexibles, reconocer la industria del *software* como una exportación de servicios, optimizar el marco tributario y fortalecer la legislación de protección de datos personales, así como promover la universalización de la banda ancha.

d) Alternativas de coordinación regional

Se propone que la estrategia de posicionamiento de América Latina como destino para la industria del *software* sea liderada por diversas coaliciones público-privadas. Para ello se debe convocar a instituciones líderes de la región como organismos de promoción de inversiones, asociaciones de empresas de *software*, centros de investigación y desarrollo, instituciones de formación superior y otras entidades. De los ejemplos de iniciativas que han abordado los desafíos regionales de la industria del *software* destacan, en el sector privado, la Federación de Asociaciones de Latinoamérica, el Caribe y España de Entidades de Tecnologías de la Información (ALETI), que agrupa a la industria de TIC de 17 países y, en el sector público, los organismos de promoción de inversiones de América Latina que coordinan actividades en el marco de la Asociación mundial de organismos de promoción de inversiones. El objetivo de una coalición público-privada sería favorecer el desarrollo de la industria del *software* en la región a través de alianzas con los gobiernos en la formulación de políticas, promover la oferta de servicios especializados entre los países, fomentar mejoras regulatorias, y generar y difundir información relevante para la industria.

E. Conclusiones

Las TIC están generando oportunidades de empleo y nuevos negocios en todo el mundo, sobre todo en los países en desarrollo. América Latina ya es reconocida no solo por su potencial como destino de deslocalización de operaciones de *software*, sino también como un actor emergente en la industria. En consecuencia, la región ya forma parte de la industria global de *software*, y ha comenzado a atraer IED en esta esfera. Su importancia radica en que es una inversión en un sector no tradicional, de alto crecimiento y contenido tecnológico, que requiere de muchos recursos humanos calificados y tiene una incidencia positiva en la economía. En la Argentina, el Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, México y el Uruguay se constata una creciente participación en la industria mundial del *software*, con la incorporación a las redes de producción de China, la India, los Estados Unidos y Europa. Los centros de *software* se concentran en localizaciones con recursos humanos calificados y que han implementado programas de desarrollo e innovación productiva con la participación activa de empresas, universidades, instituciones y el gobierno.

De los casos analizados se concluye que América Latina es una localización estratégica para las empresas líderes de *software*. Estas han instalado en la región numerosos centros globales de servicios de TI y centros de investigación y desarrollo, que operan con arreglo a normas internacionales de calidad y eficiencia. En el

marco de las nuevas estrategias corporativas de la IED en *software*, la región se considera una opción de localización complementaria a las operaciones en China, la India y Europa oriental. Además, han surgido empresas translatinas de *software* con alto potencial de desarrollo que se dirigen tanto al mercado regional como al internacional.

Se vislumbran aún nuevas oportunidades de crecimiento para la industria del *software*; sin embargo, para aprovecharlas se requiere de políticas públicas proactivas y de largo plazo. Existe también un margen de crecimiento para la inserción de América Latina en este sector, del que se pueden beneficiar las nuevas localizaciones en la región en magnitudes equivalentes a las alcanzadas por Europa oriental. Está claro que ese desarrollo no se producirá de forma espontánea, sino que se precisan políticas públicas que promuevan de manera integrada la atracción de IED y el desarrollo de la industria local y que, además, impulsen la participación de las empresas en los sistemas nacionales y locales de innovación. Entre las principales iniciativas políticas identificadas destacan los programas de desarrollo de capital humano, el apoyo a las actividades de investigación y desarrollo, la promoción de alianzas estratégicas entre empresas e instituciones y las mejoras en el marco regulatorio. En todos esos aspectos es posible y deseable fortalecer los mecanismos para la colaboración entre países y localizaciones.

Bibliografía

- Amritt Ventures (2010), “Outsourcing R&D and Product Development: Lessons Learned”, 2010 Outsourcing World Summit, 15 al 17 de febrero.
- Arora, A. y A. Gambardella (2005), “The globalization of the software industry: perspectives and opportunities for developed and developing countries”, *NBER Working Paper*, N° 10538.
- AT Kearney (2009), *The Shifting Geography of Offshoring*.
- Banco Mundial (2010), *The Global Opportunity in IT-Based Services. Assessing and Enhancing Country Competitiveness*, Washington, D.C., InfoDev.
- Bastos Tigre, Paulo y Felipe Silveira Marques (eds.) (2009), *Desafíos y oportunidades de la industria del software en América Latina*, Bogotá, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)/Mayol.
- Bastos Tigre, Paulo y otros (2009b), “Desafíos y oportunidades para la industria del software y servicios en Argentina y Brasil: un estudio de cluster”, proyecto Economía del conocimiento en América Latina y el Caribe, Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID)/Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO).

- BNDES (Banco de Desarrollo del Brasil) (2008), “Política de Desenvolvimento Produtivo: Inovar e investir para sustentar o crescimento”, Río de Janeiro, Gobierno del Brasil, mayo.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2010), *Las TIC para el crecimiento y la igualdad: renovando las estrategias de la sociedad de la información (LC/G.2464)*, Santiago de Chile.
- (2009), “Inversión extranjera directa en servicios empresariales a distancia en América Latina y el Caribe”, *La inversión extranjera en América Latina y el Caribe, 2008 (LC/G.2406-P)*, Santiago de Chile. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: S.09.II.G.24.
- (2008), “La industria de hardware para tecnologías de la información y de las comunicaciones: inversiones y estrategias empresariales en América Latina”, *La inversión extranjera en América Latina y el Caribe, 2007 (LC/G.2360-P/E)*, Santiago de Chile. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: S.08.II.G.11.
- Chu, Michael y Gustavo Herrero (2005), “Tata Consultancy Services Iberoamérica”, Harvard Business School, noviembre.
- Comisión Europea (2010), *The 2010 EU Industrial R&D Investment Scoreboard*, Joint Research Centre Institute for Prospective Technological Studies.
- CUTI (Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información) (2011), *La industria TI de Uruguay. Expansión y consolidación del crecimiento exportador*, Montevideo.
- Duta, S. y otros (2010), “How networked is the world? Insights from the Networked Readiness Index 2009-2010”, *The Global Information Technology Report 2009-2010*, Foro Económico Mundial.
- Gereffi, Gary, Mario Castillo y Karina Fernandez-Stark (2009), “The offshore services industry: a new opportunity for Latin America”, *IDB Policy Brief*, N° IDB-PB-101, Washington, D.C., Banco Interamericano de Desarrollo (BID), noviembre.
- IBM Institute for Business Value (2010), “After the crisis: What now?”, IBM Global Business Services, Executive Report [en línea] <ftp://public.dhe.ibm.com/common/ssi/ecm/en/gbe03288usen/GBE03288USEN.PDF>.
- IDC (International Data Corporation) (2009), *IDC's Software Taxonomy*.
- InfoWeek (2010), “Obama flip flops on outsourcing”, 8 de noviembre.
- Jiménez, M. (2010), “Google y Apple, en el Olimpo bursátil”, EIPAI.com, 3 de enero.
- Lippoldt, D. y P. Stryzowski (2009), “Innovation in the software industry”, *OECD Innovation Strategy*, París, Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE).
- Mochi, Prudencio y Alfredo Hualde (2009), “México: producción interna e integración mundial”, *Desafíos y oportunidades de la industria del software en América Latina*, P. Bastos Tigre y Felipe Silveira Marques (eds.), Bogotá, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)/Mayol.
- Mossberg, W. y K. Swisher (2009), “Welcome to Web 3.0” [en línea] <http://d7.allthingsd.com/20090526/welcome-to-web-30/>.
- McKinsey (2007), *The Emerging Global Market: The Demand for Offshore Talent in the Package Software Sector*, McKinsey Global Institute.
- Motahari-Nezhad, H., B. Stephenson y S. Singhal (2009), *Outsourcing Business Cloud Computing Services: Opportunities and Challenges*, HP LABS.
- Nelson, Roy (2009), *Harnessing Globalization. The Promotion of Nontraditional Foreign Direct Investment in Latin America*, Penn State Press.
- Nestlé (2006), “Global Business Excellence” [en línea] <http://www.Nestlé.com/Resource.axd?Id=126BC818-2AF9-4E51-A44B-F4D6647117E2>.
- Niosi, Jorge y F. Ted Tschang (2008), “Comparing Chinese and the Indian Software MNCs: Domestic and Export Market Strategies and their Interplay”, Working Paper Series, N° 50, Universidad de las Naciones Unidas [en línea] <http://www.merit.unu.edu/publications/wppdf/2008/wp2008-050.pdf>.
- Oliver Wyman (2010), *Communications, Media, and Technology 2010. State of the Industry*.
- Ruiz-Durán, Clemente (2007), “El reto de las tecnologías de la información”, Universidad Nacional Autónoma de México [en línea] www.cinvestav.mx/Portals/0/cgscal/.
- Singh, Ajit (2009), “The past, present, and future of industrial policy in India: adapting to changing domestic and internal environment”, *Industrial Policy and Development*, Mario Cimoli, Giovanni Dosi y Joseph E. Stiglitz (eds.), Oxford University Press.
- The Economist* (2008), “El futuro de la tecnología”, Cuatro Media Inc.
- The Wall Street Journal* (2010a), “Verizon strives to close iPhone gap”, 8 de junio.
- (2010b), “Microsoft Office simplified for the Web”, 10 de junio.
- (2010c), “Retailers answer call of Smartphones”, 11 de junio.
- Van Reenen, J. y R. Sadun (2006), “Information technology and productivity, or “It ain't what you do, It's the way that you do I.T.””, *The Global Information Technology Report 2005-2006*, Foro Económico Mundial.
- Verberne, B. (2010), “The top companies in the hardware industry-a new list”, *The World's Largest Software Companies*, 6 de mayo.