

Política de *software* y servicios de TI en Brasil: condicionantes sociales, políticos y económicos

Daniela Albini Pinheiro

Universidade Estadual de Campinas
danipinheiro06@gmail.com

Milena Pavan Serafim

Universidade Estadual de Campinas
milena.serafim@fca.unicamp.br

Resumen

El presente trabajo es un análisis, desde una perspectiva histórica, de condicionantes y características de la política brasileña de *software* y de servicios de TI desde la dictadura militar hasta el periodo reciente, buscando comprender su conformación y relación con las políticas industrial y de ciencia y tecnología y los actores participantes. A través de la revisión bibliográfica se observó que, en el periodo militar el carácter de política industrial fue predominante en la política de informática. La política de *software* y servicios de TI, en la década de los años noventa dio prioridad a la competitividad externa y a las exportaciones de empresas privadas. En la década del 2000, salvo por dos programas, la política contó con medidas genéricas de apoyo al P&D en las empresas y la relación universidad-empresa. Recientemente fue creado el *Programa TI Maior*, dirigido a la industria de *software* y servicios de TI, con características de política de c&T e integrada a instrumentos de política industrial.

Palabras clave: política de *software* y servicios de TI, políticas públicas.

Abstract**Software and IT services policy in Brazil:
social, political and economical conditions**

The paper analyzes, from a historical perspective, conditions and characteristics of Brazilian's *software* and IT services policy from the military governments to the recent period, trying to understand its conformation and connection to the industrial and science and technology policies and its participating actors. Through literature review, it was observed that, during the military period, the instruments and objectives of an industrial policy was prevalent in information technology policy. The *software* policy and IT services in the 1990s prioritized external competitiveness and export of private enterprises. In the 2000s, except for two programs, the policy had general support measures for R&D in enterprises and university-industry relationship. Recently, the IT Maior Program was created, focusing on *software* and IT services industry, with s&t policy features and integrated with industrial policy instruments.

Key words: *software* and IT services policy, public policies.

Presentación

La industria de *software* y servicios de tecnología de la información (TI)¹ en cada país, es el resultado de la conjunción de factores históricos e institucionales particulares al ambiente en donde nació. Su trayectoria de desarrollo se expresa en un modelo específico y de difícil emulación por parte de otros países. Cada modelo se compone de un conjunto de elementos heterogéneos, como instituciones gubernamentales, academia y mercado, y las interacción entre ellos (Schware, 1992; Roselino, 2006; Tessler, Barr y Hanna, 2003).

En Brasil, el modelo de desarrollo de la industria de *software* y servicios de TI se constituye en un ambiente institucional particular integrado a políticas sectoriales específicas, parte de un conjunto más amplio de políticas nacionales de fomento a las actividades científicas y tecnológicas (Diegues, 2010). La adopción sistemática de políticas de incentivo a la industria de la informática, a partir de la década de los años setenta, acabó por organizar la ac-

¹ Se considera a la industria de *software* y servicios de TI constituida por empresas cuya principal fuente de ingreso es la comercialización de *software* y servicios de TI, de acuerdo con las actividades organizadas en la división 72 de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE) versión 1.0: consultoría en *hardware*, desarrollo y edición de *software* listo para su uso, desarrollo de *software* por encargo y otras consultorías en *software*, procesamiento de datos, actividades de bancos de datos y distribución *on line* de contenido electrónico, mantenimiento y reparación de máquinas de oficina y de informática y otras actividades de informática.

tuación de empresas extranjeras y nacionales de *software* y servicios de TI, de forma que las empresas nacionales privadas han sido predominantemente micro y pequeñas empresas y han desarrollado sus actividades en nichos de mercado todavía no dominados por las multinacionales, especializándose en la atención a las demandas específicas de la economía nacional por soluciones más complejas y específicas y *software* y servicios de TI de alto valor agregado.

Por lo tanto, a diferencia de los modelos indio e irlandés, en los cuales la industria de TI se formó centrándose principalmente en la atención al mercado externo, el modelo brasileño de desarrollo de esta industria fue constituido enfocándose en la atención de la demanda nacional, que históricamente presenta un bajo desempeño exportador (Roselino, 2006; Observatorio Softex, 2012).

El presente trabajo tiene como objetivo analizar, en una perspectiva histórica, los condicionantes, los actores participantes² y las características de la política de *software* y de servicios de TI,³ buscando entender la relación entre esta y las políticas industrial y de ciencia y tecnología (C&T) en Brasil.

En este trabajo, de naturaleza cualitativa y exploratoria, se incluyó la investigación y la revisión bibliográfica de datos históricos a partir de fuentes secundarias como libros publicados, artículos, disertaciones y tesis, documentos oficiales de política y partes de la legislación brasileña.

La periodización realizada en la revisión histórica tuvo como parámetro los marcos de la institucionalización de la política de *software* y servicios de TI, relacionados con los cambios de visión del gobierno brasileño (como actor que toma decisiones y que formula políticas) en lo referente a la función de esas actividades para la economía y la sociedad, y con base en el modelo brasileño de desarrollo de la industria. Estos cambios se reflejaron en el contenido de las políticas y en sus mecanismos e instrumentos a lo largo de dos años, permitiendo la identificación de diferentes periodos.

El trabajo está dividido en cinco partes, además de esta introducción. En la primera parte se lleva a cabo una breve problematización acerca de la

² Un estudio similar sobre la conformación del contenido de las políticas de *software* y servicios de TI indias fue realizado por Subramanian (2006).

³ El objetivo de investigación del trabajo es la política de *software* y servicios de TI. Sin embargo, la historia de la constitución del sector de informática en Brasil parece sugerir que no hay, en un primer momento, separación clara entre políticas para *software*, *hardware*, componentes electrónicos y periféricos, siendo considerado este conjunto por la política de informática (Tapia, 1995). Por este motivo, no se considera la política de *software* y servicios de TI integrada a la política de informática hasta 1987, cuando se creó un mecanismo de protección específico para *software*. A partir de la década de los años noventa surge un evidente desfase entre las dos políticas, se comienza a utilizar en el trabajo el término "política de *software* y servicios de TI".

industria de *software* y servicios de TI, en lo que se refiere a su importancia para el desarrollo nacional y los desafíos de política que acarrea a los gobiernos, así como una breve comparación con la política para *software* y servicios de TI india, cuyo modelo de industria, al contrario del brasileño, se desarrolló dirigido a las exportaciones. En seguida, se realiza la revisión de los condicionantes y características de la política industrial, de C&T y de *software* y servicios de TI en Brasil en tres diferentes periodos: el nacimiento de la industria de informática y la institucionalización de la reserva de mercado (1964 a 1992), en la segunda parte; el periodo de liberalización de las políticas (1992 a 2002), en la tercera parte; a partir del año 2002, en la cuarta parte. En la última parte, se concluye con anotaciones sobre los momentos y aspectos que sufrieron transformaciones.

***Software* y servicios de TI: un objeto de política pública**

Las actividades de *software* y servicios de TI son consideradas estratégicas para el desarrollo económico y social, ya que son transversales y, por lo tanto, permean todas las actividades y cadenas de valor de otros sectores (Steinmueller, 2004; Diegues, 2010). Como consecuencia, los avances técnicos y científicos e incrementos de productividad en esta industria tendrían gran potencial de expandirse hacia otros sectores de la economía nacional, garantizando la innovación en la industria de *software* y servicios de TI con un efecto multiplicador e importancia estratégica para el desarrollo económico y social del país (Schware, 1992; Tessler, Barr y Hanna, 2003; Sein y Harindranath, 2004; MCTI, 2012b).

Una vez que tanto el *software* y los servicios de TI presentan frecuentes transformaciones en el conjunto de tecnologías, se produce una rápida expansión del mercado y de la producción a nivel global, y surgen oportunidades de desarrollo para el mercado interno y externo, las políticas deben garantizar una estrategia que logre cuidar los tres importantes desafíos: balancear el desarrollo interno con el potencial de exportación y la producción internacional, crear vínculos entre la industria de *software* y servicios de TI con otros sectores económicos para garantizar la expansión de los avances tecnológicos y garantizar la oferta de mano de obra calificada para la industria (Schware, 1987; Schware, 1992; Mockus y Herbsleb, 2001; Tessler, Barr y Hanna, 2003).

Schware (1992) señala que, para competir internacionalmente y exportar *software*, las empresas necesitan acumular gran cantidad de conocimiento, lo cual es un proceso complejo, tardado y que acostumbra tener como base la producción para el mercado nacional —la atención a las demandas del

gobierno, de los sectores económicos y otros consumidores por soluciones y servicios—. Tessler, Barr y Hanna (2003) afirman que la demanda doméstica es el principal motor de una industria de *software* nacional, pues su atención exige la formación de profesionales calificados, el fortalecimiento de las empresas nacionales y la construcción de infraestructura de telecomunicaciones para garantizar la expansión de los avances tecnológicos hacia otras actividades.

En este sentido, la industria nacional de *software* y servicios de TI no logra generar el desarrollo nacional esperado cuando su foco está únicamente puesto en las exportaciones. Al mismo tiempo, no invertir en exportaciones puede limitar el crecimiento de esta industria, que se vuelve dependiente de tan sólo la demanda interna y acaba perdiendo oportunidades que ofrece el mercado internacional (Schware, 1992; Nicholson y Sahay, 2001; Tessler, Barr y Hanna, 2003).

Por lo tanto, independientemente de hacia dónde se dirige, por ejemplo hacia la atención de la demanda nacional, externa o un equilibrio entre ambas, es esencial que la industria de *software* y servicios de TI se vuelva objeto de política pública (Schware, 1992; Roselino, 2006). Tessler, Barr y Hanna (2003) subrayan la necesidad de la planeación gubernamental para crear infraestructura de apoyo a la industria y dar prioridad a temas de política, como la modernización de la capacidad industrial, el desarrollo social, y la formación de profesionales calificados⁴ en diversas áreas del desarrollo del *software*, considerando las características institucionales, económicas, y sociales del país.

Las políticas públicas deben ser utilizadas para inducir el desarrollo económico y los instrumentos normativos van a depender principalmente de las capacidades institucionales del gobierno para desarrollar políticas horizontales, sectoriales o selectivas que den apoyo al objeto seleccionado. En este sentido, Ferraz, Kupfer y Marques (2014) discuten que las políticas deben considerar las capacidades y características del objeto de política y del gobierno, toda vez que el desarrollo surge como resultado de la evolución de esos factores y las políticas son efectivas en la medida en que sus objetivos están al alcance de las capacidades institucionales existentes.

En la promoción del desarrollo de *software* y servicios de TI, los gobiernos tienen el papel de crear un ambiente favorable a la industria, reducir los riesgos de mercado de las soluciones y servicios y difundir la marca nacional

⁴ La abundante oferta de profesionales calificados, y no sólo su bajo costo, frente a la escasez de mano de obra en países desarrollados, se volvió factor de ventaja competitiva para países en desarrollo (Schware, 1987).

en los mercados internacionales (Tessler, Barr y Hanna, 2003). Ejemplos de políticas serían la inversión y regulación para infraestructura de telecomunicaciones y propiedad intelectual, los incentivos a la expansión del uso de medios electrónicos en sectores económicos, el uso del poder de compra gubernamental en la adquisición de soluciones y servicios, los incentivos a la exportación e inversión en enseñanza e investigación en *software* y servicios de TI.

Al analizar la política de *software* y servicios de TI en India,⁵ Subramanian (2006) señala que el modelo de desarrollo de la industria de *software* y servicios de TI fue resultado de factores históricos e institucionales específicos del contexto indio. A partir de la identificación del problema de la falta de autonomía tecnológica en un periodo de guerra inminente con Pakistán y de la planeación del desarrollo nacional, el gobierno entendió que era esencial la construcción de una industria electrónica.

Ayudado por científicos en la formulación e implementación, en la década de los años cincuenta, el gobierno indio determinó como política para diversos sectores económicos, la reserva del mercado por medio de la protección al mercado similar nacional. A pesar de las políticas restrictivas, en ese primer momento la base de acción gubernamental fue la inversión en instituciones de enseñanza e investigación dirigidos a capacitar profesionales para áreas específicas del desarrollo de tecnología nacional, inclusive *software* y servicios de TI en las décadas siguientes (Subramanian, 2006).

Esta característica acabó siendo esencial para la constitución del modelo de desarrollo de la industria de *software* y servicios de TI india. Con la liberalización de la economía en la década de 1980 y la supresión de los mecanismos de protección, la política industrial comenzó a ser de estímulo a las exportaciones. De acuerdo con Subramanian (2006), los emprendedores entendieron que, una vez que había gran oferta de ingenieros de *software* y programadores bien calificados y hablantes de inglés provenientes de excelentes institutos de entrenamiento en TI en la India, la mejor estrategia sería reclutarlos y exportarlos hacia otros países para trabajar en las empresas clientes, ya que las políticas restrictivas no habían logrado construir infraestructura de telecomunicaciones y volver computarizados a sectores

⁵ Los condicionantes y el contenido de la política de *software* y servicios de TI en la India son tratados de manera amplia por Subramanian (2006); además de Schwabe (1992), y Evans (1992), que subrayan el desarrollo de las políticas para la industria de *software* y servicios de TI; Chandrasekhar (2001), quien señala la importancia de esta industria para el desarrollo del país; Nicholson y Sahay (2001), y Arora y Athreye (2002), que discuten la importancia de la formación de mano de obra calificada a partir de inversiones gubernamentales en institutos educacionales; y Chaminade y Vang (2008), que analizan el caso específico de Bangalore, centro indio de TI.

económicos, no generando demanda para esas actividades en el país (Evans, 1992; Schwarc, 1992; Arora y Athreye, 2001).

La escasez de profesionales calificados en Estados Unidos y Europa, así como el reconocimiento de la calidad de los proyectos realizados por los indios profundizó las características del modelo de desarrollo indio, basado en la exportación de servicios de TI a través de la exportación de mano de obra calificada para empresas en otros países o de la implementación de subsidiarias de multinacionales de la India para contratación de profesionales (Nicholson y Sahay, 2001).

De manera consecuente con los respectivos contextos económicos y sociales, y a pesar de la utilización de mecanismos proteccionistas similares para la industria con el mismo objetivo —la autonomía tecnológica nacional—, el desarrollo fue diferente en la India en comparación con Brasil, como veremos a continuación, lo que refuerza la influencia de las especificidades nacionales en el desarrollo de la industria del *software* y servicios de TI (Schwarc, 1992; Roselino, 2006; Tessler, Barr y Hanna, 2003). Mientras que en un primer momento la base de la política brasileña fue la industrialización por sustitución de importaciones con intención de absorber y generar tecnologías por parte de las empresas nacionales y la consecuente capacitación de los profesionales (Morel, 1979; Velho, Velho y Saenz, 2004; Viotti, 2008), la de la India fue de inversiones gubernamentales directas en enseñanza y fortalecimiento de instituciones de investigación, pero no en la infraestructura de los sectores económicos.

El surgimiento de la industria de la informática en Brasil y la reserva de mercado (1964-1991)

Con el cambio de modelo político resultante del golpe militar, la profundización de las grandes tensiones y contradicciones se volvió evidente no sólo entre el acelerado crecimiento económico del Milagro Económico y la creciente desigualdad social, sino también en la disputa y coexistencia de dos proyectos políticos en los gobiernos militares: la modernización conservadora y las reformas progresistas.

De acuerdo con el modelo de desarrollo de industrialización por sustitución de importaciones, este crecimiento presentó dos características: *i)* la participación de grandes volúmenes de inversión directa extranjera, que traían capital y tecnología a Brasil y; *ii)* el financiamiento por endeudamiento externo, con capital adquirido fácilmente en el mercado de petrodólares a tasas de interés fluctuantes. Asimismo, la economía nacional estuvo marcada por una

enorme inestabilidad macroeconómica, debido a las altas tasas de inflación y a los choques financieros externos, que muchas veces minaron los proyectos en áreas productivas y estratégicas, como en C&T.

Las características del proyecto desarrollista de los militares eran visibles en las políticas de desarrollo,⁶ en las cuales estaban contenidas la política industrial, así como la científica y tecnológica. De acuerdo con Motoyama, De Queiroz y Vargas (2004), las políticas de desarrollo tenían como directrices el fortalecimiento de la empresa nacional, de la infraestructura en C&T y de la capacidad de realizar innovación⁷ y transferencia tecnológica, con el objetivo de aumentar la capacidad de generación de conocimiento y de competencia de la industria nacional en sectores seleccionados como prioritarios/estratégicos⁸ para la realización del salto tecnológico. Anterior a la articulación de una política específica de informática, una de las primeras manifestaciones de la importancia de la autonomía tecnológica en este sector se vio materializada en las directrices de los planes nacionales de desarrollo (PNDs).

Dentro de esta lógica, la política industrial, según el modelo de industrialización por sustitución de importaciones, tuvo como característica el énfasis sectorial, que se manifestó a través de inversión, concesión de incentivos e imposición de barreras comerciales tarifarias y no tarifarias para los emprendimientos en los sectores estratégicos. El objetivo de las medidas fue aumentar la capacidad instalada de la industria nacional y estimular la producción interna, reduciendo la necesidad de importación (Guimarães, 1996; Bonelli y Veiga, 2003).

En lo referente a la política de C&T, fue durante los gobiernos militares, específicamente el de Costa y Silva (1967-1969), cuando C&T comenzaron a ser elementos de legitimación del discurso gubernamental y a tener espacio relevante en las políticas brasileñas. En 1967, por primera vez, la Constitución Federal instituyó el deber del Estado de incentivar la investigación y la enseñanza.

Motoyama, De Queiroz y Vargas (2004) señalan que la política de C&T durante los gobiernos militares estuvo relacionada con el proyecto militar del "Brasil Gran Potencia". Según Velho, Velho y Saenz (2004),

⁶ De entre las políticas más generales de desarrollo del régimen militar están el Plan Estratégico de Desarrollo (PED) del gobierno Costa y Silva (1967-1969), Los planes nacionales de desarrollo I, II y III (PND), respectivamente de los gobiernos Médici (1969-1974), Geisel (1974-1979) y Figueiredo (1979-1985).

⁷ Se entiende por innovación a las mejoras de productos y procesos ya existentes o nuevos productos y procesos para empresas o para el mercado.

⁸ Los sectores prioritarios fueron la energía nuclear, la investigación aeroespacial, la oceanografía, las industrias intensivas en tecnología (como la informática), la agronomía y la tecnología de infraestructura (Motoyama, De Queiroz y Vargas, 2004).

El gran objetivo del proyecto era buscar la autonomía tecnológica y, para alcanzarlo, se pensó en una estrategia que incluyera: legislación proteccionista de la industria nacional naciente (reserva de mercado); creación de empresas estatales en sectores estratégicos y de laboratorios de P&D dedicados y unidos a aquellas empresas; reforma de todo el sistema de enseñanza superior; creación de fondos especiales para promover la C&T. (Velho, Velho y Saenz, 2004: 101)

Por lo tanto, había dos tendencias que orientaban esta política, relacionadas con el lema “Seguridad y Desarrollo” de la ideología militar. Del lado de la seguridad, supresión de las manifestaciones de crítica al gobierno, represiones y retiro obligatorio de investigadores. Por el lado del desarrollo, existió inversión en sectores considerados estratégicos y en investigación científica y formación de investigadores como elementos indispensables para el crecimiento económico y la soberanía estatal (Morel, 1979; Guimarães, 1996).

En cuanto a su contenido, la política de C&T⁹ estuvo implícitamente dirigida a la absorción y generación de tecnología extranjera, consideradas subproducto de la industrialización por sustitución de importaciones. Explícitamente, la política formulada por el Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq, antiguo Consejo Nacional de Investigación) que buscó estimular la generación de conocimiento a través de la formación de recursos humanos calificados e inversiones en infraestructura para investigación y desarrollo (P&D), e intermediar la interacción entre la universidad y las empresas privadas (Velho, Velho y Saenz, 2004; Viotti, 2008).

Puesto que los esfuerzos en C&T para la industrialización se caracterizaron por la transferencia tecnológica, compra de máquinas, contratación de profesionales extranjeros e importación de P&D del país sede por parte de las multinacionales, no hubo interés de las empresas instaladas en Brasil de invertir en P&D, llevando al desarrollo de un sistema de investigación sin ninguna relación con el sector productivo (Herrera, 1973; Velho, Velho y Saenz, 2004; Viotti, 2008).

Al final de la década de los años sesenta, la cuestión de la electrónica surgió como un punto crítico para los militares. Su preocupación con la dependencia de tecnología extranjera del país se acrecentó con el proceso de modernización de los medios fluctuantes a través de la compra de fragatas de Inglaterra (Evans, 1986; Tapia, 1995). Marques (2000) apunta que, con el objetivo de entender la tecnología instalada en sus equipos y depender menos de los técnicos extranjeros, los militares comenzaron a formar sus propios técnicos.

⁹ Morel (1979) desarrolla a profundidad los marcos de la política de C&T.

Las computadoras utilizadas en el país eran importadas, comercializadas y montadas por filiales de empresas extranjeras, que dominaban el mercado y traían la tecnología lista de sus matrices, sin desarrollar actividades de *R&D* en el Brasil. De acuerdo con Evans (1986), no había producción de equipo de procesamiento de datos por empresas de capital nacional, y la consolidación de una industria nacional de informática y la capacitación científica y tecnológica se volvieron cuestiones estratégicas y de soberanía nacional.

En este primer momento, de acuerdo con Tapia (1995), el interés por el desarrollo de una industria nacional de informática no fue tan sólo de los militares y oficiales ingenieros. Entre otros grupos de apoyo estaban, según Evans (1986), Tapia (1995) y Marques (2000), profesores e investigadores ligados al área de la informática, que realizaban retro ingeniería en los productos extranjeros para aprender a proyectarlos y mejorarlos, y se preocupaban por crear mercado de trabajo para los profesionales que formaban; administradores de empresas estatales, que demandaban soluciones específicas en el mercado nacional y pensaban que era posible desarrollar la capacidad nacional de proyectar *hardware* y *software* básicos; burócratas en general, que veían en la creación de una industria nacional de informática la manera de atender su creciente demanda de procesamiento de datos; y los burócratas nacional desarrollistas del Banco Nacional de Desarrollo Económico (BNDE), que buscaban construir una estructura industrial nacional diversificada y la autónoma tecnológicamente con participación del capital nacional.

Había entre diversos grupos de la sociedad cierto consenso de que las directrices para una política nacional de informática debían caminar hacia la autosuficiencia en la fabricación de *hardware*, en la adaptación de *hardware* y *software* extranjeros y en la optimización de equipos en organismos gubernamentales.¹⁰

En respuesta a la ofensiva de la multinacional de lanzar el Sistema/32, que ocuparía la gama de computadoras pequeñas del mercado brasileño compitiendo con los esfuerzos nacionales, el gobierno brasileño aprobó una política de informática para el mercado de mini y microcomputadoras, periféricos, equipos de transmisión de datos y terminales (Tapia, 1995). La estrategia de

¹⁰ El primer movimiento para la creación de la industria de la informática fue la articulación de un Grupo Técnico Especial formado por la Marina y el BNDE en 1971 para desarrollar el prototipo de computadoras para uso militar. En 1974 fue creada la empresa brasileña responsable de la primera computadora proyectada, desarrollada e industrializada en Brasil, la compañía Cobra, S. A. (Computadores y Sistemas Brasileños, S. A.) a partir de la asociación entre la empresa inglesa Ferranti, la E. E. Electrónica (proveedoras de equipos de informática para los militares brasileños) y el BNDE, y con articulación de la Comisión de Actividades de Procesamiento Electrónico (Capre).

la política, vigente de 1977 a 1991, fue la utilización del mecanismo de reserva de mercado para determinados segmentos de la industria de informática, exclusivo para empresas de capital nacional, con el objetivo de obtener condiciones para la consolidación de una industria nacional de informática capacitada tecnológicamente y competitiva.

De forma general, este mecanismo limitaba la entrada de tecnología extranjera en los segmentos bajo protección y, con la importación (o autorización) de la tecnología que se deseaba producir internamente una única vez, buscaba estimular la capacitación y los esfuerzos de mejoramiento de la tecnología por parte de las empresas nacionales. En este sentido, un instrumento de política industrial —reserva de mercado— tuvo la intención de fomentar una política de C&T: desarrollo y actualización de las tecnologías por parte de empresas y la capacitación de profesionales para la realización de P&D en informática (Evans, 1986; Tapia, 1995; Marques, 2000).

Durante la vigencia de la política de reserva de mercado, dos órganos gubernamentales fueron responsables de su formulación e implementación: la Comisión de Actividades de Procesamiento Electrónico (Capre), vinculada al Ministerio de Planeación, formada por burócratas y representantes de la comunidad de investigadores;¹¹ y a partir de 1979, la Secretaría Especial de Informática (SEI), bajo el control del Consejo Nacional de Seguridad (CNS) y formada por militares. La reserva de mercado, bajo la gestión de la SEI, reforzó su carácter nacionalista, de forma que en 1984 hubo una segunda ronda de autorización de tecnología,¹² y la institucionalización de la reserva de mercado con la creación de la Política Nacional de Informática (PNI).

El *software* nacional fue objeto de instrumento proteccionista específico, en 1987, con la institución de la política de preferencia al similar nacional, que tan sólo permitía el registro y los derechos de comercialización de

¹¹ El cuerpo técnico de Capre estaba formado por burócratas y los “guerrilleros tecnológicos”. Este término fue acuñado por Adler (1986) para denominar a profesionales capacitados para los cuales el desarrollo de una autonomía industrial era interesante para su profesión y porque eran ideológicamente nacionalistas. Los “guerrilleros tecnológicos” formaron alianza con militares en busca de desarrollo autónomo de informática y participaron significativamente en las políticas de informática en la década de los años setenta y ochenta articulando actores e influyendo en los centros de decisión (Evans, 1986; Tapia, 1995).

¹² En 1982, se hizo evidente que el primer acuerdo de licenciamiento en 1977 no había sido suficiente para dar base al desarrollo nacional de sistemas más complejos, ya que los fabricantes continuaron relativamente vinculados a la tecnología inicial. A diferencia de la primera ronda de autorización hecha en una ventana de oportunidad de mercado de computadoras minis, la segunda, en 1984, fue hecha por miedo a que la industria nacional de informática no estuviera acompañando la evolución internacional en el área de las computadoras superminis (Evans, 1986; Evans y Tigre, 1989).

software extranjeros en los casos en que fuera comprobada la inexistencia de un producto similar de producción nacional. Así como para otros productos y servicios de informática que ya hacían uso del instrumento, con el similar nacional comenzó a existir un control rígido de las importaciones de *software* extranjero (Roselino, 2006).

De este primer movimiento y conjunto de políticas para la constitución de una industria de informática, surgieron los tipos de *software* y servicios de TI que caracterizan a la industria brasileña, reforzados por las políticas de las décadas siguientes. Primero, se desarrollaron sistemas de *software* embarcados para el *hardware* de uso militar, vinculado con el objetivo de autonomía tecnológica (Tapia, 1995). La difusión del uso de computadoras, en su mayoría de los sectores económicos brasileños y en el gobierno, acabó por estimular servicios relacionados con el mantenimiento de equipos y el procesamiento de datos y *software* y servicios de consultoría para atender la demanda bastante específica de sectores como el financiero y la industria de aplicaciones administrativas que consideraron las particularidades de los sistemas legal y tributario brasileño.

Las evaluaciones sobre la política de reserva de mercado, el primer esfuerzo gubernamental en la creación de una política de informática, fueron diversas. En relación con los objetivos principales de la política —la construcción de una industria de informática y la capacitación nacional en la absorción, generación y desarrollo de tecnología— se considera que la política fue exitosa en lo que respecta a su primer objetivo, pero no alcanzó el segundo (Evans, 1986; Evans y Tigre, 1989; Tapia, 1995; Moraes, 1999; Marques, 2000).

El problema de la política de reserva de mercado habría sido el estímulo al desarrollo de tecnología nacional por medio de la limitación a la entrada de tecnología extranjera, y no de creación de infraestructura tecnológica para informática y capacitación de recursos humanos calificados para la realización de P&D (Evans y Tigre, 1989; Tapia, 1995). En ese sentido, la política fue pasiva. Los pocos programas de capacitación de investigadores y técnicos fueron aislados y desarticulados con respecto a la política más general para informática; y las actividades de P&D dependían de recursos y profesionales de las empresas privadas nacionales, ya que no había incentivos y financiamiento al esfuerzo de desarrollo nacional (Tapia, 1995; Moraes, 1999).

De acuerdo con Tapia (1995), la política de protección al mercado de *software* fue menos efectiva de lo que era para otros sectores debido a las características del producto: inmaterialidad y fácil reproducción. Además de la difusión de innumerables copias irregulares, la comprobación de existencia de los similares nacionales era compleja y onerosa para las empresas nacio-

nales que los producían, lo que volvió ineficaces las barreras a la entrada de la competencia.

La desmovilización de la Política Nacional de Informática (PNI), cuya flexibilización, como resultado del litigio Brasil-EUA,¹³ tuvo como resultado el abatimiento de la protección a la industria nacional de informática, acelerado y concluido durante el gobierno de Collor a principios de la década de los años noventa, como parte de las políticas de liberalización comercial y económica.

Ciencia, tecnología, industria y la deshabilitación del aparato proteccionista (1991-2002)

El fin de la década de los años ochenta y el de la década de los noventa se caracterizó cada uno por la recesión, inflación creciente, progresiva liberalización económica y abatimiento de las estructuras estatales de apoyo a la industria nacional creadas en las décadas anteriores. El contexto de inestabilidad económica y la crisis de la deuda externa se sumaron al conjunto de ideas neoliberales que dieron pie a la apertura económica y llevaron a la reforma del Estado en busca de una racionalidad gerencial y de eficiencia. Los resultados fueron crecientes restricciones presupuestales y la reducción del apoyo estatal a las políticas sectoriales y actividades de *C&T*, muchas veces descuidadas por la política económica¹⁴ (Motoyama y De Queiroz, 2004; Viotti, 2008; Dias, 2009).

Viotti (2008) señala que, en este contexto, la responsabilidad por la falta de competitividad de la economía brasileña, por la ineficiencia y persistencia del bajo desarrollo económico y tecnológico fue atribuida a las políticas de

¹³ El rechazo de la SEI a permitir el registro de comercialización del sistema operativo MS-DOS 3.0 de Microsoft en 1986, alegando la existencia de un sistema operativo similar nacional, llevó al departamento de comercio norteamericano a involucrarse y a los cuestionamientos sobre los instrumentos de la PNI, con refuerzo de la oposición a la reserva de mercado también en Brasil. Frente a la decisión del gobierno de EUA de aplicar sanciones comerciales a productos brasileños, el gobierno brasileño retrocedió y la reserva de mercado acabó perdiendo apoyo (Tapia, 1995).

¹⁴ Ejemplo de las dificultades sufridas por el área de *C&T* puede ser encontrado en la propia creación del de Ciencia y Tecnología (MCT) en 1985, por el Decreto 91582. En ese año, el presupuesto federal no preveía recursos para el Ministerio, que pasó por diversas reestructuraciones y dificultades financieras a lo largo de los años. El MCT fue la respuesta a las demandas originales de la comunidad de investigación, reafirmadas durante el proceso de redemocratización. De entre sus principales funciones, el MCT se volvió el principal responsable de la elaboración de la política de *C&T* y de la preservación del patrimonio científico y tecnológico (Motoyama y De Queiroz, 2004).

desarrollo e industrialización de los gobiernos militares. Con eso, las acciones de política económica comenzaron a enfocarse en la privatización, desregulación, fin o reducción de los subsidios y barreras comerciales y libre flujo del capital extranjero. La apertura al comercio internacional, en particular, vista como instrumento central para el aumento de la competitividad nacional, se realizó de forma tan abrupta que llevó a la quiebra a empresas nacionales en diferentes sectores.

Además de la competitividad, otro objeto de política pública del periodo fue la innovación. A pesar de estar ya presente con los militares, fue en ese momento cuando se volvió foco de políticas específicas. Uno de los elementos esenciales para la ocurrencia de la transición fue la comprensión por parte de los liberales de que estimular la innovación no se relacionaba con las políticas desarrollistas consideradas retrógradas, sino con las iniciativas de los emprendedores y a la libre iniciativa. Velho, Velho y Saenz (2004) destacan que, a causa de esta orientación, otras dos cuestiones comenzaron a aparecer constantemente en el discurso político: el estímulo al gasto privado en P&D, y el fortalecimiento de la relación entre universidades y empresas privadas.

Las transformaciones en la política industrial y de c&t hicieron evidentes los nuevos intereses del discurso político. Velho, Velho y Saenz (2004) apuntan que las políticas fueron rediseñadas y se dirigieron hacia la competitividad, la productividad y la calidad, con el principal objetivo de inserción en el mercado externo, y la supervivencia a la competencia internacional. De esta forma, comenzaron a incluir la atracción de tecnología y el capital externo en sectores de mayor intensidad tecnológica, reducción de proteccionismo para industrias nacientes, reducción de barreras a la importación, y modificaciones en el régimen de propiedad intelectual (Motoyama y De Queiroz, 2004).

En lo que se refiere específicamente a la política industrial, de acuerdo con Guimarães (1996), al buscar distanciarse del objetivo de expandir la capacidad productiva nacional y de aproximarse a la búsqueda del incremento a la competitividad de las empresas nacionales, hubo un cambio en sus instrumentos, que dejaron de ser incentivos tradicionales dirigidos a industrias específicas y comenzaron a ser más generales, como “exoneración de impuestos indirectos y contribuciones sobre el comercio exterior y mecanismos públicos de financiamiento a la inversión y a las exportaciones” (Bonelli y Veiga, 2003: 3).

Asimismo, hubo un regreso a las políticas sectoriales después de 1995, que tomaron forma de estímulo a la inversión en determinados sectores (automovilístico, calzado y textiles) y a la exportación de otros (aeronáutico), además de políticas específicas para el sector de tecnología de información, infraestructura pública y fomento de arreglos productivos locales.

La política de c&t de la década de los años noventa, a su vez, abandonó objetivos más amplios y se transformó en política de innovación, enfocada hacia el incentivo al desarrollo de actividades innovadoras en las empresas (Viotti, 2008). Se fundó implícitamente en el retiro de barreras comerciales y tarifarias y, con eso, en la apertura del mercado nacional para bienes y capitales extranjeros, que tuvo como objetivo elevar la competencia al producto nacional, de manera a forzar a las empresas a introducir innovaciones tecnológicas para sobrevivir, al mismo tiempo en que se aceleraría el proceso de actualización tecnológica vía transferencia de tecnología. Los textos de la política se mantuvieron explícitamente dentro de sus características tradicionales: formación de recursos humanos calificados, estímulo de gasto en P&D por empresas privadas e incentivos a la innovación en empresas pequeñas y medianas. Además, la realización de asociaciones entre universidad y empresa comenzó a ser no nada más esfuerzo del Estado, sino estrategia de la comunidad de investigación para garantizar el acceso a los recursos disponibles de programas para c&t, ahora restringidos a las empresas privadas.

En este mismo sentido de las transformaciones más generales, el discurso para la industria de la informática fue la del abatimiento de la reserva de mercado y de la protección a las empresas nacionales, libertad para realización de acuerdos de autorización de tecnología y adopción de tarifas aduaneras diferenciadas (Guimarães, 1996; Bonelli y Veiga, 2003; Garcia y Roselino, 2004). Roselino (2006) muestra que el objetivo de construir una industria nacional y autónoma de informática fue sustituido por el de integración competitiva en los mercados internacionales.

Las disputas en la reformulación de la estrategia para la informática se concentraron entre la Secretaría de Ciencia y Tecnología,¹⁵ a la par del empresariado nacional, y el Ministerio de Economía, que no estaban de acuerdo con relación al ritmo de apertura del sector, al grado de protección tarifaria a la industria nacional y a la velocidad de la extinción de los mecanismos de protección no tarifarios.

Tapia (1995) señala que el empresariado nacional de informática estaba de acuerdo con las medidas de liberalización de la política siempre y cuando el proceso fuera hecho de forma gradual. Sin embargo, la supresión de todos los mecanismos de protección y la apertura del mercado de la informática fueron inmediatas. Al contrario de lo esperado, los resultados no fueron la modernización y el aumento de exportaciones de las empresas nacionales, sino la construcción de alianzas desfavorable a las empresas extranjeras y las quiebras.

¹⁵ El MCT, denominación que recibió en uno de los periodos de inestabilidad y reestructuración.

A pesar de que la reserva del mercado se extinguió tan sólo en 1992, ya en 1991 había sido aprobada la Ley núm. 8248, llamada Ley de Informática. Con el objetivo central de incentivar la implantación de proyectos del complejo electrónico en el país, Bonelli y Veiga (2003) destacan que la nueva ley era más característica de política de desarrollo tecnológico y menos de política industrial, porque más allá de la preocupación con la internacionalización de la producción de informática en Brasil, sus incentivos se dirigían a la promoción de la actividad tecnológica nacional, exigiendo gastos mínimos en P&D por las empresas interesadas en los beneficios (García y Roselino, 2004).¹⁶ A pesar de ser uno de los objetivos de la Ley de Informática, había limitaciones en lo respectivo al usufructo de esos beneficios por parte de empresas de *software* y servicios de TI, una vez que el Impuesto sobre el Producto Industrializado, base para el incentivo fiscal, no incidía sobre esas actividades (Diegues, 2010).

El marco de acción gubernamental específica para *software* y servicios de TI fue la creación del Programa Nacional de Software para Exportación (Programa Softex, 2000),¹⁷ en 1993, considerado el primer programa dirigido exclusivamente al estímulo de esa industria (Diegues, 2010).

De acuerdo con Roselino (2006), la idealización del Programa Softex habría partido de los profesionales de Telebrás, en 1991, ante la percepción de la importancia creciente del *software* y su potencial en la generación de oportunidades para inserción internacional de países en desarrollo. La concepción del programa, Roselino (2006) destaca, se basó en la posibilidad de repetir en Brasil un modelo de desarrollo de industria de *software* y servicios de TI con base en exportaciones de *software* paquete, como el norteamericano y el irlandés.

Es importante subrayar que, a pesar del abatimiento de la infraestructura proteccionista, las políticas habían auxiliado en la creación de un conjunto de empresas e instituciones de tecnologías de la información y comunicación (TIC). En ese ambiente, un programa como el Softex 2000 encontró amplia base de apoyo, formada por profesionales del Centro de Investigación y Desarrollo en Telecomunicaciones (CPQD, por sus siglas en portugués: Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações) y Telebrás, tecnoburocracia del CNPq y líderes de la Sociedad Brasileña de Computación (SBC), que buscaban llenar el vacío institucional dejado por la extinción del mecanismo

¹⁶ Bonelli y Veiga (2003), y Pacheco (2007), discuten profundamente el mecanismo de la Ley de Informática.

¹⁷ El Programa Softex se insertaba en el Desarrollo Estratégico en Informática (DESI), formalizado en 1993, cuyos objetivos para informática buscaban estimular P&D e innovación y aumentar las exportaciones del sector (Stefanuto, 2004).

de reserva del mercado y garantizar estrategia gubernamental de desarrollo de la informática en el país; representantes de diversos institutos de investigación y entidades representantes de las empresas de *software* y servicios de TI.

La puesta en práctica del Programa Softex 2000 ocurrió a través de la creación de núcleos regionales en todo el territorio nacional, constituidos como organización de la sociedad civil sin fines lucrativos y con autonomía relativa a partir de sociedades locales con instituciones de enseñanza e investigación y gobierno. Cada núcleo, con aportes iguales de recursos para todas las regiones, prestaba servicios de *marketing*, tecnología, finanzas y capacitaciones y ofrecía soporte a las empresas asociadas, tales como infraestructura y laboratorios compartidos para desarrollo de *software*, becas para P&D y capacitación, incubadoras, asesoría tecnológica y gerencial y para participación en eventos y ferias en el exterior, además de capacitación en diversas áreas.

En 1996, hubo un descenso del apoyo gubernamental y reajuste en las estrategias de operación del programa, con la transición del control del programa de gobierno para el sector privado, marcando la creación de la Sociedad Brasileña para la Promoción de la Exportación de Software (Sociedad Softex), institución de derecho privado sin fines lucrativos.

La meta principal del Programa Softex 2000 de exportar US\$2 billones de dólares en el año 2000 no fue alcanzada. Roselino (2006) señala como uno de los principales problemas del Softex 2000 el esfuerzo por emular los modelos internacionales de la industria de *software* y servicios de TI dirigidos hacia la exportación, sin considerar que la trayectoria de esta industria en Brasil se caracterizó por la creación de empresas dirigidas a la atención de nichos de mercado doméstico no atendidos por las empresas extranjeras y no de la demanda extranjera.

Incluso con un enfoque en las exportaciones, el Programa Softex 2000 se volvió el principal mecanismo de apoyo a esta industria en la década de los años noventa porque logró articular una política para *software* y servicios de TI, y debido a la descentralización de su operación, ayudó en la creación de empresas en Brasil y en su capacitación, además dio a esas empresas las posibilidades de inserción en el mercado internacional (Roselino, 2006; Diegues, 2010).¹⁸

¹⁸ Actualmente, Softex tiene más de 2 mil empresas asociadas. Su actuación se da a través de los más de 20 núcleos Softex diseminados a través de 12 estados brasileños y de la Asociación para la Promoción de la Excelencia del *Software* Brasileño (Softex), que auxilia a empresas de *software* de todo el país en la obtención de financiamiento para la inversión a largo plazo y de beneficios fiscales para innovación, en la obtención de certificados de calidad de producto y proceso, en la internacionalización y fortalecimiento de la imagen de Brasil en el exterior, entre otros.

Las políticas industriales, de c&t y de *software* y servicios de TI de la década de los noventa, reforzaron las características del *software* y servicios producidos en Brasil desde la década de los años setenta. En este sentido, al mismo tiempo que se profundizó el carácter de atención de demandas específicas de los sectores económicos brasileños, fortaleciendo las capacidades existentes de esta industria con programas como el Softex 2000, se expandió el número de empresas dirigidas a servicios de mantenimiento y soporte de informática, una vez que ese segmento presenta pocas barreras a los nuevos que entran.

De esta manera, la industria brasileña de *software* y servicios de TI se organizó con elementos que todavía le son característicos: las empresas brasileñas privadas de *software* y servicios de TI se afirmaron en el segmento de *software* productos y servicios de alto valor agregado, relacionado con la atención de demandas de los sectores de la economía nacional, que demandan soluciones más complejas y específicas, de forma que las actividades de las empresas de *software* y servicios de TI se vuelven semejantes a la consultoría; y en el segmento de servicios de bajo valor agregado, que concentra la mayor parte de las empresas brasileñas y se refiere a los servicios de gestión, actualización, soporte y mantenimiento de redes, datos y equipos de informática, por lo tanto servicios y funciones simples que facilitan la entrada de nuevas empresas en el segmento.

La política de *software* y servicios de TI a partir de 2002

Con la elección de Luís Inácio “Lula” da Silva en 2002, presidente perteneciente a un partido progresista, el nuevo gobierno se esforzó por revalorizar el papel de las políticas públicas, y hubo una reorientación y fortalecimiento de las políticas sociales y compensatorias, aspectos que continuaron en el gobierno de la presidenta Dilma, electa en 2010. A pesar de la integración del objetivo de la inclusión social inclusive en la política del c&t, fueron mantenidos muchos elementos de contenido y de instrumentos normativos de las políticas de los periodos anteriores.

La política económica durante estos gobiernos continuó basada en el control de la inflación, como en el periodo de estabilización económica. Las tasas de interés elevadas combinadas con la valorización de la moneda nacional dificultaron las inversiones productivas, principalmente aquellas de maduración a largo plazo, con las actividades del c&t (Viotti, 2008). Comenzó a ser desechada la idea de que las actividades innovadoras surgirían como consecuencia directa del proceso de apertura económica, del fortale-

cimiento de la propiedad intelectual y del aumento de la inversión extranjera directa, característica de las políticas industrial y de C&T de la década de los años noventa. De esta forma, la elaboración de políticas activas para estímulo a la innovación fue introducida en los debates sobre políticas públicas.

Las directrices de las políticas industriales y de C&T del gobierno Lula y del gobierno Dilma son resultado del esfuerzo de articulación explícita de la política industrial y del C&T y de las reformas iniciadas en 1999, en el intento de superar su desarticulación histórica y de garantizar nuevas formas más estables de obtención de recursos.

Pacheco (2007) y Viotti (2008) destacan, en relación con el gobierno Lula, que por primera vez las políticas industriales y de C&T fueron formuladas de forma integrada por diversos grupos de interés, como el ministro de Hacienda en la función de coordinador, los ministros de Desarrollo, Casa Civil, de la Secretaría General de la Presidencia, Planeación, Ciencia y Tecnología, además del Banco Central, Agencia Brasil de Promoción de Exportaciones e Inversión (Apex-Brasil), BNDES e Instituto de Investigación Económica Aplicada (Ipea).

Las resultantes Política Industrial, Tecnológica y de Comercio Exterior 2004-2008 (PITCE), y la Política de Desarrollo Productivo 2008-2010 (PDP), consideradas por Ferraz (2009) una continuación de la PITCE, señalaron la centralidad de la innovación para la industria brasileña, tanto en términos de su inserción internacional, como de desarrollo de nuevos productos y marcas y como herramienta para el aumento de la eficiencia de estructura productiva brasileña, caracterizada por la diversidad de las capacidades productivas, resultado de las políticas industriales anteriores.

En este sentido, las directrices de la PITCE y de la PDP presentaron como objetivo aumentar la eficiencia de la economía, del desarrollo y de la difusión de tecnologías con gran potencial de inducción de las actividades productivas y de la competitividad internacional. Por lo tanto, así como las de la década de los años noventa, las políticas se enfocaron en la innovación en empresas privadas, en la eficiencia de la estructura productiva, en la expansión de las exportaciones y en el desarrollo de sectores considerados estratégicos, como semiconductores, bienes de capital, fármacos y medicamentos, biotecnología, nanotecnología, biomasa y energías renovables.

La industria de *software* y servicios de TI, en ambas políticas, fue considerada como estratégica y diagnosticada como industria diversificada y de producción sofisticada, pero sin capacidad de exportar debido al bajo grado de presencia internacional de sus empresas. Además de las metas de aumento del monto de exportaciones brasileñas, de fortalecimiento de la marca del *software* brasileño en el exterior y del incremento de la inversión

en capacitación tecnológica, dos novedades del PDP y de la PITCE en relación con las políticas de la década de los años noventa fueron las metas para fortalecer las empresas brasileñas de *software* y servicios de TI, al apoyar la consolidación empresarial y para ampliar la participación de esas empresas en el mercado doméstico.

En lo que se refiere específicamente a los mecanismos, en la década del año 2000 la industria de *software* y servicios de TI tuvo a su disposición instrumentos no específicos para la industria, pero dirigidos a los diversos sectores, como la Ley de Informática, la Ley de Innovación y la Ley del Bien (*Ley do Bem*), las modalidades de apoyo financiero con recursos reembolsables y no reembolsables de BNDES y de la Finep y el Programa Softex 2000.¹⁹

La Ley de Innovación y la Ley del Bien fueron creadas en el ámbito de la PITCE, con las siguientes características:

- i) Ley de Innovación (Ley núm. 10973 de 2004), instrumento legal con elementos característicos de la C&T. Con el objetivo de generar las condiciones para que la investigación e innovación sean responsabilidad de empresas (Dias, 2009), la ley busca de forma amplia y con instrumentos poco específicos apoyar actividades de P&D, con la finalidad de fortalecer la relación universidad-empresa y traer adentro de las universidades e instituciones públicas de investigación los intereses de las empresas privadas nacionales por medio de la atracción de recursos y;
- ii) Ley del Bien (Ley núm. 11196 de 2005), que complementa a la Ley de la Innovación a través del estímulo a actividades del P&D y la innovación tecnológica y a la contratación de investigadores en empresas privadas a través de incentivo fiscal. La novedad de la ley es la flexibilización de su utilización a través del usufructo automático de los beneficios, que como son en gran parte fiscales, tan sólo exigen que las empresas tengan control de las cuentas relacionadas con el P&D y la innovación, y arrojen los valores correctos en las rúbricas establecidas por las directrices del Ingreso Federal.

En lo que se refiere a la modalidad de apoyo financiero, que se alejan de medidas características de políticas anteriores, como control de tarifas e intereses subsidiados, la PITCE y la PDP propusieron la creación y el fortalecimiento de programas de financiamiento para la innovación de empresas de

¹⁹ Todos estos instrumentos todavía están activos para el usufructo de la industria del *software* y los servicios de TI en 2014.

todas las dimensiones, de fomento a fondo perdido y de subvención para contratación de maestros y doctores para la realización de investigaciones en empresas.²⁰ En la ejecución de tales medidas, el BNDES y la Finep tuvieron un papel central (Salerno, 2004; Ferraz, 2009; Diegues, 2010).

Es relevante subrayar que estos instrumentos de incentivo fiscal y financiamiento presentan importantes restricciones en su usufructo, ya sea en lo que se refiere a la adopción del régimen de lucro, como la Ley del Bien, que exige que las empresas adopten el régimen de lucro real —o en lo que se refiere al tamaño de facturación de la empresa, como el BNDES Prosoft, que solamente acepta presentación de pedidos de financiamiento de empresas que facturan por arriba de R\$2.5 millones—. Una vez que las empresas de *software* y servicios de TI son en su mayoría de micro y pequeño tamaño (Observatorio Softex, 2012), pocas ponen atención a estos parámetros y pueden beneficiarse de estos mecanismos.

De manera complementaria a las políticas para industria, tecnología y comercio exterior, el MCT lanzó estrategias nacionales para C&T.²¹ De acuerdo con estas estrategias, son esenciales la definición de iniciativas, acciones y programas que hagan posible que la C&T tengan un papel decisivo en el desarrollo sustentable del país. Como prioridades, las estrategias propusieron medidas tradicionales a las políticas brasileñas de C&T, como fomentar las relaciones entre universidades y empresas, incentivar actividades de investigación, desarrollo e innovación y formar investigadores, más allá de acciones para fortalecer el Sistema Nacional de C, T&I y garantizar que la C&T sea un instrumento para el desarrollo social.

En lo tocante a las políticas del gobierno Dilma, el Plan Brasil Mayor 2011-2014 (PBM), estrategia globalizante para la industria brasileña, se asemejó tanto en contenido como en los responsables de su formulación: la PITCE y la PDP. Así, los focos del PBM son innovación y competitividad, con énfasis sectorial. Sin embargo, sumado a la preocupación por la competitividad externa de las políticas anteriores, el PBM pone como uno de los principales objetivos el aumento de la competitividad de las empresas brasileñas en el mercado interno. Posibles motivos para este enfoque son el mayor entendimiento sobre el proceso de desindustrialización nacional y la sustitución de la producción nacional por productos importados, citados en el documento del

²⁰ Ejemplos de programas son el Programa Pro Innovación para grandes empresas y el Programa Interés Cero para pequeñas empresas. Ya en fomento a fondo perdido se crearon: la Subvención Económica a Empresas Innovadoras y el PAPPE Subvención para micro y pequeñas empresas.

²¹ El Plan de Acción 2007-2010 de Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo Nacional es un ejemplo de dichas estrategias.

PBM (MDIC, 2011); y las crecientes dificultades para exportar debido a los efectos de profundización de la crisis financiera, provocada en 2008, así como el aumento de la competitividad de las importaciones (Ferraz, Kupfer y Marques, 2014).

En lo referente a los instrumentos normativos, prevalecen los mecanismos de estímulo y financiamiento a la innovación, así como incentivos a la inversión productiva y a la exportación vía la exoneración de impuestos y otras contribuciones, como en políticas industriales anteriores.

En el año 2012 se presentó la Estrategia Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2012-2015 (ENCTI), que así como las políticas anteriores, parte del reconocimiento del C&T como motor del desarrollo brasileño y del diagnóstico de baja calificación de recursos humanos, de la necesidad de invertir en infraestructura de C&T de la restringida inserción internacional brasileña y de la baja tasa de innovación en el sector privado.

De esta manera, se ven reforzadas las medidas tradicionales de política de C&T, dirigidas a la formación y capacitación de recursos humanos para investigación e industria, estímulo al P&D y a la formación y fortalecimiento de las relaciones entre universidades y empresas privadas. Tal como las políticas de las últimas dos décadas, los objetivos de la ENCTI son el aumento a la innovación y la competitividad de las empresas y un fuerte énfasis sectorial. Los programas y recursos se dirigen principalmente a las empresas privadas y a espacios donde hay posibles articulaciones con investigación realizada por instituciones públicas de investigación.

Así como las políticas industriales y de C&T del gobierno Lula, hubo esfuerzo en la integración de los objetivos y medidas del PBM y de la ENCTI. De acuerdo con el documento del PBM (MDIC, 2011), las medidas para tecnología e innovación de la política tienen como centro las propuestas de la ENCTI, principalmente para los sectores de salud, TICs, biotecnología y nanotecnología.

La gran diferencia entre el gobierno Lula y el gobierno Dilma corre por cuenta de la política de *software* y servicios de TI. En el primero la industria contó con amplios instrumentos y fue prevista en la ENCTI, y tuvo algunos de sus mecanismos viabilizados por cambios en la legislación relacionada con la implementación del PBM (como es el caso de la utilización del poder de compra del Estado y de márgenes adicionales para productos desarrollados por la C&T nacional).

De esta manera, más allá de la utilización de los instrumentos apuntados, que fueron reformulados o tuvieron una vigencia prolongada, fue llevado a cabo el Programa Estratégico de Software y Servicios de Tecnología de la Información 2012-2015 (Programa TI Mayor), en 2012.

Elaborado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MCTI, en particular la Secretaría de Política de Informática), el programa tiene como objetivos potenciar las fuerzas y competencias de la industria brasileña de *software* y servicios de TI para posicionar globalmente al país, fortalecer el sector de *software* y servicios de TI en Brasil en la concepción y desarrollo de tecnologías avanzadas, capacitar y formar recursos humanos a gran escala, crear empleos calificados en el país, apoyar la generación de empresas con base tecnológica, fomentar la investigación avanzada aplicada, incentivar la innovación, garantizar el acceso de las empresas al capital, y fortalecer la vinculación entre grupos de investigación y empresas.

Para alcanzar los objetivos propuestos de acuerdo con el documento de la política (MCTI, 2012b), el Programa TI Mayor se organizó en relación con cinco ejes: desarrollo económico y social, posicionamiento internacional, innovación y dinamización, competitividad e investigación, desarrollo tecnológico e innovación.

De entre las medidas y programas propuestos están el apoyo a la creación y desarrollo de empresas de base tecnológica, creación de certificación de tecnología nacional, formación y capacitación en TI de recursos humanos a gran escala, atracción de centros globales de P&D, establecimiento de conjunto de inteligencia de mercado, creación de fondos de inversión integrado, creación de polos internacionales de negocios para inserción de empresas brasileñas, reformulación del marco regulatorio y fortalecimiento de vínculos entre empresas nacionales y sus demandantes en los nichos de mercado doméstico.

El Programa TI Mayor se destaca en relación con las políticas anteriores vinculadas a la industria brasileña de *software* y servicios y TI, porque incluye un nuevo elemento en su contenido: la potencialización de las competencias ya existentes en las empresas brasileñas para la reducción de las limitaciones del sector, propuesto por los Ecosistemas Digitales. Por lo tanto, así como el PBM, el Programa TI Mayor busca aumentar la competitividad interna (además de la externa) de las empresas de *software* y servicios de TI, a través de la definición de cadenas de valor que incentiva la economía brasileña para promover su integración, y de la conformación de núcleos de investigación de diversas áreas del conocimiento en torno a la industria de *software* y TI, buscando el desarrollo de soluciones de alta complejidad y gran impacto económico y social para la generación de potencial tecnológico de alto valor agregado y exploración de nichos de mercado interno. En este aspecto, el Programa TI Mayor parece haber tomado en cuenta las características del modelo de desarrollo de esta industria en Brasil: la atención de la demanda nacional.

Considerando el contenido de la política publicado en el libro del Programa TI Mayor (2012), el elemento transversal al documento fue el incentivo y financiamiento al P&D y la innovación de las empresas de *software* y servicios de TI. Este elemento aparece explícitamente en el apoyo a las empresas de base tecnológica, en la atracción de centros globales de P&D, en inteligencia de mercado, en los fondos de inversión integrados, polos internacionales y en el mejoramiento del marco regulatorio. Está implícitamente presente en las medidas de potenciación de las competencias tecnológicas ya existentes en las empresas nacionales y de certificación, que garantiza la ventaja en licitaciones para compras públicas de *software* resultante del desarrollo e innovación tecnológica realizada en el país. Otro elemento transversal es el apoyo a la formación de recursos humanos calificados para *software* y servicios de TI (a nivel técnico, superior y en lengua extranjera).

Tanto los incentivos para P&D y la innovación, como el apoyo para la formación de recursos humanos calificados son característicos de las políticas de C&T e innovación, como se dijo anteriormente. Al mismo tiempo, la integración de uno de los instrumentos (certificación) con el uso del poder de compra gubernamental es una medida característica de la política industrial.²²

Finalmente, siendo un programa reciente, pocas iniciativas están en fase de implementación, lo que dificulta obtener información para realizar una evaluación sobre sus resultados. Asimismo, considerando el contenido de la política, como materializado en el documento, es interesante destacar que los beneficiados por el Programa TI Mayor parecen ser, principalmente, las empresas privadas de *software* y servicios de TI (con las medidas de formación de profesionales e investigadores en TI y certificación para la obtención de margen de preferencia en compras gubernamentales), con énfasis en las empresas nacientes con base tecnológica y a las grandes empresas brasileñas de *software* y servicio de TI (a partir de puntos internacionales, que objetivan la internacionalización de empresas nacionales en mercados-meta).

Consideraciones finales

El artículo ha buscado hacer evidente el conjunto de políticas brasileñas formuladas para *software* y servicios de TI a partir de la década de 1970, con énfasis en sus condicionantes y características. Toda vez que el modelo de desa-

²² Es interesante subrayar que muchas de las medidas del Programa TI Mayor, aunque aparentemente adecuadas al modelo de desarrollo de la industria brasileña de *software* y servicios de TI, fueron emuladas o inspiradas en políticas internacionales europeas, norteamericanas y surcoreanas, entre otros países, como fue desarrollado por Pinheiro (2015).

rollo de esta industria en Brasil se concentra en la atención de la demanda nacional, resultado de los diferentes contextos económicos y políticos y de las alternativas y visiones del gobierno y de los actores involucrados con la industria, se esperaría que las políticas consideraran (y buscaran fortalecer) esas características, principalmente tomando en cuenta las afirmaciones de Schwarcz (1992), y Tessler, Barr y Hanna (2003) sobre la importancia de la constitución y el fortalecimiento de la industria, así como de un mercado nacional de *software* y servicios de TI para garantizar el crecimiento a largo plazo y una estrategia concentrada en las exportaciones.

Se estudió en este artículo cómo las transformaciones e interacciones entre las políticas industrial, de c&t y *software* y servicios de TI (en un primer momento, integrada a la política de informática) estuvieron relacionadas con los diferentes contextos económicos y políticos, que orientaron las acciones gubernamentales y a los actores que participaron de la formulación de esas políticas.

En lo tocante a la relación de la política de *software* y servicios de TI con aquéllas más inclusivas —industrial y c&t—, en el periodo del régimen militar prevalecieron objetivos de autonomía tecnológica y la política para informática tuvo como característica un instrumento de política industrial proteccionista: la reserva de mercado y la preferencia al mercado similar nacional.

En la década de los años noventa, la política de *software* y servicios de TI enfrentó las consecuencias de las reformas neoliberales y del abatimiento de la infraestructura proteccionista en torno a la industria. Hubo reformulación de los principales objetivos de política de *software* y servicios de TI, que se volvieron el aumento de la competitividad externa y de las exportaciones de las empresas privadas, materializados en el Programa Softex 2000, y en el incentivo a la innovación, a partir de la Ley de Informática, política de c&t poco específica para esta industria.

En la década del 2000 hubo revalorización de las políticas públicas y un esfuerzo en la conformación de una política industrial, de ciencia y tecnología y comercio exterior integrada. La competitividad interna comienza a ser objetivo de política como reflejo de la crisis internacional y de la competencia de importaciones. La política de *software* y servicios de TI asume el carácter de política de c&t con medidas más generales de apoyo al p&d en las empresas (Ley de Informática, Ley de Innovación y Ley del Bien) y modalidad de financiamiento para inversiones incluidas en la empresa (BNDES Prosoft).

Finalmente, en 2012 fue creado el Programa TI Mayor, programa globalizador concentrado en la industria de *software* y servicios de TI, con características de política de c&t, debido a las medidas enfocadas principalmente en

la educación y formación de profesionales calificados, innovación y atracción de centros nacionales de P&D, pero alineada de acuerdo con los instrumentos de política industrial, como el uso del poder de compra gubernamental.

De esta manera, se entiende que, al mismo tiempo que las políticas industriales y de ciencia y tecnología fueron pasando por transformaciones en lo tocante a sus objetivos y contenido, también la política de *software* y servicios de TI se transformó, influida por otras políticas y por el contexto brasileño y no siempre con medidas e instrumentos de acuerdo con las características de su trayectoria y desarrollo.

Traducción del portugués de Fátima Andreu

Recibido: octubre de 2014

Revisado: junio de 2015

Correspondencia: Departamento de Política Científica e Tecnológica/Cidade Universitária Zeferino Vaz/Universidade Estadual de Campinas/Distrito de Barão de Geraldo/Caixa Postal 6152/CEP: 13083-970/Campinas/S.P. Brasil/correo electrónico: DAP danipinheiro06@gmail.com, MPS milena.serafim@fca.unicamp.br

Bibliografía

- Adler, Emanuel (1986), "Ideological Guerrillas and Quest for Technological Autonomy: Brazil's Domestic Computer Industry", *International Organization*, vol. 40, núm. 3, pp. 673-705.
- Arora, Ashish y Suma Athreye (2002), "The Software Industry and India's Economic Development", *Information Economics and Policy*, vol. 14, núm. 2, junio, pp. 253-273.
- Bonelli, Regis y Pedro M. Veiga (2003), "A dinâmica das políticas setoriais no Brasil na década de 1990: continuidade e mudança", *Revista Brasileira de Comércio Exterior*, núm. 75, abril-junio, pp. 1-24.
- Chaminade, Cristina y Jan Vang (2008), "Globalisation of Knowledge Production and Regional Innovation Policy: Supporting Specialized Hubs in Developing Countries", *Research Policy*, vol. 37, núm. 10, pp. 1684-1696.
- Dias, Rafael B. (2009), *A trajetória da política científica e tecnológica brasileira: um olhar a partir da análise de política*, Campinas, Universidad Estatal de Campinas, tesis de doctorado.
- Diegues, Antonio C. (2010), *Atividade de software no Brasil: dinâmica concorrencial, política industrial e desenvolvimento*, Campinas, Universidad Estatal de Campinas, tesis de doctorado.

- Evans, Peter (1992), "Indian Informatics in the 1980s: the Changing Character of State Involvement", *World Development*, vol. 20, núm. 1, pp. 1-18.
- Evans, Peter (1986), "Informática, a metamorfose da dependência", *Novos Estudos do Cebrap*, núm. 15, pp. 14-31.
- Evans, Peter y Paulo Tigre (1989), "Brasil e Coreia: para além dos clones", *Novos Estudos do Cebrap*, núm. 24, pp. 110-130.
- Ferraz, João Carlos, David Kupfer y Felipe Silveira Marques (2014), "Industrial Policy as an Effective Development Tool: Lessons from Brazil", en José Manuel Salazar-Xirinachs, Irmgard Nübler y Richard Kozul-Wright (eds.), *Transforming Economies: Making Industrial Policy Work for Growth, Jobs and Development*, Ginebra, ILO, pp. 291-305.
- Ferraz, Max B. (2009), "Retomando o debate: a nova política industrial do governo Lula", *Planejamento e Políticas Públicas*, núm. 32, enero-junio, pp. 227-264.
- Garcia, Renato y José E. Roselino (2004), "Uma avaliação da Lei de Informática e seus resultados como instrumento indutor de desenvolvimento tecnológico e industrial", *Gestão & Produção*, vol. 11, núm. 2, mayo-agosto, pp. 177-185.
- Guimarães, Eduardo A. (1996), *A experiência recente da política industrial no Brasil: uma avaliação*, Rio de Janeiro, IPEA, texto para discusión núm. 409, abril.
- Herrera, Amílcar (1973), "Los determinantes sociales de la política científica en América Latina, política científica explícita y política científica implícita", *Desarrollo Económico*, vol. 13, núm. 49, pp. 113-134.
- Marques, Ivan C. (2000), "Reserva de mercado: um mal entendido caso político-tecnológico de 'sucesso' democrático e 'fracasso' autoritário", *Economia*, núm. 24, pp. 89-114.
- MCT (Ministério da Ciência e da Tecnologia) (2007), *Ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento nacional: Plano de Ação 2007-2010*, Brasília, MCT.
- MCTI (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação) (2012a), *ENCTI. Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação*, Brasília, MCTI.
- MCTI (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação) (2012b), *TI Maior. Programa estratégico de software e serviços de tecnologia da informação*, Brasília, MCTI.
- MDIC (Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior) (2011), *Texto de referência do Plano Brasil Maior 2011-2014*, Brasília, MDIC.
- Mockus, Audris y James Herbsleb (2001), "Challenges of Global Software Development", *Software Metrics Symposium*, Londres, 4-6 de abril.
- Moraes, Raquel A. (1999), "A política de informática na educação brasileira: do nacionalismo ao neoliberalismo", *Linhas Críticas*, vol. 5, núm. 9, julio-diciembre, pp. 7-30.
- Morel, Regina L. M. (1979), *Ciência e Estado: a política científica no Brasil*, São Paulo, T. A. Queiroz, cap. 2.
- Motoyama, Shozo, Francisco Assis de Queiroz y Milton Vargas (2004), "1964-1985: sob o signo do desenvolvimentismo", en Shozo Motoyama (org.), *Prelúdio para*

- uma história: ciência e tecnologia no Brasil*, São Paulo, Editora da Universidade Estadual de São Paulo, pp. 317-385.
- Motoyama, Shozo y Francisco Assis de Queiroz (2004), “1985-2000: a Nova República”, en Shozo Motoyama (org.), *Prelúdio para uma história: ciência e tecnologia no Brasil*, São Paulo, Editora da Universidade Estadual de São Paulo, pp. 387-452.
- Nicholson, Brian y Sundeep Sahay (2001), “Some Political and Cultural Issues in the Globalisation of Software Development: Case Experience from Britain and India”, *Information and Organization*, núm. 11, pp. 25-43.
- Observatório Softex (2012), *Software e serviços de TI: a indústria brasileira em perspectiva*, Campinas, Softex.
- Pacheco, Carlos A. (2007), *As reformas da política nacional de ciência, tecnologia e inovação no Brasil (1999-2002)*, Santiago, CEPAL, diciembre.
- Pinheiro, Daniela A. (2015), *Software e serviços da tecnologia da informação: mapeamento do processo de elaboração da política pública*, Campinas, Universidad Estatal de Campinas, tesis de maestría.
- Roselino, José E. (2006), *A indústria de software: o “modelo brasileiro” em perspectiva comparada*, Campinas, Universidad Estatal de Campinas, tesis de doctorado.
- Salerno, Mario S. (2004), “A política industrial, tecnológica e de comércio exterior do governo federal”, *Parcerias Estratégicas*, núm. 19, pp. 13-36.
- Schware, Robert (1992), “Software Industry Entry Strategies for Developing Countries: a ‘Walking on Two Legs’ Proposition”, *World Development*, vol. 20, núm. 2, febrero, pp. 143-164.
- Schware, Robert (1987), “Software Industry Development in the Third World: Policy Guidelines, Institutional Options, and Constraints”, *World Development*, vol. 15, núm. 10-11, octubre-noviembre, pp. 1249-1267.
- Sein, Maung y G. Harindranath (2004), “Conceptualizing the ICT Artifact: toward Understanding the Role of ICT in National Development”, *The Information Society*, vol. 20, núm. 1, pp. 15-24.
- Stefanuto, Gicancarlo N. (2004), *O programa SOFTEX e a indústria de software no Brasil*, Campinas, Universidad Estatal de Campinas, tesis de doctorado.
- Steinmueller, W. Edward (2004), “The European Software Sectoral System of Innovation”, en F. Malerba (ed.), *Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 193-242.
- Subramanian, Ramesh (2006), “India and Information Technology: Historical and Critical Perspective”, *Journal of Global Information Technology Management*, vol. 9, núm. 4, pp. 28-46.
- Tapia, Jorge R. B. (1995), *A trajetória da política de informática brasileira (1977-1991): atores, instituições e estratégias*, Campinas, Editorial de la Universidad de Campinas.
- Tessler, Shirley, Avron Barr y Nagy Hanna (2003), “National Software Industry Development: Considerations for Government Planners”, *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, vol. 13, núm. 10, pp. 1-17.
- Velho, Lea M., Paulo Velho y Tirso W. Saenz (2004), “P&D nos setores publico e

privado no Brasil: complementares ou substitutos?”, *Parcerias Estratégicas*, núm. 19, pp. 87-127.

Viotti, Eduardo B. (2008), “Brasil: de política de c&t para a política de inovação? Evolução das políticas brasileiras de ciência, tecnologia e inovação”, en Lea Velho y Maria Carlota de Souza-Paula (orgs.), *Avaliação de políticas de ciência, tecnologia e inovação: diálogo entre experiências internacionais e brasileiras*, Brasília, Centro de Gestión y Estudios Estratégicos, pp. 137-174.

Acerca de las autoras

Daniela Albini Pinheiro es maestra en política científica y tecnológica por la Universidad Estatal de Campinas (UNICAMP) y doctoranda de este mismo programa. Es investigadora del Grupo de Análisis de Política de Innovación (GAPI) de la UNICAMP. Sus áreas de interés son análisis de políticas públicas y tecnología de la información e inclusión digital. Escribió *Software e serviços de tecnologia da informação: mapeamento do processo de elaboração da política pública*, Campinas, Universidade Estadual de Campinas, dissertação de mestrado, 2015.

Milena Pavan Serafim es doctora en política científica y tecnológica por la Universidad Estatal de Campinas (UNICAMP), así como profesora doctorada por la Facultad de Ciencias Aplicadas y de los programas de posgrado en Política Científica y Tecnológica e Interdisciplinaria en Ciencias Humanas y Sociales Aplicadas (ambos en la UNICAMP). Sus áreas de interés son análisis de políticas públicas y análisis institucional y gubernamental. Dos de sus publicaciones recientes son, junto con V. M. B. Jesus y J. E. P. Faria, “Tecnología social, agroecología y agricultura familiar: análisis sobre un proceso sociotécnico”, *Revista Segurança Alimentar e Nutricional*, vol. 20, 2013, pp. 169-181; y con R. P. Dagnino, “A política científica e tecnológica e as demandas da inclusão social no Governo Lula (2003-2006)”, *Organizações & Sociedade*, vol. 18, 2011, pp. 403-427.