

IX Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología

LAS POLÍTICAS PÚBLICAS Y EL SUBSECTOR DEL SOFTWARE Y LOS SERVICIOS INFORMÁTICOS EN LA ARGENTINA: UNA INTRODUCCIÓN

Eje: Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Dughera, Lucila; Ferpozzi, Hugo; Gajst, Natalia; Mura, Nahuel; Yannoulas, Mario; Yansen, Guillermina; Zukerfeld, Mariano.

Centro Ciencia, Tecnología y Sociedad (CCTS) – Equipo de estudios sobre Tecnología, Capitalismo y Sociedad (e-TCS)

Argentina

ludughera@gmail.com; hpzzi@yahoo.com.ar; nataliagajst@gmail.com;
nahuelmura555@hotmail.com; recartero@yahoo.com.ar; guiyaestaba@yahoo.com.ar;
marianozukerfeld@e-tcs.org

541120511939 – Interno 103.

Virasoro 732 – CABA.

Palabras clave: Políticas públicas – subsector SSI - Argentina – Agenda digital – Educación superior – Ley de Software.

a. Objetivo

Esta ponencia constituye un avance de un trabajo más amplio que tiene por objetivo general la comprensión de la relación entre las acciones estatales y la producción de software, atendiendo a la diversidad de procesos productivos del sector. Específicamente, esta ponencia avanza hacia allí con un objetivo acotado: sistematizar y describir algunas formas de políticas públicas, de muy diverso tenor y alcance, que impactan en los procesos productivos de software en la Argentina.

b. Hipótesis o argumento

Las políticas que inciden sobre el subsector SSI no son sólo las diseñadas específicamente para él, sino también las que lo encuentran como un subconjunto de continentes más amplios: las políticas educativas (que lo afectan en la formación de recursos humanos), las políticas de acceso a las tecnologías digitales (que requieren de la incorporación de software específicos), etc. Entre otros ejes que diferencian a estas políticas, uno que nos resulta relevante de acuerdo a lo señalado en otros trabajos de este equipo¹, es el de la variedad de procesos productivos a los que afectan. Por ejemplo, algunas de las políticas mencionadas favorecen a las empresas locales, otras no, o bien

algunas impulsan sólo a la producción mercantil de software, y no a la que ocurre *in House*, de manera extralaboral o en el Estado.

En nuestra opinión hay al menos siete ejes de políticas públicas que merecen ser discutidos para comprender la relación Estado-Subsector software: i) Agenda Digital; ii) Ley de promoción de la industria del software y Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software (FONSOFT); iii) Políticas educativas; iv) Plan Conectar Igualdad; v) Políticas de propiedad intelectual; vi) Políticas de Software Público; vii) Políticas de infraestructura. Por cuestiones de espacio, nos ocupamos solamente de introducir las tres primeras, dejando las restantes para trabajos posteriores.

c. Metodología

A partir de los objetivos propuestos y de las hipótesis explicitadas, esta ponencia se basa en la revisión de fuentes primarias y secundarias relativas a las acciones estatales. Ahora bien, esto ha sido complementado con los materiales teóricos y empíricos de nuestras investigaciones previas, de las cuales surge, asimismo, la tipología de procesos productivos que analizamos.

La ponencia está organizada como sigue. En la primera sección referimos a la relación entre el Estado y sus políticas, y ofrecemos algunas definiciones operativas, partiendo de perspectivas que rechazan la linealidad en la formulación y ejecución de éstas. De este modo, encontramos conveniente utilizar dos nociones adicionales: la de políticas de desarrollo productivo y la de políticas industriales. Entendemos que estos tres conceptos (políticas públicas, políticas de desarrollo productivo y políticas industriales) resultan útiles para dar cuenta de la variedad de vínculos entre las acciones estatales y el subsector software y servicios informáticos (SSI).

En la segunda sección analizamos la Agenda Digital argentina, presentada como un marco para las políticas públicas vinculadas a las llamadas “Tic”. Intentamos reflexionar sobre algunas de las siguientes preguntas: ¿Cómo nacen las agendas digitales? ¿Cuál es el papel de los organismos multilaterales? ¿Qué impacto tienen sobre la producción de software?

La tercera sección está consagrada a la Ley de promoción de la industria del software y el FONSOFT. Éstas son políticas específicas para el subsector de software. Siendo relativamente nuevas, es necesario discutir su caracterización. Aquí presentamos los rasgos generales de la Ley, quiénes son sus potenciales beneficiarios, y algunos datos relativos acerca de quiénes han sido los usuarios efectivos de dichos beneficios.

En la cuarta sección nos dedicamos a los recursos humanos en informática. Más específicamente, a los rasgos de la educación superior en el sector. Ofrecemos algunos datos respecto de las cantidades de estudiantes, nuevos inscriptos y egresados en la educación de grado, y los contrastamos tanto con las series históricas como con los números relativos de otras ramas y disciplinas. También hacemos una breve mención a las políticas de becas de grado y posgrado para el área y a las cantidades de investigadores que hay en ella. Finalmente, presentamos nuestras conclusiones.

d. Desarrollo

d. I. El Estado y el software: Políticas públicas, políticas de desarrollo productivo y Políticas Industriales

El Estado y las políticas

La mera enunciación del estudio de las políticas públicas, aunque sea las referidas a un subsector específico, supone una serie de asunciones, más o menos polémicas, que deben explicitarse. Por lo pronto, cualquier afirmación sobre las políticas públicas supone una concepción determinada acerca de la relación entre el Estado y la sociedad que lo rodea. Desafortunadamente, en numerosos trabajos económicos que se ocupan de las políticas relativas al subsector SSI, el Estado aparece como un ente monolítico y racional; como una máquina alimentada por las decisiones de los *policy makers* y cuyo *output* son políticas públicas preconcebidas sin mayores mediaciones. Sin embargo, en las ciencias políticas y la sociología, hace varias décadas que los datos empíricos señalan las limitaciones de esta concepción. La puja de actores desde el exterior pero también al interior de los Estados, los accidentes y errores, la resignificación de las intenciones originales, las reapropiaciones por parte de los destinatarios de las políticas, y otras intervenciones, dan por tierra con las perspectivas lineales y racionalistas sobre las políticas públicas. Así, la primera aclaración es que comprenderemos al Estado y sus productos en una dirección similar a la que proponen autores como Oszlak u O'Donnell.

El Estado ya no puede concebirse como una entidad monolítica al servicio de un proyecto político invariable, sino que debe ser visualizado como un sistema en permanente flujo, internamente diferenciado, sobre el que repercuten también diferencialmente demandas y contradicciones de la sociedad civil. El proceso de reacomodación interna requerido para responder a clientelas diversificadas, en el que las unidades estatales tratan de preservar y promover sus respectivos intereses y programas, supone en cierto modo reproducir en el seno del aparato estatal el proceso de negociación y compromiso, de alianzas y enfrentamientos, que se desarrolla en el ámbito de la sociedad. Por cierto, en ambos planos se establecen relaciones de fuerza en las que prevalecen determinados sectores sociales y unidades estatales cuyos intereses y propensiones guardan entre sí una positiva, aunque variable, correlación. Pero ello no evita la necesidad de efectuar concesiones, respetar autonomías de hecho o reconocer privilegios e influencias que la propia lucha intra-burocrática va generando en el aparato estatal. (Oszlak, 1980:11)

Cabe insistir en que esta perspectiva no representa una curiosidad teórica, sino que debería contribuir a nuestra comprensión de la relación que establecen entre sí las diversas políticas tratadas en este artículo (y otras vecinas). Ellas, lejos de conformar un todo coherente y homogéneo, son el fruto de negociaciones complejas, de contradicciones cristalizadas, de disputas de intereses historizadas.

Políticas públicas, de desarrollo económico e industriales

En segundo lugar, dentro de esta perspectiva de la acción estatal, conviene interrogarse respecto de qué tipo de políticas relativas al subsector del software estudiaremos. O, mejor, ¿qué conceptos habremos de utilizar para pensar a esas políticas?

El primero con el que comenzaron nuestras indagaciones fue el de **políticas públicas**. Ellas aluden a conjuntos de acciones o inacciones emprendidas por los distintos niveles estatales que pueden incidir en cualquier aspecto, ya sea económico, cultural o de cualquier otra índole (Oszlak y O'Donnell, 1976). Evidentemente, este concepto es muy amplio y no es suficiente para estudiar las acciones estatales respecto de la promoción económica de un subsector específico. No obstante, tampoco nos resulta completamente accesorio o inútil, dado que algunas de las políticas que estudiaremos exceden largamente a las políticas específicas. Más precisamente, resulta de interés recurrir a un subconjunto de políticas públicas, que algunos autores llaman **políticas de desarrollo productivo**. Se trata de políticas que tienen un sesgo económico (cosa que no ocurre con otras políticas públicas) pero que tienen la vocación de combinar acciones muy diversas para fortalecer la estructura productiva en una dirección determinada. Estas políticas de desarrollo productivo incluyen (además de lo que luego llamaremos políticas industriales) políticas comerciales, políticas de estímulo y financiamiento de la inversión, políticas de CyT, políticas de formación y capacitación de trabajadores y políticas de desarrollo regional, entre otras.

Productive development policies can be broadly defined as policies that aim to strengthen the productive structure of a particular national economy. This broad definition includes any measure, policy or program aimed at improving the growth and competitiveness of large sectors of the economy (manufacturing, agriculture); specific sectors (textiles, automobile industry, software production, etc.); or the growth of certain key activities (research and development, exports, fixed capital formation, human capital formation). (Melo y Rodriguez-Clare 2006: 5)

Acercándonos a nuestro objeto de estudio, encontramos políticas de desarrollo productivo, por caso, en todas las iniciativas llamadas políticas para la sociedad de la información (Prince y Jolías, 2010; CEPAL, 2010). Se trata de iniciativas que incluyen desde acciones orientadas al acceso masivo a las tecnologías digitales (llamadas usualmente “TIC”), hasta la capacitación de trabajadores, pasando por la generación de contenidos, entre otras. Estas políticas de desarrollo productivo incluyen al subsector SSI, pero de una manera pretendidamente coordinada con otros subsectores económicos, sociales y culturales.

Ahora bien, dado que las nociones de políticas públicas y aun la de políticas de desarrollo productivo resultan muy amplias, para comprender la relación entre los distintos niveles estatales y el subsector del software es necesario un concepto específico. La idea de **política industrial** resulta mucho más precisa en este sentido: “denotes a nation's declared, official, total strategic effort to influence sectoral development and, thus, national industry portfolio” (Graham 1992: 3). Esto es, aunque el término menciona a la industria, alude en realidad, y cada vez más, a toda actividad de estímulo económico específico para desarrollar un sector o subsector. De este modo, la noción de política industrial contrasta, dentro de las políticas económicas, con las políticas macroeconómicas. Se trata, entonces, de políticas *micro* (estímulo de innovaciones y eficientización a nivel de las firmas) o *mesoeconómicas* (políticas orientadas a mejorar un sector o subsector: de infraestructura, educación, contratos de trabajo, importaciones, exportaciones, etc.) (Esser et al., 1996). De cualquier forma, hay que decir que el recorte de las políticas industriales como un subtipo de políticas públicas signadas, entre otras cosas, por sus finalidades económicas no goza de consenso total. Finalmente, la política industrial supone, en cualquiera de sus versiones, un posicionamiento político. En efecto, representa un desvío del supuesto neoclásico de la no

intervención del Estado en el mercado (Harrison y Rodríguez-Clare, 2009: 3; Cimoli, Dosi, Nelson, Stiglitz, 2006: Introduction).

Clases de políticas

En tercer lugar, luego de haber presentado las nociones de políticas públicas, de desarrollo productivo e industrial, es necesario distinguir qué clases de ellas hay.

Una primera división de las políticas es la que separa a las horizontales (que afectan a todos los sectores económicos) de las verticales (que se concentran en un sector o subsector específico). En algunos casos, como en el de las políticas de desarrollo productivo, se combinan ambas modalidades, e incluso se intenta coordinar una serie de políticas verticales.

Aquí entenderemos que las políticas industriales, por su parte, son básicamente de tipo *vertical*. Sin embargo, suele ocurrir que algunas medidas o estímulos aparentemente horizontales cuentan con una *verticalidad implícita*. Por ejemplo, si los fondos surgidos de concursos para microemprendedores son obtenidos de manera sistemática y constante por pequeños productores de software, estamos ante una política de esta clase. Esto es, pese a ser planteadas como horizontales, por distintos motivos, terminan focalizándose en algunos sectores en particular. En fin, una división relevante de las políticas industriales es entre las *verticales* y las *cuasi verticales*ⁱⁱ.

Pese a que ésta es la forma usual de distinguirlas, importa señalar que la literatura reciente se muestra propensa a distinguir entre políticas *funcionales* y *específicas*.

Economic theory commonly distinguishes between ‘functional’ and ‘selective’ (sometimes called ‘horizontal’ and ‘vertical’) policies. *Functional* policies are those aimed at improving “the framework in which firms and industries operate and where market mechanisms ultimately determine survival and prosperity” (EBRD 2008: 80). They include the provision of power supply, port facilities, improvement of the legal framework for business, and incentives for research and development. *Selective* policies, in contrast, favour certain activities over others. Such policies include trade protection and subsidies in the form of tax incentives or soft loans whenever these are targeted at specific firms, regions or sectors. Industrial policy involves both functional and selective measures. (Altenburg, 2011: 12)

Por otra parte, las políticas industriales también pueden clasificarse en función de si estimulan la *oferta* o la *demanda*. Llamativamente, no hemos encontrado en la literatura revisada ninguna definición clara de estos conceptos. Consecuentemente, entenderemos de manera provisoria y operativa que en el primer caso, se trata de políticas que buscan fomentar *directamente* la producción de un determinado bien o servicio (o un conjunto de ellos). En el segundo caso, se trata de políticas de subsidio a la demanda, es decir, políticas que persiguen el objetivo de estimular la incorporación de determinados insumos en los distintos eslabones de las cadenas productivasⁱⁱⁱ, en el Estado o en el consumo de los hogares.

Las políticas de oferta (ya sean industriales o de desarrollo económico) pueden ser variadas. Por lo pronto, pueden estimular los insumos de capital (mediante exenciones impositivas, subsidios, créditos, etc.). Pero, para el subsector del software, resulta particularmente relevante la acción del Estado sobre la fuerza de trabajo. En efecto, la

oferta de trabajo calificado es percibida como el principal recurso limitante por los actores del campo. Ergo, las políticas públicas educativas, particularmente las de educación superior, resultan sumamente significativas para elaborar un cuadro del vínculo entre las acciones estatales y la producción de software. Como veremos luego, el análisis de estas políticas tiene una complejidad importante, porque ellas panean el amplio abanico que va desde lo que hemos referido como políticas industriales verticales (como los cursos de formación en determinados lenguajes específicos) hasta políticas públicas de máxima horizontalidad, como lo son las asociadas a la educación universitaria pública y otras similares.

En la práctica, las políticas industriales de oferta y demanda no implican necesariamente la conformación de nuevas ramas. De hecho, algunos autores enfatizan otro enfoque, que denominan *estratégico*, y que tiene por misión poner el foco en la modificación de la estructura productiva, mediante la creación de nuevas ramas o la reorientación de las previas.

Finalmente, un último tipo de políticas que conviene mencionar, claramente industriales en este caso, son las de *coordinación de los agentes económicos*. Por ausencia o presencia, la intervención del Estado para lidiar con fallas de mercado resulta fundamental. Típicamente, la emergencia de limitaciones vinculadas a la falta de información, a la baja integración de las cadenas productivas y a otras cuestiones similares pueden ser abordadas por este tipo de políticas.

En síntesis, en esta sección hemos intentado cumplimentar tres objetivos: i) Presentar un marco de la relación entre el Estado y las políticas, complejo y atento a las mediaciones de los múltiples agentes, internos y externos, ii) Distinguir los conceptos de políticas públicas, políticas de desarrollo productivo y políticas industriales iii) Caracterizar distintas clases de estas políticas: a) Horizontales y verticales (o cuasi verticales y verticales para el caso de las políticas industriales) b) De demanda y de oferta c) estratégicas o no d) de coordinación de los agentes económicos.

d. II. La Agenda Digital

De manera general, los orígenes de la Agenda Digital (AD) en América Latina pueden enmarcarse en un proceso de integración mundial, cuya iniciativa proviene de los países centrales, con el objetivo de elaborar los lineamientos para ingresar en la “Sociedad de la Información”.

Si bien ya a mediados de la década del noventa, los Estados latinoamericanos manifestaron interés respecto de la necesidad de incorporación de las nuevas tecnologías a las agendas políticas, la modalidad que adoptó esta incorporación se orientó más bien a la *inclusión social* que al crecimiento económico. En efecto, las políticas públicas estuvieron destinadas fundamentalmente al desarrollo y masificación de infraestructura tecnológica (telefonía fija, móvil e Internet) así como a la inclusión de las llamadas “TIC”^{iv}, en educación y en la gestión gubernamental. Recién con el inicio del nuevo milenio, los Estados latinoamericanos extenderían sus objetivos hacia una política pública de carácter integral que apuntara a promover el uso tanto desde una perspectiva social, como económica y productiva, como la adoptada en Europa previamente.

Estos objetivos se afianzaron en las dos fases de la Cumbre Mundial para la Sociedad de la Información (CMSI, en los años 2003, Ginebra, y 2005, Túnez), y con la

inclusión del aprovechamiento de las “TIC” dentro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio de las Naciones Unidas (ODM), que incorporaban esta misma visión con miras al 2015.

La Agenda Digital argentina

La AD argentina^v, creada mediante el Decreto N 512/09 en mayo de 2009, se define como una “una herramienta orientada al aprovechamiento de las posibilidades que ofrece la Sociedad de la Información y el Conocimiento”, estableciendo así explícitamente una visión fundada en los lineamientos de Ginebra. Se propone “fomentar el uso y apropiación de TIC para mejorar la calidad de vida de las personas, así como el desarrollo socio económico de Argentina”. Asimismo, se plantea como guía o marco de referencia; como “ruta”, más que como “puerto”; y, finalmente, como una Agenda que “integre y unifique” todas las iniciativas en curso, en materia de “TIC”^{vi}.

Para ello, el artículo primero del mismo decreto, creó, en el ámbito de la Jefatura de Gabinete de Ministros, el Grupo de Trabajo Multisectorial, que incluye representantes del sector público (Poderes Ejecutivo, Legislativo y Judicial), privado, del trabajo, Organizaciones de la Sociedad Civil, del ámbito científico técnico, académico y universitario, y que tiene por finalidad concertar e impulsar la estrategia de AD argentina.

Las cinco áreas de acción son: Infraestructura y Conectividad; Contenidos y Aplicaciones; Capital Humano (o capacidades/talentos humanos); Financiamiento y sostenibilidad; y Marco Legal; y los seis lineamientos estratégicos sectoriales en los que se estructura son: a. Gobierno (que incluye Educación, Justicia, Salud, Seguridad, además de los servicios y aplicaciones transversales); b. Sector Productivo; c. Sector de TIC; d. Investigación e Innovación; e. Previsibilidad Ambiental y f. Sociedad Civil.

Entre las acciones iniciadas en este marco se encuentran el Plan Nacional de Inclusión Digital Educativa –constituido por cuatro componentes (Programa Nacional “Una Computadora para cada Alumno”, Conectividad, Televisión Digital para las Escuelas, Aulas Modelo); el Programa Conectar Igualdad; Plan de Acceso a la TV Digital Terrestre y el Plan Argentina Conectada. A estas iniciativas, se le agregan, en un orden menor, diferentes acciones referentes a e-gobierno, e-comercio y seguridad informática.

Dado este amplio marco de declaraciones de principios rectores e iniciativas de acción, resulta difícil evaluar a qué subsectores específicos del ámbito productivo en tecnología digital, particularmente en SSI, alcanzan las metas de la Agenda. Por el contrario, la AD apunta a incluir al sector público, privado, a las organizaciones no gubernamentales y al sector académico, en términos genéricos, propiciando su interacción y acceso y utilización de TIC.

En este sentido, el énfasis puesto en las empresas micro y medianas por parte de la AD refiere a toda empresa que pueda beneficiarse de las TIC, y no sólo a las que venden software y servicios informáticos. En efecto, no se menciona directamente al software, sino “contenidos y aplicaciones”^{vii}. En el aspecto legal, tampoco se observa referencia particular a la propiedad intelectual en materia de Software.

La Agenda Digital argentina cumple con los requisitos sugeridos desde CEPAL al poseer un documento específico que apunte a integrar todas aquellas políticas en materia de inclusión y acceso a las TIC a nivel nacional. Atendiendo a los criterios que hemos

propuesto aquí, podemos afirmar que la AD es una *política de desarrollo productivo*. Como indicamos previamente, esto no quiere decir que se fomente la producción de software como sector económico estratégico, sino que la Agenda digital comprende a las TIC en general como necesarias para el desarrollo productivo de la economía, insertando sus acciones en un complejo más amplio de sectores, esto es, la sociedad y la cultura, en pos del mejoramiento de la calidad de vida de la población.

Ahora bien, en este contexto, cabe destacar que si bien los ejes de la Agenda Digital incluyen al software, o mejor dicho al “sector de TIC”, como destinatario, las iniciativas que presenta como primordiales están lejos de focalizarse en el subsector SSI: sobre todo refieren a iniciativas de infraestructura y dotación de equipos en determinados sectores sociales, de forma más bien horizontal.

Para finalizar, mencionemos que esta breve descripción tiene límites temporales si consideramos que, según el último documento del cual disponemos, hacia 2010, Argentina se encontraba, junto a otros siete países americanos (Colombia, Cuba, El Salvador, Guatemala, Perú, República Dominicana, y la República Bolivariana de Venezuela), en la fase de ejecución de una primera generación de agendas digitales (CEPAL, 2010)^{viii}.

d.III. La Ley De Software Argentina

La Ley N° 25.922, conocida como Ley de Promoción de la industria del software (o simplemente Ley de software), fue sancionada el 18 de agosto de 2004^{ix}. Establece la creación de un régimen fiscal especial para el subsector SSI, así como de un fondo especial: el Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software (FONSOFT), orientado a financiar proyectos de I+D relacionados con la producción de software. Su antecedente inmediato es la Ley N° 25.856, sancionada en 2003, que declara que la producción de software es asimilable a una actividad industrial. En consecuencia, la actividad puede gozar de los beneficios impositivos y crediticios que se aplican al conjunto de la industria argentina. La principal ventaja a la que da lugar esta normativa es, entonces, la eximición del pago de ingresos brutos (en las provincias que adhieren a ella).

Ambas leyes surgieron en el contexto del Programa “Foros de Competitividad”, llevado adelante por el Ministerio de Economía y Producción de la Nación en 2003; con el fin de convocar a los distintos actores involucrados a debatir sobre las políticas necesarias para mejorar la competitividad, entre otros, del subsector SSI. En las discusiones del “Foro Competitividad de Software y Servicios Informáticos” participaron representantes del Estado Nacional, gobiernos provinciales y municipales y los sectores privado y académico. La intensidad con la que se impulsó al sector desde este espacio tuvo un papel importante en la sanción de las leyes de promoción del sector. De hecho, el Foro logró el consenso de “...constituir a la Argentina, hacia comienzos de la próxima década, en un actor relevante, como país no central, del mercado mundial de software y servicios informáticos...”.

En el siguiente cuadro se presenta un resumen de las normas mencionadas y sus respectivas reglamentarias, así como de la fecha en la cual cada una fue sancionada.

Cuadro N° 1: Normativa vinculada a la Ley de software

Norma	Fecha
-------	-------

<i>Ley N° 25.856</i> Asimila la producción de software a una actividad industrial	4 de diciembre de 2003
<i>Ley N° 25.922</i> Ley de promoción de la industria del software	18 de agosto de 2004
<i>Decreto N° 1.594/2004</i> Reglamentación de la Ley N° 25.922	17 de noviembre de 2004
<i>Resolución N° 61/2005</i> (Secretaría de Industria, Comercio y de la Pequeña y Mediana Empresa) Creación del Registro nacional de productores de software y servicios informáticos	5 de mayo de 2005
<i>Ley N° 26.692</i> Modificación de la Ley N° 25.922 Extiende su vigencia hasta el año 2019 e introduce algunas modificaciones técnicas que facilitan la utilización de los beneficios fiscales.	27 de julio de 2011

Fuente: elaboración propia en base a infoleg.gov.ar

En síntesis, la Ley de software establece la creación de un régimen fiscal especial para el sector, con vigencia por el plazo de diez años^x. Pueden ser beneficiarios del régimen las personas físicas y jurídicas constituidas en el país que tengan como actividad principal la creación, diseño, desarrollo, producción e implementación de sistemas de software, la puesta a punto de los sistemas desarrollados y su documentación técnica asociada (artículo 4°). Esto incluye tanto el software básico como los aplicativos y el software embebido (incorporado a procesadores utilizados en bienes de distinto tipo).

Para ser beneficiarias, las personas físicas o jurídicas deben realizar actividades de I+D y/o procesos de certificación de calidad de software y/o exportaciones de software (artículo 8°). Adicionalmente, es requisito que a partir del tercer año de vigencia, todos los beneficiarios cumplan con alguna norma de calidad reconocida aplicable a los productos software (artículo 10°). Deberán también estar en curso normal de cumplimiento de sus obligaciones impositivas y previsionales (artículo 6°).

Por otro lado, la norma aclara que la actividad de autodesarrollo de software (definida como desarrollo de software realizado por un sujeto para su uso exclusivo, o el de empresas vinculadas) queda excluida del ámbito de aplicación del régimen. Así, la producción de software in House (autodesarrollos de empresas que no venden software), la producción académica y la producción extralaboral (como la de software libre no mercantil) no están comprendidas por esta ley. Entonces, es posible observar que la Ley está dirigida exclusivamente a determinados procesos de producción mercantil de software.

En dicha ley, específicamente en el capítulo 13° se crea al FONSOFT, que tiene a la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica como autoridad de aplicación, dependiente de la entonces Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación (hoy MinCyT). La normativa estipula que entre los posibles destinatarios tendrán prioridad las universidades, los centros de investigación, los pequeños emprendimientos y las PyME. Asimismo, se dará preferencia a quienes: a) estén radicados en zonas con menor “desarrollo relativo”; b) registren en el país los derechos de reproducción del software que generen; c) incrementen el empleo; d) logren acrecentar su nivel de exportaciones; y e) que adhieran al plan de promoción propuesto.

El Fondo podrá financiar:

- 1) Proyectos de I+D relativos a la industria del software;
- 2) Programas de nivel terciario o superior vinculados a la formación de recursos humanos pertinentes;
- 3) Programas para la mejora de procesos de mejoramiento, creación, desarrollo y diseño de software;
- 4) Programas de asistencia para la constitución de nuevos emprendimientos.

A partir de lo expuesto hasta aquí, es posible observar que la Ley de software constituye un tipo de política industrial vertical ofertista, que aspira a estimular la producción y oferta de software en el país. A nivel provincial, alrededor de 15 distritos adhirieron a la Ley –que es de carácter nacional-, en muchos casos, implementando también otras políticas dirigidas al subsector de software.

Dicha Ley, sancionada en agosto de 2004, entró plenamente en vigencia hacia principios de 2006. En 2005 se inscribieron al régimen 28 empresas. Entre 2006 y 2007 ingresaron 182, cuya mayor parte sigue hasta la actualidad. Alcanzando, en el segundo semestre de 2011, un total de 290 empresas inscriptas.

Hasta el momento no existen evaluaciones de impacto de esta política pública. El único trabajo que se acerca a este tipo de análisis está basado en una encuesta realizada a las empresas inscriptas (Ginsberg y Silva Failde, 2009). De acuerdo con los resultados de dicha encuesta, se pudo determinar que la mayor parte de las beneficiarias son PyME^{xi} y empresas de capital nacional. Sólo un 2% de las inscriptas son empresas grandes. La actividad predominante –en términos de facturación- es el desarrollo de software a medida (37.5% del total de las inscriptas), luego “otros servicios”, que incluye prestaciones de comercialización e instalación de hardware, consultoría aplicada y provisión de recursos humanos, entre otros (18.3%). En tercer lugar, soporte y asistencia de productos de software (10.1%). Los servicios informáticos de valor agregado representan apenas un 3.8% de las ventas y un 7.5% de las exportaciones.

La mayor parte de las empresas inscriptas son, entonces, capitales nacionales de mediano o pequeño tamaño. Esto puede explicarse en gran parte porque las grandes empresas transnacionales suelen dedicarse a actividades que no están contempladas en la Ley de Software, fundamentalmente la comercialización y venta de licencias de software desarrollados en el exterior. Por otro lado, las microempresas en general no pueden hacer uso del beneficio, ya que si bien realizan actividades de acuerdo con los requisitos de la ley,

resulta difícil que cumplan con la exigencia de certificación de calidad, y en algunos casos, tampoco cumplen con sus obligaciones impositivas y previsionales. Además, los costos administrativos que implica la inscripción en el régimen son considerablemente altos, según testimonios de empresarios entrevistados.

En términos organizativos, el FONSOFT realiza tres convocatorias principales anuales: Aportes No Reembolsables (ANR), Subsidios a Emprendedores y Reuniones Científicas CyT.

- ❖ ANR FONSOFT: Se trata de financiamiento en tres modalidades: 1) “Certificación de calidad”, consistente en mejorar la calidad de productos y procesos de creación de software; 2) “Desarrollo de productos y procesos de software”, centrado en la producción y el desarrollo; y 3) “Investigación y Desarrollo precompetitivo de productos y procesos de software”, basada en la creación de algún producto o proceso original, que dé lugar a un prototipo.
- ❖ SUBSIDIOS PARA EMPRENDEDORES: Está destinado a personas físicas, empresas unipersonales del sector de software y servicios informáticos que no registren más de veinticuatro meses de antigüedad, y micro o pequeñas empresas del sector de software y servicios informáticos que no acrediten más de veinticuatro meses de antigüedad. Financia parcialmente proyectos de desarrollo de productos de software y servicios informáticos, y excluyen el autodesarrollo.
- ❖ REUNIONES CIENTÍFICAS TIC: El subsidio apunta a financiar parcialmente Reuniones Periódicas Nacionales, Reuniones Periódicas Internacionales a realizarse en la Argentina y Reuniones para la Discusión de Temas de Investigación Específicos (Talleres) en el área de las Tecnologías de Información y las Comunicaciones, y se convoca junto con el llamado más general del FONCyT.

Por otra parte, existen dos líneas de financiamiento a través de Ventanilla Permanente, que son ANR Capacitación y Créditos Exporta.

- ❖ CRÉDITOS EXPORTA: Se otorga financiamiento a las PyMEs del sector de software y servicios informáticos mediante créditos para la iniciación o consolidación de su actividad exportadora.
- ❖ ANR CAPACITACIÓN: Está abocado a financiar instituciones que realicen capacitaciones para la comunidad de software y servicios informáticos. Dicha capacitación debe ser de interés profesional e industrial.

A través del FONSOFT, entre 2008 y 2010 se han financiado 1.031 proyectos vinculados a la producción local de software. A continuación, se presenta el número de proyectos financiados y el presupuesto adjudicado, para las categorías de ANR FONSOFT y Subsidios Para Emprendedores.

Cuadro N°2: Proyectos con mayor financiamiento (2008-2010)

Línea de financiamiento	Proyectos 2008	Proyectos 2009	Proyectos 2010	Proyectos 2008-2010	Adjudicados 2008-2010
ANR FONSOFT (Aportes no reembolsables)	99	234	220	553	\$63.450.090
EMPRENEDORES	121	89	216	426	\$40.715.100

Fuente: Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (2010)

Los ANR fueron mayormente otorgados, en ese tiempo, en la zona de la provincia de Buenos Aires (70,6%), seguida por Córdoba y Santa Fe (23,9%). Entre las demás regiones se repartió el 5,5% restante. Por su parte, la línea Emprendedores fue adjudicada mayoritariamente en la zona de Córdoba y Santa Fe (43,65%), secundada por la provincia de Buenos Aires, que registró un 39,6%. Para ambas líneas de financiamiento se observa una marcada regionalización, siendo la provincia de Buenos Aires y las provincias de Córdoba y Santa Fe las regiones con mayor cantidad de otorgamientos.

En síntesis, en esta sección describimos las características principales de la Ley de software, incluyendo al FONSOFT, que se deriva de ella. Dado que la Ley de software crea un régimen fiscal especial para el subsector SSI, concluimos que se trata de un tipo de política industrial vertical. En particular, es una política que se orienta a estimular la oferta de software en el mercado. De acuerdo al único estudio disponible, parecería que los procesos productivos más beneficiados por la ley son los que llevan a cabo PyMEs de capital nacional. Ahora bien, encontramos en el FONSOFT instrumentos con alcance más amplio, por ejemplo los que se dirigen a universidades e institutos de investigación que realicen proyectos de I+D vinculados con el desarrollo de software o los subsidios a emprendedores.

d.IV. Educación Superior en Informática: Un cuadro de situación

Hay un amplio consenso respecto de que en la Argentina la principal restricción que afrontan las empresas del subsector SSI es la disponibilidad de recursos humanos calificados (López, Ramos y Torre, 2008; MINCYT, 2008; OPSSI, 2010:12^{xii}). Las páginas que siguen se orientan a explorar, a grandes rasgos, la situación de la educación superior de grado en Argentina en materia de informática. Aunque los conocimientos que portan y utilizan los recursos humanos calificados exceden largamente a aquellos que son fruto de la educación formal (Dughera, Segura, Yansen y Zukerfeld, 2011), es en este tipo de educación en el que las políticas públicas pueden apreciarse con mayor facilidad.

Oferta de educación universitaria y terciaria en informática en la Argentina

Al revisar la oferta de educación superior pública en Argentina para el área de informática encontramos que hay una variedad importante de carreras a las que los aspirantes pueden acceder, y que comprende todos tipo de títulos: tecnicaturas, licenciaturas e ingenierías (varias de ellas ofrecen, además, la posibilidad del profesorado).

Respecto de las carreras de gestión estatal, encontramos, a nivel nacional, 41 tecnicaturas, 12 licenciaturas y 7 ingenierías vinculadas a la informática.

La principal universidad en términos de estudiantes y graduados, la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), ofrece 2 carreras de grado y cuatro tecnicaturas, pero lo hace en 26 sedes distribuidas en diversas regiones del país. De manera agregada, y considerando sólo la educación pública, encontramos la distribución geográfica de la oferta que se presenta en el cuadro siguiente^{xiii}.

Cuadro N° 3: Años de oferta de educación informática por provincias o región (Argentina, 2009)

Región o Provincia	Años de oferta de educación informática pública	Región o Provincia	Años de oferta de educación informática pública
BsAs Norte	59,5	Mendoza	14,5
Conurbano	59	Chaco	12,5
Córdoba	51	Jujuy	12
Santa Fe	38,5	Corrientes	10
CABA	34	Santiago del Estero	8,5
La Rioja	32,5	La Pampa	8
San Luis	32	San Juan	8
Tucumán	24	Salta	8
Santa Cruz	21,5	Catamarca	8
Chubut	21	Rio Negro	8
Neuquén	18,5	Formosa	7,5
Entre Ríos	17	Misiones	7
Bs As Sur	16	Tierra del Fuego	0

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Secretaría de Política Universitaria.

De este modo, vemos que la educación superior en informática está considerablemente extendida por todo el país. Con la excepción de Tierra del Fuego (en donde se está creando una carrera), todas las provincias cuentan con al menos dos carreras de informática. Por supuesto, un cuadro completo de la oferta educativa debería incorporar a la educación

privada, que tiene una concentración geográfica muy superior a la educación de gestión estatal.

d.IV.I. Estudiantes y nuevos inscriptos

De acuerdo a los últimos datos disponibles de la Secretaría de Política Universitaria (SPU), los estudiantes de informática eran 81.031 en 2009. Un 80% de ellos se encontraba cursando en casas de estudios de gestión estatal, mientras el 20% restante lo hacía en establecimientos privados. El tipo de carrera seguida por la mayoría (en el caso de la educación estatal), y la primera minoría (para el caso de la privada), era la ingeniería. Luego tenemos un heterogéneo grupo de licenciaturas y tecnicaturas. Este dato contrasta con la magnitud de la oferta de cada uno de esos tipos de títulos que acabamos de señalar: se ofrecen pocas ingenierías, pero cuentan con muchos alumnos; se ofrecen muchas tecnicaturas, pero en promedio tienen un alumnado muchísimo menor.

Cuadro N° 4: Estudiantes de informática por tipo de establecimiento y carrera (Argentina, 2009)

Tipo de Establecimiento	Ingenierías	Otras carreras	Total
Establecimientos de gestión estatal	34.081	31.462	65.543
Establecimientos de gestión privada	4.316	11.172	15.488
Total	38.397	42.634	81.031

Fuente: SPU, Anuario 2009, cuadro 1.1.11.

En términos de la distribución de los estudiantes por universidades, la oferta pública se concentra fuertemente en la Universidad Tecnológica Nacional. La sigue, con tan sólo un tercio de los estudiantes de ella, la UBA. No obstante, la tasa de crecimiento (medida como la cantidad de nuevos inscriptos sobre el total del estudiantado) es ligeramente superior en esta última. Sigue la Universidad de La Matanza, y luego la Universidad de La Plata. A estas cuatro universidades públicas que lideran la oferta y superan los 3500 alumnos, les sigue una privada, la Universidad Abierta Interamericana. Estas 5 primeras universidades son las que superan los 2500 alumnos de informática. Luego hay 13 universidades que ocupan la franja de entre 1000 y 2000 alumnos. La Universidad Nacional de La Rioja, la UADE, la Universidad Nacional del Nordeste, la del Litoral y la de Jujuy, son las más relevantes de este grupo. De estas 13 universidades, el CAECE es la que registra la mayor tasa de crecimiento con un 36,75%, mientras que es seguida de cerca por la Universidad Nacional de Catamarca, con un 32,27%. Los puestos 18 y 19 son ocupados por universidades públicas que distan de ser masivas en otras áreas: el Instituto Universitario

Aeronáutico y la Universidad Autónoma de Entre Ríos. Las últimas dos instituciones del ranking de las 21 primeras son privadas. La Universidad Católica de Salta y la Universidad Blas Pascal. Aunque ocupa el lugar 21, y aun contando con un alumnado todavía pequeño, esta última fue incluida al presentar la tasa de crecimiento más importante de todas las instituciones relevadas.

Cuadro N° 5: Universidades con mayores cantidades de estudiantes en carreras informáticas (Argentina, 2008)

Universidad	Estudiantes	Nuevos inscriptos	NI/Est %
UTN ¹	22554	5294	23,47%
UBA ²	7342	2097	28,56%
Universidad de la Matanza ³	4276	907	21,21%
Universidad de la Plata ⁴	3567	672	18,84%
UAI ⁵	2620	540	20,61%
Universidad de la Rioja ⁶	1951	510	26,14%
UADE ⁷	1942	460	23,69%
Universidad del Nordeste ⁸	1918	333	17,36%
Universidad del Litoral ⁹	1848	507	27,44%
Universidad de Jujuy ¹⁰	1816	386	21,26%
Universidad Kennedy ¹¹	1496	203	13,57%
Universidad de Catamarca ¹²	1441	465	

¹UTN: Ingeniero en Sistemas de Información, Técnico Superior en Programación Técnico Superior en Sistemas Informáticos - Ciclo de Tecnicatura Técnico Superior en Sistemas Informáticos - Ciclo de Tecnicatura, Técnico Superior en Tecnologías de la Información – MD, Licenciado en Informática - Ciclo de Licenciatura, Analista de Sistemas, Licenciado en Sistemas de Información - Ciclo de Licenciatura, Analista Universitario de Sistemas

²UBA: Ingeniero en Informática, Licenciado en Análisis de Sistemas, Licenciado en Ciencias de la Computación.

³Universidad de la Matanza: Ingeniero en informática

⁴Universidad de la Plata: Analista Programador Universitario Analista en Computación Licenciado en Sistemas, Licenciado en Informática, Calculista Científico

⁵Universidad Abierta Interamericana: Ingeniero en sistemas informáticos, Analista en sistemas informáticos.

⁶Universidad Nacional de La Rioja: Analista Universitario de Sistemas, Analista Universitario en Sistemas, Ingeniero en Sistemas, Licenciado en Análisis de Sistemas, Licenciado en Sistemas, Programador Universitario, Técnico Operador en Computación, Técnico Universitario en Análisis de Sistemas, Técnico Universitario en Informática.

⁷UADE: Ingeniero en informática, Licenciado en informática

⁸Universidad Nacional del Nordeste: Experto en Estadística y Computación, Licenciado en Sistemas, Licenciado en Sistemas de Información, Profesor en Tecnología de la Comunicación: Informática en educación – Ciclo de profesorado, Programador Universitario de Aplicaciones, Técnico Universitario en Informática, Técnico en Informática Aplicada.

⁹Universidad Nacional del Litoral: Analista en Informática Aplicada, Ingeniero en Informática, Técnico en Informática Aplicada a la Gráfica y Animación Digital, Técnico en Informática Aplciada a la Gráfica y Animación digital – MD, Técnico en Informática Aplicada al Diseño Multimedia y de Sitios Web – MD, Técnico en Informática Aplicada al Diseño de Multimedia y de Páginas Web, Técnico en Informática de Gestión, Técnico en Informática de Gestión MD.

¹⁰Universidad de Jujuy: Analista Programador Universitario, Ingeniero en Informática, Licenciado en Sistemas, Técnico Universitario en Informática.

¹¹Universidad Kennedy: Analista en Sistemas, Licenciado en Sitemas, Profesor en Informática para el tercer ciclo.

¹²Universidad Nacional de Catamarca: Ingeniero en Informática, Licenciado en Sistemas de Información, Profesor de Computación, Técnico en Informática.

Universidad del Centro de la Prov. de Bs As ¹³	1290	96	7,44%
Universidad Nacional de Salta ¹⁴	1157	242	
CAECE ¹⁵	1151	423	36,75%
Universidad Nacional del Sur (de la Prov. de Bs As) ¹⁶	1138	274	24,08%
Universidad Nacional de Córdoba ¹⁷	1131	299	26,44%
Instituto Universitario Aeronáutico ¹⁸	1045	193	18,47%
Universidad Autónoma de Entre Ríos ¹⁹	990	220	22,22%
Universidad Católica de Salta ²⁰	662	99	14,95%
Universidad Blas Pascal ²¹	578	264	45,67%
Otros	40651	10722	

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la SPU

Retomando los datos agregados acerca de los alumnos de informática ¿qué relación hay entre la cantidad de estudiantes y el total de los estudiantes del sistema educativo superior argentino? Y, más aún, ¿qué tendencias sigue la inscripción y permanencia en carreras de informática?

Respecto de la primera pregunta, cabe decir que los estudiantes de informática representan casi un 5% del total de los que siguen estudios superiores en la Argentina, sin mayores variaciones entre la educación estatal y la privada. Respecto de la segunda, el hecho de que el porcentaje de nuevos inscriptos en informática sea ligeramente superior al de la participación en el total del estudiantado sugiere una tendencia al crecimiento. Sin embargo, ambas cuestiones deben profundizarse.

¹³ **Universidad del Centro de la Prov. de Bs As:** Analista Programador Universitario, Ingeniero en Sistemas, CBC Ingeniero en Sistemas, Ingeniero de Sistemas, Profesor en Informática, Profesor en Informática – Ciclo de Profesorado, Profesor en Informática para el Tercer Ciclo de la Educación General Básica y Educación Polimodal, Técnico Universitario en Programación y Administración de Redes.

¹⁴ **Universidad Nacional de Salta:** Computador Universitario, Licenciado en Análisis de Sistemas, Técnico en Informática de Gestión.

¹⁵ **Universidad CAECE:** Licenciado en Sistemas Ingeniero en Sistemas, Licenciado en Gestión de Sistemas y Negocios, Técnico Universitario en Programación, Técnico Universitario en Redes Informáticas, Técnico Universitario en Seguridad Informática, Licenciado en Ciencias de la Computación, Técnico Universitario en Base de Datos, Técnico Universitario en Administración de Proyectos de Software.

¹⁶ **Universidad Nacional del Sur (de la Prov. de Bs As):** Ingeniero en Sistemas de Computación, Licenciado en Ciencias de la Computación, Licenciado en Computación, Profesor en Computación, Técnico Superior en Computación orientación Administrativa.

¹⁷ **Universidad Nacional de Córdoba:** Analista en Computación, Ingeniero en Computación, Licenciado en Ciencias de la Computación, Licenciado en Computación.

¹⁸ **Instituto Universitario Aeronáutico:** Ingeniero en Sistemas, Ingeniero en informática, ingeniero en sistemas- MD-

¹⁹ **Universidad Autónoma de Entre Ríos:** Licenciado en Sistemas Informáticos Licenciado en Redes de Comunicaciones Analista de Sistemas, Licenciado en Informática - Ciclo de Licenciatura – MD.

²⁰ **Universidad Católica de Salta:** Ingeniero en Informática, Licenciado en Informática.

²¹ **Universidad Blas Pascal:** Ingeniero Informático, Licenciado en Informática - 4ª.

Cuadro N° 6: Estudiantes y nuevos inscriptos en informática y total de otras carreras, según tipo de establecimiento (Argentina, 2009)

Establecimiento	Población	Total carreras	Informática	Informática/ Total Carreras
Establecimientos de gestión estatal	Estudiantes	1.312.549	65.543	4,99%
	Nuevos inscriptos	290.137	16.572	5,71%
Establecimientos de gestión privada	Estudiantes	337.601	15.488	4,59%
	Nuevos inscriptos	97.466	3.943	4,05%
Totales	Estudiantes	1.650.150	81.031	4,91%
	Nuevos inscriptos	387.603	20.515	5,29%
	Nuevos inscriptos/ estudiantes	23,49%	25,32%	

Fuente: SPU, Anuario 2009, cuadro 1.1.11.

En cuanto a la relación entre los estudiantes de informática y el total del estudiantado, resulta ilustrativo apreciar el contraste con otras disciplinas^{xiv}.

Así, se advierte como primera cuestión la preponderancia de las ciencias sociales, particularmente de las ciencias económicas y del derecho. Sumadas con otras ciencias sociales (ciencias de la comunicación, sociología, relaciones internacionales, etc.) dan cuenta del 43% de los alumnos de la educación superior. Frente a estas carreras, el porcentaje de alumnos de informática luce como muy modesto. Más aún, si se compara con las ciencias humanas, los estudiantes de psicología por sí solos superan a todos los informáticos sumados, y los de educación y artes se encuentran ligeramente por debajo de estos últimos. No obstante, si se dejan de lado a las ciencias sociales y humanas, y se analiza lo que ocurre con el resto de las disciplinas (usualmente llamadas ciencias básicas, aplicadas y de la salud) encontramos que los resultados se matizan. En efecto, la medicina y auxiliares duplican a la informática, pero las otras ciencias de la salud sumadas (Odontología, Veterinaria, Bioquímicas y Farmacia, etc.) no alcanzan a equipararla. Dentro de las aplicadas, que es donde se suele clasificar a las carreras de informática, éstas son sólo superadas por la arquitectura y por las ingenierías, quedando por delante de las restantes (como las disciplinas industriales y las ciencias agropecuarias y del suelo). Previsiblemente, las ciencias básicas exhiben porcentajes muy modestos –equiparables a las artes-, y todas sumadas tienen sólo el 60% de los estudiantes de las informáticas.

Cuadro N° 7: Estudiantes en ramas y disciplinas de educación superior, según tipo de establecimiento (Argentina, 2009)

Disciplinas o Ramas	Estatal	Privado	Total	%
----------------------------	----------------	----------------	--------------	----------

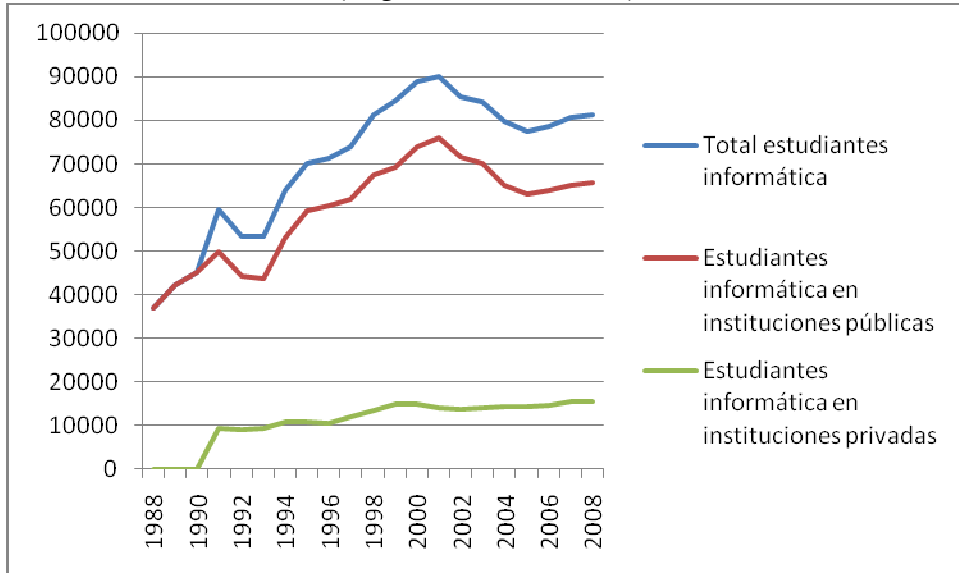
Economía y administración	236.050	87.238	323.288	19,59%
Derecho	142343	60648	202.991	12,30%
Otras Ciencias Sociales^{xv}	150879	43254	194.133	11,76%
Medicina y auxiliares^{xvi}	138232	34827	173.059	10,49%
Arquitectura y diseño	84729	19521	104.250	6,32%
Ingenierías^{xvii}	88971	4316	93.287	5,65%
Psicología	62243	23543	85.786	5,20%
Informática^{xviii}	65543	15488	81.031	4,91%
Otras ciencias de la salud^{xix}	64967	8622	73.589	4,46%
Educación	58127	12995	71.122	4,31%
Industrias^{xx}	39564	11033	50.597	3,07%
Artes	43912	4697	48.609	2,95%
Ciencias Básicas^{xxi}	45236	2830	48.066	2,91%
Otras humanidades^{xxii}	41583	5466	47.049	2,85%
Ciencias agropecuarias y del suelo	38195	2772	40.967	2,48%
Otros	11975	351	12.326	0,75%
Totales	1300574	337250	1.637.824	100,00%

Elaboración propia en base a SPU, Anuario 2009, cuadro 1.1.11.

Ahora bien, para completar el panorama de la situación actual del estudiantado en informática es necesario observar la evolución reciente del mismo. El dato relativo a que la cantidad de ingresantes era porcentualmente superior a la participación del total del estudiantado conducía a pensar en una tendencia creciente. Sin embargo, el análisis de la tendencia entre la cantidad de estudiantes de informática y el total del sistema de educación superior sugiere una opinión diferente.

En primer lugar, atendiendo a las cantidades de estudiantes en términos absolutos, se observa que la suma de los de instituciones públicas y privadas no registra una tendencia clara al aumento en la década del 2000. Las cifras totales, naturalmente, así como los vaivenes y la cierta pendiente descendiente entre 2002 y 2007 están fuertemente traccionadas por las instituciones estatales. Por el contrario, aunque su incidencia total sea modesta, la educación privada registra aumentos en términos absolutos (de 10257 en 1995 a 15488 en 2009), y también en relación a su participación en el total de los informáticos (que pasó del 16,7% en 2001 al 19,11% en 2009)

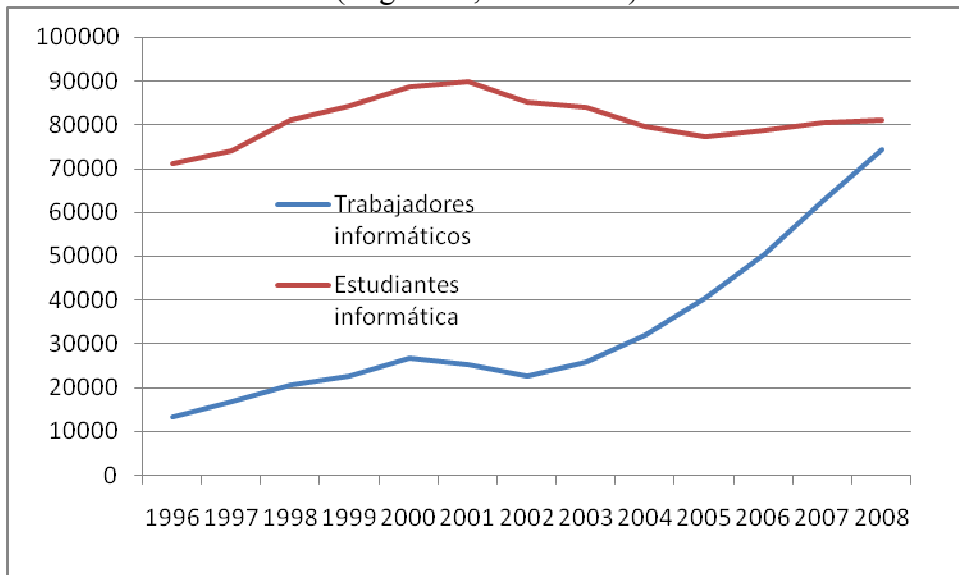
Gráfico nro. 1
Estudiantes en informática según tipo de establecimiento, serie histórica
(Argentina, 1987-2009)



Fuente: Elaboración propia en base a anuarios SPU 96-2009

Este descenso en términos absolutos es aun más interesante cuando se contrasta con la tendencia de la cantidad de empleados (registrados y del sector privado) en informática. En efecto, aunque ambas curvas (trabajadores y estudiantes) tenían pendientes similares hasta fines de los '90, a partir de entonces siguen caminos contrastantes. Las cantidades de trabajadores informáticos crecen geométricamente, mientras las de estudiantes inician un declive y posterior estancamiento.

Gráfico nro. 2
Estudiantes de informática y trabajadores informáticos
(Argentina, 1996-2008)



Elaboración propia en base a datos del OEDE y la SPU.

Estas dos fases de la relación entre ambas curvas pueden explicarse con la siguiente hipótesis: hasta mediados de los '90 las firmas informáticas estaban primordialmente compuestas por estudiantes y egresados universitarios. En cambio, en el período posterior se pone de manifiesto un crecimiento del subsector SSI que es, en cierta medida, más autónomo de los estudiantes universitarios pero, mucho más, de los titulados, como hemos sugerido en otra parte (Dughera, Segura, Yansen y Zukerfeld, 2011). Las posibilidades de formarse por fuera de la educación formal y de insertarse en el mercado laboral con técnicas surgidas de la educación informal o no formal, habrían ido aumentando el costo de oportunidad de realizar estudios universitarios. Naturalmente, esta hipótesis de las dos fases merece un tratamiento específico en otros trabajos.

d.IV.II. Egresados

La cantidad de egresados resulta un dato relevante. Por un lado, para conocer si la representación de los informáticos entre los portadores de saberes titulados es mayor o menor a la del resto de las carreras. Por otro, para indagar su relación con el conjunto de los estudiantes que cursaban cuando se construyeron los datos. Finalmente, interesa comparar las tasas de egresos entre los establecimientos privados y estatales.

Cuadro N° 8: Egresados de informática, total de egresados de educación superior, según tipo de establecimiento (Argentina, 2009)

Establecimiento	Total Egresados	Egresados Informática	Egresados Informática/ Total egresados	Estudiantes Informática/ Total estudiantes
Establecimientos de gestión estatal	69.452	2.588	3,73%	4,99%
Establecimientos de gestión privada	28.677	1.020	3,56%	4,59%
Totales	98.129	3.608	3,68%	4,91%
Egresados/estudiantes	5,95%	4,45%		

Elaboración propia en base a SPU, Anuario 2009, cuadro 1.1.11.

En cuanto a las universidades de origen de los egresados, el ranking en términos absolutos es similar al de las cantidades de estudiantes. No obstante, la tasa de egresos (egresados/estudiantes) es bastante dispar. Mientras la UBA, la Universidad Kennedy y el Instituto Universitario Aeronáutico tienen tasas muy bajas, la UTN, el CAECE y la UAI tienen desempeños que triplican a los de dichas instituciones. Puesto en términos más sistemáticos: al ordenar a las universidades en función de la relación entre egresados y estudiantes, como se hace en el cuadro 9, podemos encontrar que entre las universidades con mejores tasas de egreso las primeras tres son privadas (CAECE, UAI, Blas Pascal). Con la excepción de la UTN, las universidades públicas mejor rankeadas en cuanto a

cantidades de alumnos (como la UBA, la Universidad de La Plata, de la Matanza, de La Rioja) tienen desempeños muy modestos, por debajo del 3%, en la relación egresados/estudiantes. En este sentido, es notable por ejemplo que aunque la UBA tenga casi el triple de estudiantes que la UAI, esta última cuenta con más egresados que aquélla.

Cuadro N° 9: Egresados y total de estudiantes en educación superior en informática, según universidad (Argentina, 2008)

Universidad	Estudiantes	Egresados	Egresados/ Estudiantes
CAECE	1151	105	9,12%
UAI	2620	207	7,90%
Universidad Blas Pascal	578	38	6,57%
UTN	22554	1415	6,27%
Universidad Nacional del Sur de la Pcia de Bs As	1138	68	5,97%
Universidad Autónoma de Entre Ríos	990	56	5,66%
Universidad del Nordeste	1918	92	4,80%
Universidad Nacional de Córdoba	1131	54	4,77%
Universidad Católica de Salta	662	26	3,93%
UADE	1942	70	3,60%
Universidad Kennedy	1496	42	2,81%

UBA	7342	199	2,71%
Universidad de la Plata	3567	83	2,33%
Instituto Universitario Aeronáutico	1045	24	2,30%
Universidad de Catamarca	1441	31	2,15%
Universidad de la Rioja	1951	37	1,90%
Universidad del Litoral	1848	33	1,78%
Universidad de Jujuy	1816	26	1,43%
Universidad de la Matanza	4276	60	1,40%
Universidad de Salta	1157	7	0,60%
Universidad del Centro de la Pcia de Bs As	1290	0	0%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la SPU.

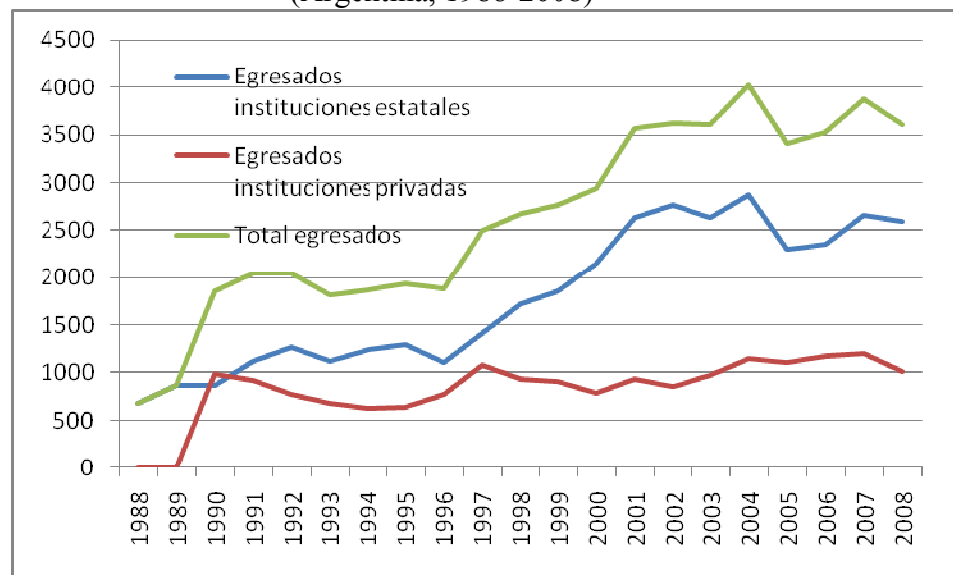
Por otra parte, salta a la vista que los títulos en informática son pocos tanto en relación a los estudiantes como al total de titulaciones. En efecto, mientras los informáticos representaban el 4,91% de los estudiantes, tan sólo explican el 3,68% de los egresados.

Sin embargo, la baja cantidad de egresos tanto en relación a los egresos en otras ramas y disciplinas, como en relación a la cantidad de estudiantes de informática, deben justipreciarse contrastando con datos de otros países. En este sentido, la comparación con datos de los EE.UU., país pionero y líder absoluto en la informática mundial, ofrece resultados útiles a la hora de considerar implicancias para las políticas públicas. El dato notable es que *en los EE.UU. en el 2009 la participación de los títulos de informática en el total de títulos era de apenas un 2,37%* (muy inferior al modesto 3,68% argentino)^{xxiii}.

Retomando el análisis de los egresados en informática de la Argentina, resulta relevante indagar en la serie histórica. A este respecto los números absolutos muestran una tendencia al crecimiento de las titulaciones. Sin embargo, esa tendencia se interrumpe en la década del 2000, tanto para el total como para los egresados de instituciones públicas. En la educación privada, por el contrario, las cantidades de egresados, aun en términos absolutos,

presentan un estancamiento desde fines de los '80. En cualquier caso, resulta notable que en un campo en plena ebullición en términos de empleo y creación de riqueza, la cantidad de titulaciones de 2008 iguale a la de 2001. Nuevamente, parecería que el desarrollo del subsector SSI no se está apoyando en los egresados universitarios.

Gráfico nro. 3
Egresados en informática según tipo de establecimiento, serie histórica
(Argentina, 1988-2008)



Fuente: Elaboración propia en base a SPU, Anuarios 1996- 2009.

Cuando dejamos de observar los egresados absolutos en informática y atendemos a su relación con el total de los egresados en la disciplina en cada año, constatamos una tendencia similar: no hay nada parecido a un incremento en la participación de los informáticos. En la educación privada se aprecia un descenso claro de las tasas de titulados en informática frente a los de otras carreras desde el inicio de la serie, en 1995. En la educación pública, partiendo de cifras muy modestas se observa un incremento de la participación hasta llegar a un máximo de 4,75% en 2005. Desde allí se produce un descenso a niveles que se mantienen, aproximadamente, entre 2006 y 2009.

Becas de grado

Ante la percepción difundida de que los estudiantes y egresados en informática son insuficientes para el aparato productivo, se han implementado e implementan políticas de becas para estimular la permanencia en los estudios de los recursos humanos en informática. Por ejemplo, el programa nacional de Becas Universitarias tiene un sub-programa dedicado específicamente al incentivo de la formación de estudiantes de grado y recursos humanos en el área de Tecnologías de la Información y la Comunicación (Becas TIC). Este programa está diagramado desde el año 2008 y es parte de un plan cuatrienal que pretende otorgar 6700 módulos anuales de becas a 1750 alumnos. En el anuario SPU 2007 se describe el objetivo del plan: “se implementa este sistema de becas que facilitará el acceso, permanencia y la dedicación exclusiva al estudio para alumnos de limitados

recursos económicos y buen desempeño académico en los estudios de grado”. El programa fue implementado en 2009 y se esperaban resultados en un plazo no mayor a dos años. Las carreras a los que este programa de becas es aplicable son básicas, aunque no exclusivamente, informáticas^{xxiv}.

En el 2009 Becas TIC dispuso de un presupuesto de \$14.950.000. El grueso de éste se canaliza hacia la UTN que, recordemos, concentra el mayor número de estudiantes de informática en el país^{xxv}. Representando el 45,45% de lo otorgado a todo el programa de Becas Universitarias, que otorga becas para el total de las carreras universitarias. Así, parecería que se da a la informática una importancia muy superior a la que se le concede a otras disciplinas. Sin embargo, en términos del monto del beneficio otorgado por alumno, el programa de Becas Universitarias y el Programa de Becas TIC no tienen diferencia alguna. En ambos casos se trata de un monto anual de \$5.000 para los primeros dos años de carrera, un monto anual de \$8.000 para el tercer y cuarto año y un monto anual de \$12.000 para el último año.

Si bien no se tienen datos todavía sobre el impacto de este programa, pueden realizarse algunas conjeturas. Tanto en nuestras investigaciones cualitativas previas (P.ej. Segura, Yansen y Zukerfeld, 2011) como en los datos del Observatorio permanente del software y los servicios informáticos (OPPSI, 2010), resultó claro que los ingresos que un trabajador informático puede obtener son, alrededor, de diez veces más a lo que le ofrecen las becas. Dado que la demanda y rotación de trabajadores es alta y muchas veces incompatible con la consecución de una carrera, no resulta del todo claro que este tipo de becas funcionen efectivamente como incentivos para alentar la permanencia en el sistema educativo. De esto no debería concluirse que el monto de las becas es la única variable importante. Esto equivaldría a suponer que los estudiantes de informática actúan como agentes racionales maximizadores de beneficios económicos, cosa que no necesariamente ocurre. Para dar cuenta de esta problemática sería necesario encarar un estudio específico que distinga: i) en qué medida los estudiantes de informática toman decisiones respecto de su continuidad en las carreras universitarias en función de incentivos económicos, ii) en los casos en los que tales incentivos son relevantes: ¿qué montos (como porcentaje del ingreso esperado en el mercado) son los que aceptarían para continuar o finalizar sus estudios? iii) en los casos en los que los incentivos económicos no son especialmente relevantes: ¿cuáles son los motivos para decidir continuar o dejar una carrera de grado? Realizar una investigación que responda estas preguntas es un objetivo inmediato de los autores de este trabajo, pero aquí sólo podemos dejar planteados los interrogantes.

En síntesis, en esta sección describimos la formación de recursos humanos en educación superior para el área de informática. Sucintamente, hemos presentado las universidades que brindan este tipo de formación a lo largo de nuestro país, Argentina. Asimismo, analizamos cómo ha variado la tasa de inscriptos y egresados en relación al mercado laboral y destacamos, en dicho análisis, su funcionamiento inverso. En otras palabras, si a comienzos del nuevo milenio se observa un aumento sostenido de los puestos de trabajo en el sector SSI, éste no se condice con un crecimiento en la tasa de inscriptos ni de egresos en educación superior para el área. Frente a dicha disminución, y teniendo presente los requerimientos desde el sector privado y público, las dependencias del Estado han propuesto, entre otros, un Programa de Becas TIC. Con todo, y en función de lo descripto

en el primer apartado, podemos señalar que las políticas educativas son políticas públicas horizontales. Así, puede que, frente a esta horizontalidad, el programa de Becas Tic intente jugar como un tipo de “paliativo” específico, como política industrial cuasi-vertical.

Conclusiones

En la primera sección hemos reseñado algunos conceptos que suelen utilizarse para pensar a las acciones estatales sistemáticas, a las políticas que los Estados implementan. Además del concepto usual -y, en cierta medida, vago-, de *políticas públicas*, hemos incorporado dos nociones que surgen de la literatura económica: *políticas de desarrollo productivo* y *políticas industriales*. Estas tres nociones representan subconjuntos de especificidad creciente. En fin, el primer aporte de este texto es el de proponer este esquema de tres niveles para comprender diferentes acciones estatales vinculadas de uno u otro modo con el subsector SSI. Desafortunadamente, aplicar tal esquema a todas las políticas relevantes para el subsector es una tarea demasiado ambiciosa para esta sencilla presentación. Es por esto que hemos elegido analizar sólo tres que, en cierta medida, ejemplificaran los diversos rasgos de una política pública, una de desarrollo productivo y una industrial.

En la segunda sección analizamos la Agenda Digital argentina. Partiendo del contexto internacional en el cual surge, observamos su carácter de marco general para el aprovechamiento de las “Tic” en la entrada a la llamada sociedad de la información. Luego repasamos sus áreas y planes de acción -la mayoría de los cuales anteceden a la creación oficial de la AD-, para, finalmente, preguntarnos por la posibilidad de analizar su impacto sobre la producción de software. Su calidad de documento integrador dificulta distinguir en su interior los distintos tipos de políticas en relación con la producción de software específicamente. En efecto, si bien la ley de promoción industrial de software aparece documentada como un antecedente fundamental para el desarrollo de la agenda digital, el software no se presenta como un objeto particular de destino, sino que es incluido en términos generales dentro de lo que se entiende como “contenidos y aplicaciones”. En dicho sentido, parece conducente pensar a la Agenda dentro del marco de lo que aquí entendimos como políticas productivas y no como política industrial.

La tercera sección estuvo dedicada a la Ley de promoción de la industria del software y el FONSOFT, entendidas como políticas de tipo industrial. Allí intentamos identificar tanto sus potenciales beneficiarios como, en la medida de lo posible, los destinatarios o usuarios efectivos de los beneficios otorgados por ambas. Observamos, pues, que la Ley de software crea un régimen fiscal especial para el subsector SSI y se orienta, en particular, a estimular la oferta de software en el mercado. De acuerdo al único estudio disponible, parecería que los procesos productivos más beneficiados por la ley son los que llevan a cabo PyMEs de capital nacional. Ahora bien, encontramos en el FONSOFT instrumentos con alcance más amplio, por ejemplo los que se dirigen a universidades e institutos de investigación que realizan proyectos de I+D vinculados con el desarrollo de software o los subsidios a emprendedores.

En la cuarta y última sección nos dedicamos a observar un aspecto fundamental en lo relativo a los recursos humanos: la situación actual de la educación superior en informática. Para ello identificamos los diferentes tipos de carreras, junto con sus respectivas casas de estudios, distribuidos en la Argentina. Luego, ofrecemos algunos datos

respecto de las cantidades de estudiantes, nuevos inscriptos y egresados en la educación de grado en informática, y los contrastamos tanto con las series históricas como con los números relativos de otras ramas y disciplinas. Finalmente, hacemos una breve mención a las políticas de becas de grado. Allí observamos que si bien no podemos apresurarnos a dar un veredicto sobre el efecto de tales programas, algunas cuestiones, en principio la económica, y la que concierne al tipo de rotación laboral típico de los informáticos (entre otras a investigar), nos indican que no resulta del todo claro que este tipo de becas funcionen efectivamente como incentivos para la permanencia de los estudiantes.

A pesar de que las comparaciones entre las tres políticas elegidas distan de ser dóciles o diáfanas, algunos contrastes útiles pueden establecerse, por lo pronto, en relación a las variables que consideramos en la primera sección. Naturalmente, las políticas educativas que hemos analizado son políticas públicas, la AD es una de desarrollo productivo y la Ley de Software una política industrial. Estas tres políticas son de *oferta*. Dos de ellas, la Agenda Digital y la ley de Software tienen un carácter *estratégico*: buscan modificar la actual estructura productiva. La Agenda Digital, a su vez, es o intenta ser una política de *coordinación de los agentes de mercado*, mientras que las otras dos carecen de esa vocación. Finalmente, las políticas públicas son estrictamente horizontales, mientras la Ley de Software es claramente vertical. La AD, por su parte, se sitúa en un punto intermedio, intentando afectar a algunos agentes de distintas ramas, aunque sin llegar a ser horizontal.

Por otra parte, y aunque no hemos hecho un planteo acorde en la primera sección de esta ponencia, *el grado de concreción o eficacia* de las políticas analizadas es otra variable que permite compararlas. Por supuesto, entendemos aquí por concreción o eficacia la consecución de los objetivos que cada política se propone (más allá de la valoración exógena que hagamos de tales objetivos). En el caso de las políticas de educación superior de informática, se trata de políticas parcialmente eficaces. Eficaces porque se concretan institucionalmente: la educación superior libre y gratuita en informática está ampliamente extendida en el territorio nacional y cuenta con numerosos alumnos. Sin embargo, para la informática, la parcialidad de la eficacia viene dada porque las esquemas de las políticas de educación superior se proponen que los alumnos completen las carreras y obtengan la titulación correspondiente. Tal cosa, como vimos, ocurre en un porcentaje pequeño de los casos. Pese a su juventud, la Ley de software y el Fonsoft parecen ser políticas altamente eficaces: logran llegar a los actores para los que fueron diseñadas. La diferencia fundamental respecto de esta variable está en la Agenda Digital: se trata de una política que por ahora tiene más de enunciativo que de prescriptivo. Los planes que alberga parecen, al menos de acuerdo a nuestra breve inspección, poco dependientes de tal agenda, y más bien sujetos a dinámicas propias que la desbordan.

También puede, a su vez, contrastarse la *fuerza legal y la dependencia institucional* de cada una de las políticas analizadas. Las políticas educativas se amparan en la Ley de educación superior (Ley nro. 25.521) y tienen como institución responsable al Ministerio de Educación de la Nación. Ahora bien, las universidades nacionales son entidades autónomas, con la capacidad de definir internamente los planes de estudio de las carreras que dictan. La Agenda Digital argentina, por su parte, se ampara en el decreto 512/09 y se inscribe bajo la órbita de la Jefatura de Gabinete. La Ley de Software, naturalmente, tiene estatus de Ley de la Nación, N° 25.922. Pero se complementa también, como vimos, con el Decreto N°

1.594/2004, la Resolución N° 61/2005 de la Secretaría de Industria, Comercio y de la Pequeña y Mediana Empresa y la Ley modificatoria N° 26.692. Respecto de la inserción institucional, la autoridad de aplicación es el actual Ministerio de Industria de la Nación y, por otro, para el Fonsoft, la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, dependiente del Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación Productiva.

Por último, otra comparación posible entre las tres políticas analizadas –pero que puede extenderse a otras políticas relacionadas con el subsector- es la relativa a *los tipos de procesos productivos que afectan*^{xxvi}. Más allá de su eficacia, la Agenda Digital y las políticas educativas tienen efectos sobre todas las formas de producción de software: las que ocurren en tiempo laboral y las que no, las que suceden en el Estado, en ONG's, en la investigación académica, en empresas como producción in House y, ciertamente, en las firmas que producen software para venderlo. Por el contrario, la Ley de Software está focalizada sólo en este último tipo de procesos productivos. Más específicamente, dentro de ellos, los datos provisorios con los que contamos indican que parece concentrarse en las PYMES registradas y de capital nacional. Por distintos motivos, ni las empresas multinacionales, ni las microempresas (aun las que actúan en redes de cierto tamaño) reciben el estímulo de esta Ley.

En efecto, esta ponencia representa -valga la insistencia-, un primer paso, un boceto provisorio e inconcluso. Es por ello que conviene enumerar algunas de las deudas que deja tras de sí, que se convierten en temas para indagaciones futuras. La primera de ellas es simple y ya ha sido mencionada: estudiar las otras políticas que afectan al subsector SSI y que no han sido incluidas aquí. Por lo pronto, el Plan Conectar Igualdad; la políticas de propiedad intelectual; las políticas de Software Público; las políticas de infraestructura y, agreguemos, dentro de las políticas educativas algunas que por novedosas han quedado fuera de nuestro análisis: por ejemplo, el plan “Vocaciones en Computación” de la Fundación Sadosky, dependiente del MINCYT^{xxvii}. La segunda deuda refiere al estudio de la Ley de software. Este artículo ha presentado una enunciación de su gestación y ha presentado algunos datos respecto de su situación actual. Sin embargo, no hemos estudiado las disputas relativas a la sanción de la ley y su reglamentación: ¿qué actores la impulsaron? ¿Qué posiciones en conflicto hubo? ¿Cómo se clausuraron los debates? Esta vacancia resulta especialmente enojosa si se tiene en cuenta el marco teórico respecto del Estado que hemos elegido. En lo que hace a la Agenda Digital, deberíamos avanzar en caracterizar cuál es su vigencia real, esto es, en responder preguntas como ¿qué mecanismos de *enforcement* tienen sus autoridades? ¿qué tipo de monitoreo de su aplicación se produce? Respecto de la educación superior, una falencia severa de este trabajo radica en no haber discutido los detalles de las políticas públicas que se materializan, con las mediaciones del caso, en el estado de la situación que presentamos. La gestación y actualidad legal de las políticas de educación laica, libre y gratuita, los subsidios parciales a las universidades privadas y otras acciones políticas que configuran la intervención estatal en el ámbito educativo merecerían un desarrollo que no hemos sabido darles aquí.

Más allá de las debilidades enumeradas, nuestras indagaciones nos han permitido formular algunas preguntas que no estaban presentes antes del desarrollo de esta investigación.

En cuanto a las políticas educativas, es necesario indagar acerca de los motivos por los cuales los estudiantes de carreras universitarias del área informática deciden continuar o abandonar sus carreras de grado. La misma pregunta podría realizarse para el caso de los graduados que deciden continuar con una formación de posgrado. Ahora bien, más allá de las motivaciones individuales, resulta importante desarrollar una discusión más amplia, con el fin de acercarse a determinar cuántos graduados universitarios y cuántos doctores en informática son necesarios para la estructura productiva argentina.

Con respecto a la Ley de software, resta estudiar cuáles son sus alcances efectivos, cumplidos seis años de implementación. Una pregunta importante que deberá ser respondida es la siguiente: ¿el costo fiscal que implica la Ley de software para el Estado nacional redundará en un desarrollo del sector con efectos positivos para el conjunto de la sociedad, desarrollo que no hubiera sido posible sin el estímulo estatal? Por otra parte, también resta estudiar en qué medida la Ley de software y el FONSOFT contribuyeron al desarrollo tecnológico del subsector argentino del software, estimulando la introducción de productos y servicios innovadores o de alta sofisticación tecnológica.

Por último, la caracterización de otras políticas públicas dirigidas al subsector de software, de carácter subnacional, queda pendiente para futuras investigaciones. Se trata de un universo de políticas sumamente heterogéneo, que incluye herramientas tan diversas como incentivos fiscales para la instalación de empresas extranjeras, planes de asistencia técnica para microempresas locales, creación de polos tecnológicos, etc. Por ende, el análisis de estas políticas requiere de una investigación aparte.

Referencias Bibliográficas

- ALTENBURG, Tilman (2011) *Industrial policy in developing countries: overview and lessons from seven country cases* Bonn: Deutsches Institut für Entwicklungspolitik / German Development Institute, (Discussion Paper 4/2011)
- CEPAL –GUERRA, Massiel y JORDÁN, Valeria- (2010), “Políticas públicas de Sociedad de la Información en América Latina: ¿una misma visión?”, Naciones Unidas, marzo de 2010. Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- CIMOLI, M., DOSI, G., NELSON, R. R. and STIGLITZ, J. (2006). ‘Institutions and Policies Shaping Industrial Development: An Introductory Note’, LEM Working Paper Series, 2006/02
- FRAGA, Pablo Héctor (2008), “Agenda digital: la visión de las organizaciones de la sociedad civil”, en 6 XIII Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública, Buenos Aires, Argentina, 4 - 7 nov. 2008.
- DUGHERA, Lucila; YANSEN, Guillermina; ZUKERFELD, Mariano y SEGURA, Agustín (2011) Sobre el aprendizaje de los trabajadores informáticos: los roles de la Educación formal, No formal e Informal en la adquisición de técnicas en ZUKERFELD, Mariano *Obreros de los bits: Una introducción al Sector Información y el Trabajo Informacional*. Lomas de Zamora: Universidad Jauretche.
- GINSBERG, Matías y SILVA FAILDE, Diego (2009) “Análisis del régimen de promoción de la industria del software y servicios informáticos”, Congreso Anual AEDA, 7 y 8 de julio de 2009, Buenos Aires.

- GRAHAM, Otis L. (1992). *Losing time: The industrial policy debate*. Cambridge: Harvard University Press.
- HARRISON, Ann y RODRÍGUEZ-CLARE, Andrés (2009) Trade, Foreign Investment, And Industrial Policy For Developing Countries, National Bureau Of Economic Research Working Paper 15261, <http://www.nber.org/papers/w15261>
- LÓPEZ, Andrés y RAMOS, Daniela y TORRE, Ivan (2008) Las exportaciones de servicios de América Latina y su integración en las cadenas globales de valor, CEPAL, Santiago de Chile
- MELO, Alberto y RODRÍGUEZ-CARE, Andrés (2006). “Productive Development Policies And Supporting Institutions In Latin America And The Caribbean”. Competitiveness Studies Series Working Paper C-106. Washington, DC, Estados Unidos: Banco Interamericano de Desarrollo.
- MEYER-STAMER, Jörg (2009). *Moderne Industriepolitik oder postmoderne Industriepolitiken?* Bonn: Friedrich-Ebert-Stiftung (Schriftenreihe Moderne Industriepolitik)
- OSZLAK, Oscar (1980). “Políticas Públicas y Regímenes Políticos: reflexiones a partir de algunas experiencias latinoamericanas”. Estudios CEDES, vol. 3, N° 2. 1980: Buenos Aires.
- OSZLAK, Oscar y O'DONNELL, Guillermo (1976). *Estado y Políticas Estatales en América Latina: Hacia una Estrategia de Investigación*, Doc. CEDES/G. E. CLACSO N° 4.
- PRINCE, Alejandro y JOLÍAS, Lucas (2010): “Inclusión digital y políticas públicas en Argentina: un marco de análisis”, en Daniel Ivoskus (editor): *Cumbre mundial de comunicación política. Cambios socioculturales del siglo XXI*. Libros del Zorzal, Buenos Aires.
- RODRÍK, Dani (2004) “Industrial Policy for the Twenty-First Century,” unpublished paper, Harvard University, September 2004, <http://ksghome.harvard.edu/~drodrik/UNIDOSep.pdf>.
- SEGURA, Agustín; YANSEN, Guillermina Y ZUKERFELD, Mariano (2011) Una tipología de los procesos productivos de software. Estudio cualitativo en la Ciudad de Buenos Aires en III Congreso Anual AEDA, FCE, Bs.As.
- ZUKERFELD, Mariano (2012). *Obreros de los bits: Una introducción al Sector Información y el Trabajo Informacional*. Lomas de Zamora: Universidad Jauretche.

Documentos consultados:

Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (2010), Gestión 080910. Informe de actividades generales, disponible en www.agencia.mincyt.gov.ar

Declaración de Bávoro (2003), disponible en <http://www.eclac.cl/prensa/noticias/noticias/9/11719/Bavarofinalesp.pdf>, [consultado el 07/011/2011]

Declaración de Florianópolis (2000), disponible en <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/2/4312/florianopolis.htm>, [consultado el 07/011/2011]

ESTRATEGIA DE AGENDA DIGITAL ARGENTINA (2009), Documento Base, disponible en http://www.agendadigital.ar/docs/Agenda_Digital.pdf, [consultado el 07/011/2011]

Monitoreo del Plan eLAC2010 (2010): Avances y desafíos de la Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe. Disponible en <http://www.cepal.org/socinfo>.

Plan Estratégico Industrial 2020 (2011), disponible en <http://anibalfernandez.com.ar/index.php/te-lo-digo-yo/esto-es-asi/818-plan-estrategico-industrial-2020>

Planes de Acción para Latinoamérica y el Caribe (eLAC 2007 y eLAC 2010), disponible en <http://www.agendadigital.ar/index.php/docsuperior/documentos-internacionales>, [consultado el 07/011/2011]

ⁱ Los trabajos previos de este equipo sobre procesos productivos de software pueden consultarse en <http://trabajoinformacional.wordpress.com/produccion-de-los-integrantes-del-grupo/produccion-del-equipo/>

ⁱⁱ Esta distinción fue sugerida por el Dr. Andrés López en una entrevista personal.

ⁱⁱⁱ Por ejemplo, en los lineamientos del Plan Estratégico Industrial 2020, para la cadena de valor del software, se menciona la importancia de implementar medidas tendientes a reorientar la producción sectorial hacia software de gestión, software embebido en equipos y aplicado a procesos productivos. En el mismo Plan también se sostiene la necesidad de políticas dirigidas a estimular la demanda de software, por medio de la incorporación de tecnología en los procesos productivos y en las compras del Estado (PEI 2020, 2011: 256).

^{iv} En este apartado utilizamos los términos tal como figuran en los documentos relativos a la Agenda Digital y afines.

^v Como antecedente, puede identificarse la creación del Programa Nacional para la Sociedad de la Información (PSI), mediante el Decreto Nro. 252 del año 2000, primero a cargo de la Secretaría para la Tecnología, la Ciencia y la Innovación Productiva y luego a cargo a la Secretaria de Comunicaciones del Ministerio de Infraestructura y Vivienda de la Nación. El PSI es uno de los órganos de la administración pública con funciones de planificar y promover la difusión de las tecnologías en los diferentes ámbitos de la sociedad.

^{vi} Véase el Documento Base de la Agenda Digital.

^{vii} En el mismo sentido, la Fundación Vía Libre presentó sus críticas respecto de la falta de mención en el Documento Base de la AD, del software libre como parte de la política integral y como elemento fundamental para lograr la “neutralidad tecnológica” mencionada en el mismo documento.. Véase <http://www.vialibre.org.ar/2009/05/13/aportes-para-la-agenda-digital-argentina/>

^{viii} Otros países de la región, (Chile, México y Uruguay) están en la etapa de implementación de una segunda generación de políticas de TIC

^{ix} La Ley de software se menciona como antecedente en la Agenda Digital.

^x Posteriormente extendido a cinco años más, a partir de la ley modificatoria sancionada en 2011.

^{xi} La clasificación fue realizada según el criterio establecido por la SEPyme para las empresas industriales (Resolución n° 21/2010): microempresas, hasta \$1.250.000 de facturación anual; empresas pequeñas, entre \$1.250.000 y \$7.500.000; empresas medianas, entre \$7.500.000 y \$60.000.000 y empresas grandes, más de \$60.000.000.

^{xii} En este último estudio, las limitaciones de financiamiento, las cargas fiscales, la revaluación del peso, la demanda de productos y servicios y el contexto internacional no aparecieron como problemas especialmente relevantes desde la óptica de las firmas. Así, las políticas relativas a estos aspectos eran percibidas o bien como efectivas o bien como poco urgentes. Mientras tanto, en el caso de los recursos humanos parecería

haber una necesidad de modificar o profundizar la acción estatal, entendida como insuficiente, al menos desde la perspectiva de los actores privados del sector.

^{xiii} El cuadro se confeccionó adicionando las duraciones de las carreras ofrecidas en cada zona. Para el caso de la UTN, se descompusieron las carreras ofertadas en cada facultad regional.

^{xiv} Naturalmente, las comparaciones son metodológicamente imprecisas porque aquí (al igual que lo hace la SPU) llamamos “informática” a un conjunto heterogéneo e inestable de medio centenar de carreras. Así, es discutible si debe compararse a la informática con una rama o con una disciplina. Adoptamos un enfoque que combina categorías situadas en ambos niveles.

^{xv} Ciencias de la información y la comunicación, Ciencias Políticas, Relaciones internacionales y Diplomacia, Demografía y Geografía, Relaciones institucionales y humanas, sociología, Antropología y Servicio Social, otras ciencias sociales. Esto es, se excluye derecho y economía y administración.

^{xvi} Incluye Medicina, Paramédicas y auxiliares de la medicina

^{xvii} Agrimensura, Bioingeniería, Ingeniería Aeronáutica, Ingeniería Azucarera, Ingeniería Básica, Ingeniería Civil, Ingeniería de Materiales, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Comunicaciones, Ingeniería en Construcciones, Ingeniería en Telecomunicaciones, Ingeniería en Vías de la Comunicación, Ingeniería Energética, Ingeniería Geodesta Geofísica, Ingeniería Geógrafa, Ingeniería Gerencial, Ingeniería Hidráulica, Ingeniería Laboral, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Metalúrgica, Ingeniería Minera, Ingeniería Naval, Ingeniería Nuclear, Ingeniería Pesquera, Ingeniería Petrolera, Ingeniería Química, Ingeniería Sanitaria, Ingeniería Textil, Ingeniería Vial y Tecnología.

^{xviii} Incluye todas las ingenierías, tecnicaturas y licenciaturas enumeradas previamente.

^{xix} Odontología, Veterinaria, Bioquímica y farmacia, Sanidad, Salud Pública.

^{xx} Ingeniería industrial, tecnología de alimentos y otras

^{xxi} Matemática, Física, Química, Biología.

^{xxii} Arqueología, filosofía, letras e idiomas, teología.

^{xxiii} Naturalmente, puede objetarse que esto se debe al descenso ocurrido en los últimos años, y que en épocas previas estas cifras eran distintas. Esto es correcto, pero en ningún año la tasa de egresos en informática de los EE.UU. superó el 4,3% del total de las carreras. Más aún, apenas tocó esa cifra en dos ocasiones, como veremos más abajo. Por lo tanto, el porcentaje de titulaciones quizás no sea una variable explicativa tan útil, al menos si se la toma en forma aislada, para comprender la dinámica del subsector del software y servicios informáticos.

^{xxiv} Las carreras comprendidas son Licenciatura en Análisis de Sistemas, Licenciatura en Sistemas de la Información, Licenciatura en Sistemas, Licenciatura en Ciencias de la computación, Licenciatura en Computación, Licenciatura en Informática, Ingeniería en Sistemas, Ingeniería en Sistemas de Computación, Ingeniería en Sistemas de información, Ingeniería en Sistemas, Ingeniería en Informática, Ingeniería en Computación, Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Telecomunicaciones.

^{xxv} Ver Anexo (Listado de aplicación de Becas TIC Anuario 2008 pág. 218, cuadros elaborados en base a Anuario 2009 sobre distribución de la matrícula de informática)

^{xxvi} Como sugerimos más arriba y detallaremos en seguida, este eje de comparación resulta particularmente en observaciones provisionales, que darán pie a un análisis pormenorizado en futuros trabajos.

^{xxvii} Para una presentación del programa, consultar <http://www.fundacionsadosky.org.ar/wp-content/uploads/2012/03/PresentacionVeC.pdf>