



Sobre el aprendizaje de los trabajadores informáticos: los roles de la educación formal, no formal e informal en la adquisición de “técnicas”*

Lucila Dughera**
Agustín Segura***
Guillermina Yansen****
Mariano Zukerfeld*****

Sobre el aprendizaje de los trabajadores informáticos: los roles de la educación formal, no formal e informal en la adquisición de “técnicas”*

A diferencia de lo que ocurre en otros rubros signados por altos niveles de innovación, los productores de software no cuentan necesariamente con credenciales académicas. Aunque esto varía según el tipo de proceso productivo, nuestro trabajo de campo mostró que niveles elevados de remuneración, creatividad, jerarquía o complejidad del producto suelen coincidir con trabajadores que carecen de título universitario. Este artículo se propone, por un lado, describir esta relación entre los trabajadores informáticos y el mundo de las titulaciones académicas y, por otro, dar cuenta de los orígenes de las técnicas que efectivamente utilizan los trabajadores. Algunas de ellas surgen de su pasaje trunco por el mundo universitario; otras, de cursos; mientras que las más, del aprendizaje en el trabajo y la investigación autodidacta en el tiempo libre. Pretendemos, utilizando nuestro material empírico, precisar los rasgos de estos caminos formales e informales para el cultivo de las habilidades subjetivas de los trabajadores informáticos, situando a la vez el fenómeno en el marco más amplio de las transformaciones en curso en las economías capitalistas.

* El presente trabajo forma parte de una investigación más amplia titulada “Aproximaciones al sector información: los procesos productivos de *software* en la Ciudad de Buenos Aires” y enmarcada por el Proyecto de Reconocimiento Institucional de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Buenos Aires (UBA), R10-279. Los integrantes del equipo de investigación son Lucila Dughera, Hugo Ferpozzi, Nahuel Mura, Agustín Segura, Guillermina Yansen y Mariano Zukerfeld. Más información sobre esta investigación puede encontrarse en Zukerfeld (2010c).

** Licenciada en Sociología por la Universidad de Buenos Aires y profesora para la enseñanza primaria. Docente de la Facultad de Ciencias Sociales de la UBA, cursa su Doctorado en Ciencias Sociales en la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO). Miembro del equipo de investigación Estudios sobre Tecnología, Capitalismo y Sociedad (e-TCS).

Correo electrónico: ludughera@hotmail.com

*** Estudiante de Sociología de la UBA.

Correo electrónico: segura.a@gmail.com

**** Licenciada en Sociología, egresada y docente de la Facultad de Ciencias Sociales, UBA. Investigadora en formación. Miembro del equipo de investigación Estudios sobre Tecnología, Capitalismo y Sociedad (e-TCS).

Correo electrónico: guiyaestaba@yahoo.com.ar

***** Investigador CONICET, doctor en Ciencias Sociales (FLACSO Argentina), profesor de la Maestría en Propiedad Intelectual de FLACSO, Argentina, y de la Facultad de Ciencias Sociales de la UBA. Miembro del equipo de investigación Estudios sobre Tecnología, Capitalismo y Sociedad (e-TCS).

Correo electrónico: marianozukerfeld@gmail.com

Palabras clave: sector información, trabajo informacional, educación formal, educación no formal, educación informal, tipos de aprendizaje, productores de software, técnicas, capitalismo informacional.

On the way information technology personnel learn: The roles of formal, non-formal and informal education in the acquisition of “techniques”

Contrary to what happens in other areas with higher levels of innovation, software developers do not necessarily possess academic credentials. Although this varies according to the type of productive process, our field work revealed that high levels of remuneration, creativity, hierarchy, or product complexity usually match employees who do not have university degrees. This article seeks to describe the relation between information technology specialists and the world of academic degrees and, on the other hand, to shed some light on the origins of the techniques that these specialists actually use. Some of them suggest a thwarted course through the university world; others suggest special courses, while most of them point out to learning by doing and self-teaching during free time. By means of our empirical material we pretend to define the patterns of these formal and informal ways of cultivating subjective abilities of information technology personnel, while at the same time situating this phenomenon in the wider field of the transformations that capitalist economies are undergoing.

Key words: information sector, information technology work, formal education, non-formal education, informal education, types of learning, software developers, techniques, informational capitalism.

Sur l'apprentissage des travailleurs de l'informatique: les rôles de l'éducation formelle, non formelle et informelle dans l'acquisition de “techniques”

Contraire à ce qui se passe à d'autres titres désignés par des hauts niveaux d'innovation, les producteurs de software n'ont pas nécessairement des accréditations académiques. Bien que ce puisse varier selon le type du processus productif, notre travail de terrain a montré que des niveaux élevés de rémunération, créativité, hiérarchie ou complexité du produit coïncident habituellement avec des travailleurs que n'ont pas un titre universitaire. D'une part, notre article vise à décrire ce rapport entre les travailleurs de l'informatique et le monde des titres académiques et d'autre part, rends compte des origines des techniques que sont certainement usées par des travailleurs. Certaines d'entre elles surgissent du passage déjoué par le monde universitaire ; d'autres, des cours ; lorsque la plupart surgisse de l'apprentissage sur le travail et la recherche autodidactique le temps de loisirs durant. En faisant l'usage de notre matériel empirique, nous cherchons préciser les caractéristiques des voies formelles et informelles pour cultiver les habilités subjectives des travailleurs de l'information, tout en plaçant ce phénomène dans le cadre plus vaste des transformations en cours dans les économies capitalistes.

Mots-clés: secteur d'information, travail informationnel, éducation formelle, éducation non formelle, éducation informelle, types d'apprentissage, producteurs de software, techniques, capitalisme informationnel.

Introducción

Contrario a lo que ocurre en otros rubros signados por altos niveles de innovación, los productores de *software* no cuentan necesariamente con credenciales académicas elevadas o, de manera más precisa, no valoran especialmente esas credenciales a la hora de describir el origen de las técnicas que utilizan en su actividad laboral. Esto, sin embargo, varía según el tipo de proceso

productivo. Este artículo se propone, por un lado, describir con más detalle esta relación entre los trabajadores informáticos y el mundo de las titulaciones académicas y, por otro, dar cuenta de los orígenes de las técnicas que en realidad utilizan los trabajadores. Pretendemos de este modo precisar los rasgos tanto de los caminos formales como informales para el cultivo de las habilidades subjetivas de los trabajadores informáticos. Con todo, la mera descripción de nuestros resultados empíricos conduciría a una interpretación erra-

da del fenómeno. Así, un último objetivo es el de situar nuestros resultados en el marco más amplio de las transformaciones en curso en las economías capitalistas.

Este artículo está organizado del siguiente modo. En la primera sección sugerimos, de manera macro y cuantitativa, tomando datos de Estados Unidos, que la relación entre titulación de la fuerza laboral y la cantidad de riqueza que la economía genera cambia su tendencia hacia el fin del capitalismo industrial. Así, a partir de la aparición y el crecimiento de lo que denominamos *sector información y trabajo informacional*, hipotetizamos que los procesos productivos basados en la elaboración y la manipulación de información digital han contribuido, parcialmente, a trastocar dicha relación, obligándonos a reconsiderar ciertos supuestos asociados a las nociones usuales de *educación y aprendizaje*. Eso hacemos en la segunda sección. Partiendo de los límites de la educación formal para dar cuenta de las habilidades utilizadas, señalamos tres tipos de educación reconocidas por la literatura: *formal* (la que ocurre en el sistema educativo público y privado), *no formal* (las capacitaciones, cursos y certificaciones) e *informal* (aprendizajes no institucionales en el puesto de trabajo o el tiempo extralaboral). Por supuesto, los procesos productivos de *software* son el caso paradigmático de las tendencias mencionadas. A ellos dedicamos el grueso del artículo. Acto seguido nos focalizamos en los resultados de nuestro trabajo de campo cualitativo.

Las secciones siguientes, entonces, analizan los resultados empíricos vinculados con los distintos tipos de educación recibidas por los productores de *software*.¹ La tercera, abocada a la educación formal, busca responder a interrogantes como: ¿cuál es la relación entre los productores informáticos y el mundo aca-

démico? ¿Qué tanto les son requeridas esas titulaciones en las firmas en las que se desempeñan? ¿Qué tanto valoran los informáticos, más allá de las credenciales, los aprendizajes que reciben en las universidades? La sección cuarta está signada por el mundo de las certificaciones y los cursos: ¿qué peso relativo tienen desde la perspectiva de las firmas? ¿Qué aporte hacen a la adquisición de técnicas por los trabajadores? La quinta sección se ocupa de los aprendizajes informales: ¿qué tipos de aprendizajes en el tiempo de ocio son los que suelen edificar las técnicas de los productores de *software*? ¿Qué rol desempeña el aprendizaje a través de internet? ¿Cuál es la relevancia del aprendizaje en el puesto de trabajo? Finalmente, se presentan las conclusiones.

Restan dos aclaraciones introductorias. La primera es relativa a la metodología seguida en el trabajo de campo. Esta investigación se basa en una muestra no probabilística de 25 casos. Se realizaron, entre septiembre y diciembre de 2010 en la Ciudad de Buenos Aires, 24 entrevistas en profundidad,² a productores de *software* y una a un informante clave. La muestra fue *intencional* y privilegió la heterogeneidad del subsector, procurando la *saturación teórica*. En efecto, en otros trabajos señalamos las limitaciones de varios de los abordajes existentes, en tanto confunden el amplio y variado universo de la producción de *software* con alguna de sus manifestaciones particulares (típicamente, la que ocurre en empresas multinacionales).

A su vez, propusimos una categorización exhaustiva de esos procesos productivos (Segura, Yansen y Zukerfeld, 2011), distinguiendo entre: 1) producción mercantil de *software* (subdividida entre procesos autónomos —micro, *pyme* y grandes— y heteróno-

1 En ellos nos movemos en un doble registro. Por un lado, el de los datos más o menos objetivos: p. ej., qué estudios tiene un trabajador, qué lenguajes utiliza en sus tareas. Por otro, el de las representaciones subjetivas: qué tan importante le resulta lo que aprendió mediante un tipo de educación u otra.

2 El cuestionario utilizado puede encontrarse en la página web de esta investigación (Dughera et ál., 2010).

mos —filial, en red o escalonada—); 2) producción mercantil de otros bienes y servicios (conocida como producción *in house*);³ 3) producción estatal; 4) producción académica; 5) producción en organizaciones no gubernamentales (ONG), y 6) producción no laboral (*software* libre y producción colaborativa). Aunque no todas las categorías tienen la misma relevancia, y dado que algunos de los entrevistados participaban en más de un tipo de proceso productivo, la muestra incluyó al menos dos casos de cada una de las categorías mencionadas. Asimismo, se priorizó la heterogeneidad en los roles y las jerarquías.

La segunda aclaración es que, por motivos de espacio, no hemos podido incluir una sección de revisión bibliográfica. Sin embargo, vale mencionar que los aportes de los trabajos previos fueron tenidos en cuenta en el trabajo de campo realizado y el análisis del material empírico de las últimas tres secciones.⁴

Titulación académica y creación de riqueza: sector información y trabajo informacional

La llegada del *capitalismo informacional* (Castells, 2006) viene acompañada de enfáticos discursos respecto de la relación entre la educación formal y el crecimiento del producto, que tienden a subrayar la importancia de las credenciales académicas. En la llamada “sociedad del conocimiento”, la cantidad y la calidad de los títulos que ostenta un país o una región son datos insoslayables tanto para los decisores políticos como para el mercado: el éxito económico parece estar vinculado estrechamente con ellos. Sin embargo, si analizamos la

relación entre saberes titulados activos en el mercado laboral y el crecimiento del producto, quizá encontremos resultados llamativos. Aquí sintetizamos un trabajo previo (Zukerfeld, 2010a: vol. II, cap. VII), que utilizó datos de Estados Unidos. Con ellos confeccionamos un sencillo índice *de educación formal* (IEF) en la población económicamente activa (véase figura 1).

El gráfico muestra cómo, en los años setenta —hacia el fin del período industrial—, se produce un llamativo cambio en la curva. Mientras el “capital humano” crece notablemente más que el producto interno bruto entre 1900 y 1950, y algo más entre 1950 y 1970, a partir de este último año la relación se torna descendente. Esto se puede prestar a distintas explicaciones, cuya discusión merecería un espacio del que no disponemos aquí. Lo que no puede negarse es la modificación de la pendiente.

Aunque aquí no pretendamos explicar el cambio, sí queremos mencionar *uno* de los factores que podría estar incidiendo en tal transformación. Supongamos que en los últimos años estuviera emergiendo un nuevo sector de la economía y un nuevo tipo de trabajo, con importantes impactos positivos en el producto interno bruto, aunque no siempre fáciles de mensurar. Asumamos que en ese sector los saberes titulados fueran menos importantes que en otros sectores. Es evidente que este fenómeno explicaría parte de la modificación de la pendiente. Pues bien, ese sector y ese tipo de trabajo existen: son el sector información y el trabajo informacional.

3 “Producción *in house*” o “Producción mercantil de otros bienes y servicios” es la que ocurre en firmas cuya principal fuente de ingresos proviene de la venta de bienes y servicios distintos del *software* y los servicios informáticos.

4 Mientras que muchos estudios analizan, usualmente con enfoques cuantitativos, el “nivel de formación” o “calidad” de los trabajadores del sector a través de la educación formal (Tigre y Silveira, 2009; López y Ramos, 2007; Chudnovsky, López y Melitzco, 2001), otros, indagando acerca de las diversas técnicas, sugieren que *no se verifica que la titulación esté relacionada con la posesión de altos niveles técnicos (o de competencias) que se expresen en la realización de actividades complejas* (Boscherini, Novick y Yoguel, 2003; López Bassols, 2002; Borello et ál., 2004). Finalmente, en otros trabajos se remarca la importancia de las redes de interacción, el *learning by doing*, la formación permanente, entre otros (Robert, 2006; Montes, 2010), esto es, la importancia de modos de educación que difieren del formal en este tipo de trabajadores.

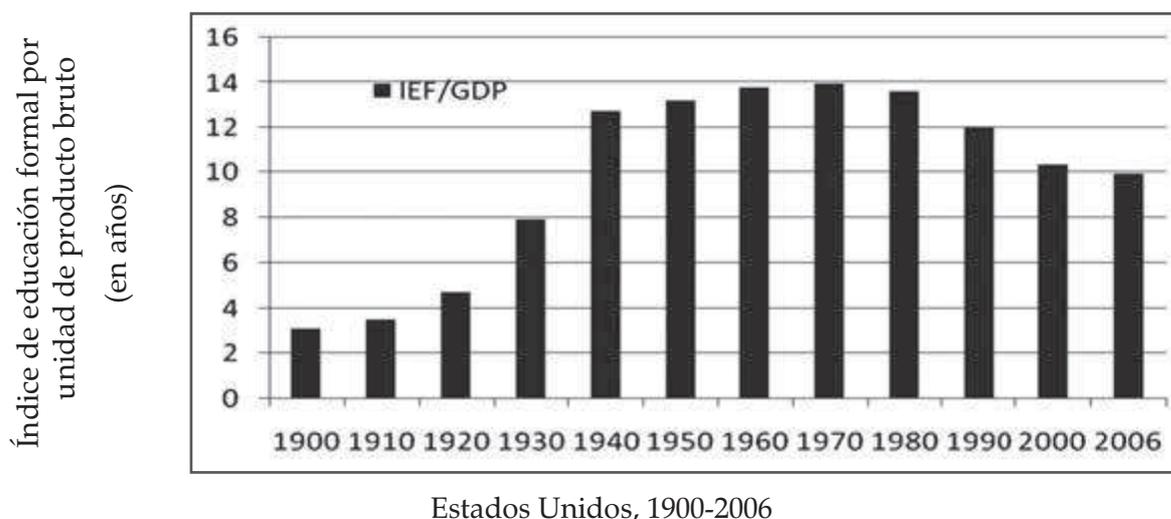


Figura 1. Índice de educación formal por unidad de producto bruto. (Estados Unidos, 1900-2006)⁵
Fuente: Zukerfeld (2010a)

Para explicar esto, recordemos que los procesos productivos informacionales se han analizado en la bibliografía, con base en dos enfoques: el sectorial y el laboral. Recuperamos aquí algunos conceptos que hemos discutido en trabajos anteriores. Ellos parten de una perspectiva materialista respecto de los flujos de conocimientos y de una crítica a los aportes conceptuales previos (especialmente a la inclusión de estas modalidades en el sector servicios). Denominamos *sector información* al compuesto por el conjunto de unidades productivas cuyo *output* principal son bienes informacionales primarios.⁶ Algunos ejemplos: estudios de grabación de música, consultoras, *call centers*, firmas abocadas al diseño industrial y empresas de *software* (pero también las unidades productivas no mercantiles, como las redes que elaboran

software libre), entre otras. Usamos la categoría de *trabajo informacional* para referir a las tareas productivas de aquellos trabajadores que utilizan como principal medio de trabajo un bien informacional secundario,⁷ y que obtienen como producto un bien informacional primario. Diseñadores gráficos, *data entry*,⁸ periodistas y, por supuesto, programadores, representan ejemplos de este tipo de trabajadores.

Aunque el trabajo informacional ocurra más en el sector información, ambas nociones deben ser distinguidas. Hay, de manera creciente, trabajo informacional en otros sectores de la economía (programadores en empresas industriales) y, en menor medida, formas de trabajo no informacional dentro del sector información (el personal de limpieza de una

5 En años de educación formal superior ponderada de la población económicamente activa por dólar de Gross Domestic Product (GDP) [Producto Interno Bruto] en paridad de Geary-Khamis de 1990. Se toma el año 2006 por ser la última disponible en el momento de confección del cuadro. Para más detalles véase la fuente original.

6 Llamamos *bienes informacionales primarios* a aquellos que están hechos puramente de información digital (música, películas, textos, datos y, ciertamente, *software*) (Zukerfeld, 2008).

7 Los *bienes informacionales secundarios* son los que procesan, transmiten o almacenan información digital (como computadoras personales, *smartphones* —teléfonos inteligentes, cuyas funcionalidades se asemejan a las de una computadora— u otras tecnologías digitales) (Zukerfeld, 2008).

8 En castellano, carga o ingreso de datos. Refiere a personas que se encargan de ingresar datos e información de diversa índole a la computadora.

empresa de *software*). Por supuesto, creemos que este tipo de trabajo y sector tienen una fisonomía propia, y hemos planteado un conjunto de hipótesis respecto de ellos en otros artículos (Zuckerfeld, 2010a; 2010b). La única de ellas que nos interesa rescatar aquí es: el trabajo informacional en general parece tener una relación particular con el mundo de la educación. Naturalmente, en esta oportunidad abordamos dicha relación para el caso de los productores de *software*. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que cuando avancemos sobre esa actividad puntual, estaremos concibiéndola como una pieza del *puzzle* del trabajo informacional y el sector información, y no como una curiosa isla del archipiélago del sector servicios o de la industria.

Educación formal, no formal e informal

La configuración del capitalismo informacional no ha dejado de provocar sismos en el sistema educativo. A los efectos de este trabajo resulta útil distinguir dos tipos de transformaciones, simultáneas, pero portadoras de rasgos específicos. La primera es la relativa a la mayor o menor *informatización*⁹ de los diferentes niveles educativos. La masificación de los bienes informacionales provoca debates respecto de cómo incorporar y justipreciar el aporte de las tecnologías digitales al espacio del aula, pero también acerca de la formación de los docentes y la reconfiguración de la división del poder al interior de las instituciones educativas, entre otros (Jenkins et ál., 2006; Ito, 2009; Dussel y Quevedo, 2010). Todos estos debates giran alrededor de los cambios que surgen de los bienes informacionales como *medio* y como *input* para el aprendizaje. El otro tipo de transformación es más específico, y alude a los problemas relativos a la educación del segmento específico de los que serán trabajadores informacionales. Aquí

los bienes informacionales aparecen como un *fin* y como un *output* que deberán producir los educandos. En el primer caso, las preguntas son relativas a cómo utilizar las tecnologías digitales y los flujos de información digital para aprender cualquier asignatura; en el segundo, acerca de cómo desarrollar las habilidades necesarias para producirlas. Evidentemente, ambas cuestiones están relacionadas. No obstante, en este trabajo nos interesa específicamente el segundo tipo de problemas. Más aún, nos incumben los debates respecto de cómo adquieren sus habilidades técnicas un grupo particular de trabajadores informacionales, que son los productores de *software*.

Fundamentalmente a raíz de la migración al Espacio Europeo de Enseñanza Superior,¹⁰ las universidades comienzan a debatir el viraje hacia al paradigma constructivista de enseñanza-aprendizaje. Se pone en evidencia, así, un tema conocido en el ámbito de las ciencias de la educación: la educación no es equiparable, ni reducible a los efectos que obra el sistema educativo formal, en cualquiera de sus niveles (Coombs y Ahmed, 1975; Trilla, 1992; Burbules y Callister, 2008; Dussel y Quevedo, 2010). Comienzan a emerger nociones como *educación permanente*, *educación para toda la vida* (Delors, 1996), o bien, desde la economía, conceptos que dan cuenta de los aprendizajes extraacadémicos (*know how*, *conocimiento tácito*, *learning by doing*, *learning by interacting*, etc. —véase Foray, 2004—). En fin, todos estos aportes nos obligan a precisar las diferentes fuentes de aprendizaje que consideramos aquí.

Para referir a las habilidades, *skills* o competencias individuales de los trabajadores informáticos, aquí utilizamos el término “técnicas”, definidas como conocimientos subjetivos procedimentales, ejercidos de manera implíci-

9 Grado de incorporación de tecnología digital en el proceso educativo.

10 Para más información, véase *European Commission. Directorate-General for Education and Culture* (s. f.).

ta en el propio hacer (para una discusión de esta definición, véase Zukerfeld, 2007: 36; 2010, vol. 1, cap. v). La noción de *técnica* refiere, entonces, no solo a las habilidades relativas a la utilización de tecnologías, sino también a toda forma de saber individual internalizada. Consecuentemente, y siguiendo a autores bien conocidos por los lectores de la *Revista Educación y Pedagogía*, nos referimos a tres tipos de vehículos para la adquisición de técnicas por los trabajadores informáticos: la educación formal, la educación no formal y la educación informal (Coombs y Ahmed, 1975: 27; Trilla, 1992; Touriñán, 1983). Estas tres categorías estructuran el análisis del material empírico.

Educación formal

Los entrevistados presentan situaciones heterogéneas respecto de la educación formal. Sin embargo, hay algunos rasgos comunes. Todos cuentan con título secundario y han comenzado algún tipo de educación terciaria o universitaria. En algunos casos, esa educación formal no tiene relación con la informática. Naturalmente, para discutir la relevancia que le otorgan los informáticos a la educación formal en el rubro, debemos excluir a este grupo. Ahora, entre quienes sí iniciaron carreras vinculadas a la informática (que son diversas),¹¹ encontramos tres tipos de situaciones: los que las han finalizado (9 entrevistados), los que las están cursando de manera activa (2) y los que han desertado o cursan a un ritmo moroso (7). La pregunta relevante es: *¿dónde adquirieron los saberes que les resultan más útiles para su desempeño profesional?* Aquí nos interesa solo distinguir dicotómicamente entre quienes mencionaron a la universidad y quienes nombraron otras fuentes.

No es sorprendente encontrar que, dentro del grupo de quienes han abandonado una carrera o la cursan muy lentamente, los entrevistados coinciden en relegar a la educación formal, y priorizar otras fuentes de aprendizaje.

Por mi cuenta, básicamente. Haciendo programitas y cosas para uno mismo, no de trabajo (BA, empleado en filial de multinacional).

En la vida, ni en la facultad ni el trabajo. La proactividad y tener ganas de aprender no me lo enseñó nadie o me lo enseñó mi familia, o mi entorno. Saber trabajar es anecdótico (GCF, empleado en el Estado).

Enfrente de la computadora y mis viejos que me dieron inglés de chiquito, porque eso es fundamental, casi más que el colegio. Me hicieron ir a inglés, fue formal. La parte de informática fue de prueba y error, así enfrente de la computadora (GRT, socio en empresa pequeña).

P: Para laborar en el kernel, por ejemplo, ¿hay que tener un título universitario?

—No. Yo, por ejemplo, soy bastante antiacadémica. Hay un componente de uno, es la experiencia (TM, desarrolladora de *software* libre).

Cabe entonces preguntarse, para este grupo, *cuáles son las causas del abandono*. Los entrevistados enumeran explícitamente algunas, y sugieren otras.

Me embolaba [hastiar]. Además, estaba en una situación de tener que trabajar muchas horas y las carreras de informática, sobre todo en los primeros años, tienen mucha matemática, mucha física, bahh (TM, desarrollador de *software* libre).

11 Ingeniería informática, Ingeniería en sistemas, Licenciatura en sistemas, Licenciatura en Ciencias de la computación, Analista de sistemas, Ingeniería en telecomunicaciones.

Porque no me gustaba ninguna de las dos. En Sistemas me pareció complejo y no era lo que buscaba. No podía decidirme qué carrera seguir. Entonces, como me gustaba la computación y a los 15 ya instalaba Windows, pensé en Sistemas. Me metí, no vi nada de programación en un año, y yo no creía que era así. Me aburría, no me llamaba la atención. Nunca le puse demasiado esfuerzo, tampoco. Ahí empecé a trabajar, y dije, vamos a buscar otro lado. En Administración me fue bien, empecé en España, cero esfuerzo, la fui pateando. Pero acá el viaje de una hora no me motivaba (GRT, socio en empresa pequeña).

Me anoté, pero la UTN [Universidad Tecnológica Nacional] para ingeniería en sistemas es en Lugano, no tengo tiempo para hacerlo. El tiempo no me daba para un trabajo *full time*. Dije no, esto no lo puedo hacer ni tres semanas, me muero en el camino. Dije no, listo, no se puede. En esa facultad no se puede (MA, DBA [Data Base Administrator, Administrador de bases de datos]¹² en empresa de multinacional).

En este sentido, de las entrevistas (que exceden a las citas que anteceden) surgen al menos dos tipos de elementos:

1. Los saberes que se brindan en la universidad no son necesarios para insertarse en el mercado laboral en posiciones que los entrevistados entienden como satisfactorias. Esta es la causa más reiterada por los entrevistados de este y otros grupos, y conduce a la discusión respecto de los motivos de ese desacople. No entraremos aquí en ese debate, pero podemos señalar dos puntos que circularon en las entrevistas. El primero es el relativo a la lentitud con la

que se mueven los programas de la educación formal frente a la vertiginosa renovación de programas, lenguajes y tecnologías que los educandos perciben. El segundo es la existencia de una persistente demanda de trabajadores sin títulos universitarios. Esto es, aunque los saberes que fluyen en la universidad fueran percibidos como valiosos, los potenciales estudiantes no encuentran esquemas de incentivos para renunciar a ofertas laborales inmediatas.

2. Respecto de algunas asignaturas relacionadas con las matemáticas, el desinterés de los entrevistados —que se menciona en muchos casos— y las dificultades para aprobar —que son silenciadas o a las que se alude más elípticamente— son un componente decisivo de la deserción. Para muchos de quienes se encuentran programando de manera profesional, concentrarse en las abstracciones matemáticas y alejarse de la programación concreta, implica una postergación displacentera. Esto debe interpretarse en el marco de una actividad productiva que, contrario a lo que ocurre en otros empleos, resulta sumamente gratificante (más allá de lo económico) para casi todos los entrevistados. A su vez, debe tenerse en cuenta que podría estar influyendo el bajo nivel en matemáticas que acarrear desde su formación secundaria.

En segundo lugar, tenemos a los otros dos grupos: los que están cursando activamente y los que han obtenido sus diplomas. Aquí cabría esperar, en contraste con el grupo anterior, una fuerte valorización de la educación formal. Sin embargo, las respuestas van en la dirección contraria. De los 9 entrevistados titulados en carreras del rubro, 6 señalan ámbitos ajenos a la educación formal como aquellos más relevantes para la adquisición de sus técnicas, entre las que destacan “la experien-

12 Es la persona encargada de los aspectos ambientales (recuperabilidad, acceso, seguridad, entre otros) de bases de datos.

cia laboral", "la web", el aprendizaje "frente a la máquina" y "en el trabajo", o más impreciso, pero sugerente a la vez, "lo que arrastraba de los 8 años".¹³

Complementario con el aspecto relativo a las representaciones que hemos analizado, la relevancia de la educación formal puede estudiarse mediante algunos parámetros objetivos que no necesariamente coinciden con el primero. Uno de ellos es el referente al lugar que le otorgan quienes toman decisiones respecto de la contratación de trabajadores informáticos. La perspectiva de los demandantes y los oferentes de trabajo parece coincidir, al menos entre los entrevistados. Los gerentes valoran el potencial, la actitud, el compromiso con la empresa y otros aspectos, antes que las credenciales académicas.

P: Respecto de la gente que contratan, ¿se preocupan por las calificaciones o cómo llegan a la empresa?

No tanto las calificaciones; sí, buscamos referencias. Al personal técnico fundamentalmente le hacemos algún tipo de examen, para ver un poco las aptitudes. Pero fundamentalmente lo que estamos buscando es más el potencial del individuo que el conocimiento específico que tenga en ese momento. Si él de repente no conoce un lenguaje, pero vemos que es un tipo que tiene capacidad o formación como para poder adquirirlo, ya va (PH, gerente empresa grande).

Para mí es más importante lo actitudinal que el saber teórico (ZA, gerente empresa grande, producción *in house*).

[Respecto de la posibilidad de que un empleado ascienda] [...] el tema académico no es restricción en ningún

punto. Actitudes profesionales, actitudinales y antigüedad en el puesto (GH, gerente empresa multinacional).

Por su parte, del otro lado del mostrador, cuando se les pregunta qué se les exigió a la hora de ingresar al proceso productivo, los trabajadores enfatizan distintos aspectos, pero la titulación solo ocupa un lugar marginal.

Sin embargo, hay que introducir algunas consideraciones que matizan esta relativa desvalorización de la titulación que venimos trazando. Ellas parten de tomar en cuenta los rasgos diferenciales de los procesos productivos a los que pertenecen los titulados y los no titulados. Aunque, por supuesto, hay que insistir en que no contamos con una muestra representativa, los patrones comunes hallados nos invitan a avanzar algunas hipótesis. En primer lugar, parecería que los titulados tienden a ganar más que los no titulados, aunque esto encubre una varianza sustancial en el último grupo. De hecho, el ingreso más alto de los entrevistados proviene de una microempresa conducida por una emprendedora que carece de estudios universitarios. En otros términos, *parecería que los titulados tienen asegurado un piso de ingresos mayor que el de los no titulados, pero algunos de estos tienen un techo más alto*. Esto, claro está, se corresponde con la imagen mítica de los fundadores de Google, Microsoft o Facebook, que dejaron la universidad para dedicar todo su tiempo a llevar innovaciones radicales al mercado. Indagaciones cuantitativas deberían testear esta hipótesis. En segundo lugar, *parecería que los no titulados dominan claramente el segmento de las micro y pequeñas empresas que producen software, mientras los titulados reinan en las tareas de diseño de alto nivel y, de manera más difusa, en los distintos roles que se distribuyen en unidades productivas medianas y grandes*.

13 Resulta, a su vez, muy interesante que 2 de los 3 entrevistados que sí adjudican a la universidad un peso decisivo en su formación, están ligados a la actividad académica: uno es becario doctoral (aunque pasó por el sector privado) y el otro es doctor y profesor en la Universidad de Buenos Aires.

En síntesis, a la hora de explicarse el origen de las técnicas de los informáticos, la educación formal tiende a ser poco jerarquizada por quienes han desertado de ella, así como tampoco es altamente valorada por los titulados.

Lo mismo ocurre cuando preguntamos respecto de qué tipo de saberes habían sido requeridos para ingresar en los procesos productivos en cuestión: tanto los oferentes como los demandantes coinciden en relegar a la educación formal y, especialmente, a la titulación. Sin embargo, esto puede variar según el tipo de proceso productivo. En algunos casos, las empresas de mayor tamaño exigen, sobre todo para determinados puestos, ciertas calificaciones formales. Por supuesto, se trata de los puestos más atractivos, en términos jerárquicos y, consecuentemente, mejor remunerados.

Este resumen aloja algunas contradicciones que deberán ser saldadas en estudios futuros. Ellas pueden resumirse así: *si los titulados no poseen técnicas más relevantes que los no titulados, ¿cómo es posible que ganen más y ocupen roles más prominentes?* En el mismo sentido, *si los titulados ganan más, ¿cómo es posible que los entrevistados no valoren la titulación?*

Al menos dos conjeturas pueden ser introducidas como coda de esta sección. La primera es relativa a la segunda pregunta. Una opinión insuficiente, a nuestro juicio, sería la de creer que hay un problema de falta de información: los informáticos no saben que ganarán más a futuro si siguen una carrera universitaria. *Por el contrario, parecería que para muchos informáticos, que aman su trabajo, los incentivos económicos no son decisivos.* El caso límite, el tipo ideal weberiano de esta noción, es la que se pone de manifiesto en los procesos productivos de *software* libre, cuyos programadores desarrollan tareas con altos niveles de compleji-

dad sin recompensa monetaria —al menos en muchos casos—. Pero, dejando esta situación extrema, algo de ese espíritu consumatorio de la actividad parece estar presente en casi todos los entrevistados que realizan tareas de desarrollo y programación, aunque mucho menos en quienes ocupan cargos gerenciales —que sí parecen más sensibles a los estímulos económicos.

Pero volvamos a la primera pregunta. ¿Cómo explicar que la universidad no da técnicas imprescindibles, pero que quienes pasan más años por ella tienen más posibilidades de situarse en procesos productivos y roles más encumbrados? *Uno de los factores a ser tenidos en cuenta es el hecho de que el tránsito por la educación superior brinda otras formas de conocimientos que no son técnicas, pero que son sumamente relevantes para insertarse de modo favorable en el mercado laboral.* Tal vez la principal de esas formas sea la inserción en una red de vínculos (el capital social de Bourdieu, el *know who* de Lundvall, o lo que en otros trabajos hemos llamado *reconocimiento*).¹⁴ La posibilidad de obtener contactos para futuras inserciones laborales, de conocer otros programadores que usualmente brindarán aprendizajes informales o que, de manera eventual, serán socios en emprendimientos posteriores, parecen elementos relevantes. Sería bueno que los recursos no técnicos que ofrece la educación formal en informática formaran parte de futuras agendas investigativas en estos temas.

Educación no formal: cursos, capacitaciones y certificaciones

Aquí nos concentramos en algunos tipos específicos de educación no formal: *certificaciones, capacitaciones y cursos.* Se trata, predominantemente, de ámbitos de educación acotados al aprendizaje y dominio práctico de *software*

14 Véase Zukerfeld (2010a: vol. I, cap. VI). En términos de un entrevistado: "La facultad me parece útil porque estás con gente que puedes hablar de estos temas" (CA, investigador en empresa grande).

específicos, empleo de herramientas precisas o, incluso, habilidades de organización y gestión de procesos productivos (en detrimento de formaciones integrales y prolongadas). Cabe recordar que las *certificaciones* suelen ser un tipo particular de cursos que expiden una credencial legitimante. Mientras tanto, las *capacitaciones* son cursos que se desarrollan al interior de la unidad productiva. En tanto, el término “curso”, a secas, designa en este trabajo al resto de los mismos.

El punto de partida viene dado por una observación general que atañe a los tres tipos de educación no formal y que radicaliza una sugerencia hecha respecto de la educación formal. Cuando a los entrevistados se les preguntó acerca del origen de los conocimientos que más útiles les son en su actividad laboral, ninguno de ellos jerarquizó a los cursos, certificaciones o capacitaciones.¹⁵

No obstante, de esta manifestación acerca de las *representaciones* de los entrevistados sería errado deducir que ellos no han recibido educación no formal, que no la valoran en absoluto o que no resulta objetivamente relevante para el mercado laboral.

Respecto de las certificaciones, con base en la bibliografía revisada, supusimos que las mismas serían especialmente importantes a la hora de proveer *avales* que saldrían las brechas dejadas por la educación formal. Sin embargo, esto no se verificó para la generalidad de los trabajadores. En primer lugar, de los 24 entrevistados, solo 7 poseen algún tipo de certificación y ninguno posee más de 2. Esto contrasta con los cursos: algunos de los entrevistados realizaron más de 10 de ellos. Un

elemento a considerar es que todos coinciden en que los precios de las certificaciones son elevados, cuando no prohibitivos.¹⁶

Hay, sin embargo, una subdivisión relevante al interior de quienes sí poseen algún tipo de certificación. Por un lado, están quienes las obtuvieron en el marco de la unidad productiva en la que trabajan y son pagadas por ella; y por otro, aquellos que las consiguieron previamente (o de manera paralela) al ingreso al mundo laboral, y la costearon por sí mismos. *Mientras los primeros actúan en empresas grandes, los segundos se inscriben en procesos productivos pequeños o trabajaban principalmente en otra actividad al momento de realizarlas.* Los primeros tienen un fácil acceso a las certificaciones y pueden tomarlas, o bien porque evalúan de modo positivo la relación entre el tiempo que dedicarán y los resultados que obtendrán, o bien porque, al igual que con las capacitaciones, se ejerce sobre ellos una coerción difusa para que las aprovechen.

Los costea la empresa. Son ofrecimientos de los *team leaders* [líderes de equipos]. Se juntan, se fijan la lista y con los gerentes determinan quién va y quién no (ML, programador, empresa multinacional).

Me lo daba la empresa. Eran cursos caros (RA, socio gerente en empresa mediana).

La empresa. Cualquier capacitación que quieras hacer te la reintegran. La facultad también te la pagan (BA, programador empresa multinacional).

15 Varias respuestas ilustrativas a esta pregunta, que acentúan diversas formas de educación informal, pueden leerse en la sección anterior, y no tiene sentido reiterarlas aquí.

16 Incluso, entre aquellos que no costearon sus certificaciones por su cuenta, varios señalan que no las habrían tomado de haber tenido que pagarlas.

— “Me lo daba la empresa. Eran cursos caros” (RA, socio gerente en empresa mediana).

— “5 mil (el de SCCM [System Center Configuration Manager es un curso ofrecido por la empresa]) y 3 mil. Yo no sé si pagaré jamás una pelotudez así, es carísimo” (ML, programador, empresa multinacional).

— “Cursé, pero no la rendí. El costo era demasiado alto para pagar” (GD, programador empresa multinacional, producción de *software in house*).

Te lo daban consultoras para capacitación para la empresa. No son abiertas al público (GCF, programador en el Estado).

Son más o menos, te invitan y los podés rechazar por cuestiones de trabajo. Pero se supone que los tenés que ir tomando (MA, DBA en empresa de multinacional).

En cambio, parecería que quienes costearon estos onerosos avales los eligieron imaginándolos como pasaportes al mercado laboral, más allá de las técnicas que tenían expectativas de adquirir. Por ejemplo, MA decidió empezar un curso de administración de bases de datos, eligiendo en función de "qué es lo que más se nombra". Luego, todavía sin haber terminado el curso, ingresó a una multinacional y lo finalizó en ella. No obstante, habiendo obtenido su empleo, no consideró necesario rendir el examen certificadorio. En consecuencia, aquí la certificación parece haber terminado siendo, de manera paradójica, bastante relevante como curso, y no como certificación. Es decir, más allá de las representaciones en sentido contrario de la entrevistada, parecería haber ocurrido una adquisición de técnicas suficientemente relevante como para franquear el paso hacia el interior del mercado laboral. A su vez, las certificaciones están lógicamente asociadas al mundo empresarial: parecería que aquellos procesos productivos más grandes y, en especial, los multinacionales, requieren de avales que señalicen las habilidades de sus ejércitos de informáticos.

El vínculo entre la educación no formal y los procesos productivos grandes se mantiene cuando nos desplazamos hacia las *capacitaciones* y los *cursos* (aunque incluyendo ahora también los procesos productivos estatales). En la práctica, la mayoría de los entrevistados que poseen mayor cantidad de cursos los han realizado como capacitación. Así, las unidades productivas grandes cuentan con capaci-

taciones variadas y relativamente constantes. Por el contrario, su existencia es nula en los procesos micro; en los procesos medianos, en algunos casos existen y otros no; pero cuando no existen, esto es visto por los entrevistados como una falencia.

Por otro lado, observando el fenómeno desde los trabajadores, de manera general, los entrevistados cuentan con mayor cantidad de cursos y capacitaciones realizados que de certificaciones. De los 24 entrevistados, 14 han realizado algún curso (casi todos han realizado más de 4, y algunos, como se dijo, más de 10).

En cuanto a las capacitaciones, los entrevistados distinguen con claridad dos tipos: por un lado, las que se hacen en torno a nuevas metodologías de trabajo, tecnologías o lenguajes particulares; por otro, las referidas a técnicas actitudinales: manejo de personal, atención al cliente, negociación, trabajo en equipo, etc.

Son opcionales, hay cursos técnicos y cursos más como... de *management* o más social que sería negociación (OJ, programador, empresa grande local).

Infinitos. Hay dos tipos de cursos: capacitación interna y externa. Interna la da alguien de AAA [organismo estatal] para la gente de la propia AAA, a todo aquel que entra. Es obligatoria. En general, te mandan a los cursos; por ejemplo, ahora estamos haciendo uno porque éramos todos de .net y nos querían mandar a Java. El que no quiso ir, por lo que sea, no va; pero la gran mayoría va, sobre todo porque es un día entero, 8 horas que estás en un curso sin tu jefe adelante (GCF, programador en el Estado).

Muy cada tanto. A veces tres juntos en un mes y después no te tocan en todo el año.

P: ¿En qué consisten?

— De lo técnico y lo no técnico. Hacen lo que se llama *workshop*, de comunicación, trabajo en equipo, negociación, atención al cliente (MA, DBA en empresa de multinacional).

Hay currículas [programas] en las que la gente se anota. No están orientados al *software*, sino [que] son actitudinales y aptitudinales, de trabajo en equipo, redacción escrita. Están contemplados en el contrato. Es como un beneficio de la empresa (GH, gerente empresa multinacional).

Un último dato respecto de la relación entre las distintas formas de educación no formal y los procesos productivos grandes es el relativo a la protección de la inversión en recursos humanos que realizan estos últimos. En las entrevistas emergió reiteradamente el problema de la *apropiabilidad* de la inversión realizada en educación no formal. Las firmas (y en algún caso el Estado) temen ser utilizadas como fuente sufragante de los aprendizajes técnicos de trabajadores que luego son contratados por otras compañías.

Las capacitaciones externas te las paga la AAA [organismo estatal nacional], pero te tenés que quedar dos años en la AAA, te hacen firmar un papel. Es muy común esto en la empresas de sistemas, obligarte a quedarte, porque mucha gente hacía la capacitación y se iba. Porque lo que pasaba es, por ejemplo, te pagaban una certificación de 10 mil dólares y el de al lado te ofrecía un sueldo más alto y perdías el "recurso". La empresa BBB [empresa multinacional] tiene acuerdos con la empresa CCC [empresa multinacional], extraoficiales, por 6 meses no te contratan desde CCC si vos trabajás en BBB. Por seis meses no te contratan. Es para no competir por

los recursos (GCF, programador en el Estado).

Esta circunstancia pone de manifiesto un problema relativo a los mecanismos de apropiabilidad del conocimiento, que suele asociarse a temas de propiedad intelectual. Ligar la apropiabilidad de la inversión en cursos y, por caso, la de la realizada en un *software* no es azaroso: se trata de la misma dificultad relativa a las dificultades de lidiar con el conocimiento como bien económico, solo que en un caso el soporte es una subjetividad individual y en otro un bien informacional. Las regulaciones vigentes y las dificultades económicas difieren en un caso y otro, justamente por la diferencia del soporte.¹⁷

Educación informal: modalidades, tiempos y actitudes

Sin dudas, la educación informal es considerada por los trabajadores informáticos como el medio de aprendizaje más importante para la adquisición de técnicas. Cuando consultamos sobre *dónde habían obtenido los saberes más relevantes*, solo 3 de los 24 entrevistados no mencionaron la educación informal. A su vez, en preguntas complementarias, *todos* destacaron la relevancia del aprendizaje en el puesto de trabajo. Algo de esto se percibía en las citas situadas al comienzo de la tercera sección.

Ahora pasamos a distinguir *cuáles son los distintos tipos de educación informal a los que se alude*. Aunque las distintas modalidades se hallan sumamente imbricadas, parecería haber dos variables distinguibles alrededor de las cuales organizarlas. Una es respecto de si el aprendizaje ocurre en tiempo de ocio o de trabajo. La otra es la relativa a la fuente del aprendizaje. En la tabla 1 se presentan ejemplos de cada combinación.

17 Sobre la relación entre los distintos tipos de soporte del conocimiento y las regulaciones capitalistas, véase Zukerfeld (2010a).

Tabla 1. Modalidades de aprendizaje según tiempo de ocio y de trabajo

Modalidades	Tiempo de ocio	Tiempo de trabajo
Aprender haciendo	<p><i>a</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - “Yo creo que es más importante en mi caso lo que arrastraba desde los 8 años que la carrera universitaria” (DBJL, socio empresa pequeña) - “Por mi cuenta, básicamente. Haciendo programitas y cosas para uno mismo, no de trabajo” (BA, programador empresa multinacional) 	<p><i>b</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - “En el trabajo, con prueba y error. Todo el tiempo vas probando cosas nuevas, formas de resolver algo. Mirás para atrás un laburo que hiciste y decís: hice cualquier cosa. Eso me pasa siempre. Es la mejor forma de que funcione. En un principio hacés un laburo que te lleva mucho tiempo. Y después hacés algo parecido y ves que lo podés hacer en menos tiempo” (RM, programador empresa micro) - “[...] el trabajo es el aprendizaje informal. Cuando te piden que hagas cosas que uno no imagina que tiene que hacer es cuando uno aprende” (GCF, programador en el Estado)
Transmisión entre pares	<p><i>c</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - “A mí hubo mucha gente que me tuvo mucha paciencia [...]” (TM, desarrollador de <i>software</i> libre) - “Y de gente conocida que también me explican. De hecho, las cosas más importantes las aprendí de otra persona” (NE, programador microempresa) 	<p><i>d</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - “El Html lo aprendimos entre nosotras [...]” (MA, gestora, producción académica) - “[...] es el aprendizaje principal, mirar, sentarse al lado del que sabe y preguntar, es el aprendizaje <i>in the job</i>. Yo aprendí así, me gusta aprender con ejemplos... preguntar a compañeros” (GH, gerente empresa multinacional)

Tabla 1. Modalidades de aprendizaje según tiempo de ocio y de trabajo (*Continuación*)

Modalidades	Tiempo de ocio		Tiempo de trabajo	
Aprendizaje basado en la web	<i>e</i>	– “Fuera de la jornada... Android, pero no me sirve para el laburo. Es para celulares. Me sirve para mi laburo independiente, eso lo estoy aprendiendo en foros, tutoriales, internet en general” (GCF, programador en el Estado)	<i>f</i>	<i>P: ¿Usás la web</i> – “Todo el tiempo. Foros de programadores o <i>blogs</i> que se que van por una línea, siempre código abierto” (RM, programador empresa micro) – “En general trato de estar informado sobre nuevas tecnologías y si hay algo nuevo, me meto. Estoy suscripto a foros y <i>read</i> , concentradores donde me llegan avisos” (GD, programador empresa <i>in house</i>)

Fuente: elaboración propia.

Los tres tipos de aprendizaje señalados en la primera columna de la tabla 1 han sido estudiados reiteradamente en distintos sectores económicos (Arrow, 1962; Foray, 2004, Nelson y Winter, 1982). Por el contrario, un aspecto relativamente particular de la producción de *software* (y en cierta medida del trabajo informacional en general) es el enorme peso que tienen los aprendizajes en el tiempo de ocio.¹⁸ Por supuesto, las respuestas completas de los entrevistados por lo general no apuntaban a una casilla específica, sino a racimos de ellas. El ejemplo típico de respuesta ante la consulta por las formas de aprendizaje informal es el siguiente:

Preguntando a compañeros, sentarte a probar cómo anda, buscando soluciones en la web. También hay aprendizajes de leer un *paper* (CA, investigador en empresa grande).

Así, en la tabla hemos mutilado respuestas para presentar los ejemplos de manera ordenada. En efecto, creemos que la distinción nos permite hacer algunas consideraciones útiles, que siguen a continuación.

1. Hay que decir que el sector a es el más interesante de la tabla 1. Por un lado, porque, previsiblemente, los entrevistados acentúan la importancia de sus aprendizajes extralaborales actuales. Pero sobre todo, porque para los entrevistados menores de 45 años (21 de los 24) se observa una regularidad decisiva: quienes acaban siendo programadores con frecuencia han tenido contactos tempranos y más intensos con las computadoras, más que el resto de sus coetáneos. Estas experiencias varían en su forma: desde jugar con videojuegos, pasando por su uso para la escuela, el es-

¹⁸ Naturalmente, la difuminación de la división entre el tiempo de trabajo y el de ocio señalada, por ejemplo, por los autores autonomistas (p. ej. Lazzarato y Negri, 2001; Virno, 2003) describe adecuadamente lo que ocurre con la mayor parte de los entrevistados.

título parental, ciertas formas de programación elemental, etc. El uso diferencial parece vincularse con cierta separación generacional (siempre entre menores de 45 años). Por un lado, los de más edad fueron los primeros usuarios de computadoras en sus respectivos hogares, adquiridas como un bien específicamente dirigido para los niños o el entretenimiento. En este sentido:

Fue con una Commodore 64 que compró mi viejo para mi casa. Debía tener 8 años. Mi viejo no la usaba (GH, 33 años).

Una Talent MSX en el año... qué sé yo, [19]88, [...] quinto, sexto grado, no me acuerdo.

P. ¿Te la compraron a vos?

— A mí y a mi hermano en mi casa. [...] para jugar, por los jueguitos, teníamos once años ponele.

P. Al Prince of Persia, al Galaxy?

— No, el *Prince of Persia* ya era con la PC, no sé, ya ni me acuerdo. [...] Las usábamos mi hermano y yo. Nadie más (NE, 33 años).

Por otro lado, los más jóvenes se beneficiaron de los saberes de madres y padres que ya las utilizaban por trabajo.

Mi papá es licenciado en sistemas de la UTN [Universidad Tecnológica Nacional]; entonces, había computadoras en mi casa todo el tiempo. Yo me metía, aprendí DOS [sistema operativo] rápido, y también fui investigando, me gustaba (VR, 26 años).

Commodore 128, jugando juegos de Batman, con un disquete de 5 y ¼. A

los 4 años. La tenía mi viejo para laburar y yo jugaba (GFC, 23 años).

Mis viejos usaban. Siempre estuvieron en la computación, son ingenieros, están en tema, lo tuvieron como algo propio de la familia, como un televisor, algo de la familia. Mi hermano es más grande y la usaba, y siguió lo mismo que mis viejos. Mi hermano mi influyó muchísimo (GRT, 27 años).

Y con la *notebook*¹⁹ de mi viejo cuando yo era chiquito. A los 7 años. [...] Es analista de sistemas, tenía clientes. [...] Me ponían juegos, y estaba con eso (RB, 23 años).

En todos los casos, los usos lúdicos de la computadora fueron hegemónicos, aunque en muchos casos ciertas formas de programación estuvieron presentes precocemente. Además de las citas de las dos notas anteriores, la combinación de juegos y programación puede apreciarse aquí:

Empecé con juegos en la Commodore. Después, ponele, 14 años, empecé a hacer programas en Qbasic. En base a revistas que había en mi casa. Y libros. Me interesaba la seguridad informática, los *hackers*, todo eso, criptografía; los virus (OJ, 28 años).

Y por videojuegos. Por videojuegos y bueno, después ahí me metí a tratar de hacer boludeces con los videojuegos, modificarlos... A los 14, 15 años (ML, 27 años).

Yo la usaba para jugar y aprender a programar, mi viejo escribía. Mis hermanos la usaban

¹⁹ Es un tipo de computadora portátil y generalmente de tamaño reducido, siendo una de sus principales ventajas su mayor movilidad.

para jugar. Mi vieja, no la usaba. Nunca le llamó la atención (CA, 34 años).

A su vez, los usos exploratorios —el intento de reparar algún programa, la indagación en las primeras redes de computadoras— parecen haber sido recurrentes.

[...] de tocar y tocar, por ahí vas rompiendo cosas y después no andaba nada. Por ahí venía mi viejo, “no anda nada. ¿Qué hiciste?”, y de alguna manera te ponés a ver cómo arreglarlo, así vas aprendiendo. O sea, la parte de cómo arreglar, por decirlo de alguna manera. Y después por ahí te vas interesando en la parte de programación. En la secundaria recién empecé a meterme en programación (BA, 27 años).

Y después yo tocando, paveando con la computadora, internet y cosas. Tenía más afinidad con la computadora que [...] sí, juegos, o internet, para investigar. Leer cosas, no sé (MA, 26 años).

Al poco tiempo salió en la revista *Viva* sobre los BBS... Mientras mis viejos dormían me conecté. Y decía el nombre de un boliche... Y estaba un pibe, cuando yo puse que era mujer, se murió de amor, y me llamó por teléfono. “¿Sos una mujer? Volvé a conectarte”. Y ese pibe estaba bastante metido. Y me dice: “Vos tenés que entrar a internet”. Y me dio una clave de no sé donde, y me conectaba media hora por día (TM, 29 años).

En todos los casos, se observa que las vinculaciones infantiles con la computadora no fueron, en términos sociológicos, instrumentales, sino consumatorias. No se trató de aprendizajes planificados y orientados a un fin racional; tales vinculaciones no se dieron en el ámbito de cursos o de alguna otra modalidad orientada a desarrollar determinadas destrezas —como ocurrió para esas mismas generaciones con el aprendizaje de algún idioma extranjero o de un instrumento musical—, sino de experimentaciones fragmentarias y sin un rumbo prefijado. Llamativamente, o no, esos vínculos consumatorios con las tecnologías digitales han germinado en los frutos más valiosos en términos de la preparación de trabajadores informáticos.

Ahora bien, ninguno aprendió en su infancia lenguajes de computadoras o aplicaciones específicas que le resulten útiles hoy en día. Más bien, adquirieron un hábito exploratorio, un conjunto de metahabilidades para la resolución de problemas, que les permiten adaptarse en contextos dinámicos e inestables. En este sentido, parece viable la hipótesis de que *la socialización temprana con bienes informacionales permite configurar ciertas capacidades genéricas que luego suelen resolverse en técnicas específicas*. Por supuesto, esta idea no es novedosa ni se restringe a la socialización de los programadores. Tiene consecuencias sobre toda forma de trabajo informacional y, en buena medida, inspira los programas masivos de distribución de *netbooks*²⁰ que se están desarrollando, tales como el Plan Conectar Igualdad en Argentina, el Plan Ceibal en Uruguay, entre otros.

Quedan, para elaboraciones posteriores, al menos dos cuestiones: 1) el análisis de la relación entre la socialización temprana con tecnologías digitales y el nivel técnico que se adquiere posteriormente, y 2) los rasgos so-

20 Es un tipo de computadora portátil de bajo costo y generalmente de menor tamaño que las *notebooks*. Además de contar con la ventaja de facilidad de traslado, es utilizada principalmente para navegar por internet y realizar funciones básicas como procesamiento de texto y de hojas de cálculo, debido a que la capacidad de su procesador suele ser menor a la de una *notebook*.

ciológicos diferenciales, si es que los hay, de los hogares que prohicieron el vínculo entre los infantes y los bienes informacionales.

2. Se debe mencionar la región del aprendizaje informal *laboral*, dado por la conjunción de las casillas *b*, *d* y *f* en la tabla 1. Como ya señalamos, todos los entrevistados jerarquizan el aprendizaje que ocurre informalmente en el puesto de trabajo. Por lo general, esto refiere a combinaciones de la consulta entre pares, la navegación en la web y la experimentación. Sin embargo, a la hora de destacar una circunstancia prototípica que desemboca en el aprendizaje laboral, esta parece ser la necesidad de *enfrentar nuevos problemas*. Por ejemplo:

Las guardias²¹ son un aprendizaje muy forzoso. Te llaman a las 4 a. m.: "¡Flaco, arreglalo!", tenés 4 horas y te ponés loco. Te sale bien y no te lo olvidás más (ML, programador empresa multinacional, *in house*).

Y por enfrentarse a los problemas y tener que resolverlos (RA, gerente empresa mediana).

Todo el tiempo estás aprendiendo. Muchas cosas no lo puedo resolver con esto y buscas. Todo el tiempo tenés que aprender para ofrecer las mejores soluciones (SC, programadora microempresa).

3. Tenemos a la fila que abarca las casillas *c* y *d*, esto es, el aprendizaje a través de pares conocidos (por oposición a los miembros anónimos de foros e instancias similares).

Esta modalidad es sumamente valorizada, dentro y fuera de la jornada de trabajo. Contrario a la representación usual de los informáticos como seres asociales y solitarios, en las entrevistas el intercambio con pares e, incluso, la integración de comunidades o redes emergió con claridad. Naturalmente, la forma concreta que adopta este aprendizaje varía según el tipo de proceso productivo: no es la misma entre programadores de *software* libre, entre miembros de un equipo de una multinacional o entre socios de una microempresa. Sin embargo, en todos los procesos hemos encontrado testimonios que resaltan el intercambio entre pares e, incluso, cara a cara.

4. Tenemos al aprendizaje a través de internet. En realidad, esta modalidad implica, a su vez, una variedad de medios heterogéneos. Los entrevistados trajinan buscadores, foros, *blogs* de programadores, consultas por *e-mail*, listas de distribución y otros. La valoración de esas distintas fuentes no es en modo alguno coincidente.

En cualquier caso, el aprovechamiento y el beneficio de los flujos de información digital que circulan en internet es una constante para todos estos trabajadores. Sería interesante indagar, recíprocamente, respecto de la medida en que ellos contribuyen con esos espacios: *postean*²² en *blogs*, foros, etc., tema que no ha sido abordado por esta investigación. Adicionalmente, aunque se trata de una modalidad que solo es mencionada por unos pocos entrevistados titulados, hay que señalar el rol de la bibliografía tradicional (libros, revistas, *papers* académicos).

21 Algunas empresas, generalmente las de mayor tamaño, cuentan con un sistema de guardias pasivas rotativas. Esto es, además de las jornadas laborales diurnas, los empleados deben cubrir aquellos horarios nocturnos en que el personal permanente no se encuentra en servicio. Así, por ejemplo, en una de las empresas multinacionales abordadas en esta investigación, las guardias son cubiertas durante una semana completa por uno o más de un empleado y luego la función es rotada a otro grupo de empleados. Cada empleado debe cubrir dos semanas de guardias al mes en el mentado contra turno.

22 Postear es una españolización de *to post*, del inglés, enviar, publicar, mandar. En este caso, publicar un contenido en un *blog*.

Finalmente, es necesario detenernos en un conjunto de técnicas informales que no hemos abordado, pero que tienen gran relevancia en los procesos productivos de *software* (y en las empresas del capitalismo informacional en general). Se trata de las *habilidades actitudinales*: aquellas relativas al carácter, el estilo, el trato interpersonal, las facultades comunicativas, etc. Nótese que hemos hablado de ellas al ocuparnos de la educación no formal. Efectivamente, las firmas ofrecen toda clase de capacitaciones para desarrollar esas técnicas. A su vez, es evidente que muchas de esas técnicas referidas al carácter se adquieren de manera informal, tácita e inconsciente. Pero por su misma naturaleza inasible, resultan difíciles de situar en algún cuadrante dado. Sin duda se producen en la relación entre pares dentro y fuera del trabajo (*c* y *d*), pero también se “aprenden haciendo” (*a* y *c*). En menor medida, algunas de ellas pueden cultivarse recurriendo a distintos tipos de información (*e* y *f*). En cualquier caso, el punto clave es que si bien no podemos precisar cómo esas técnicas actitudinales se incorporan de modo informal, sí podemos remarcar la enorme importancia que a ellas les dan los entrevistados.

En resumen, encontramos tres ejes alrededor de los cuales agrupar a las técnicas actitudinales más mencionadas: un eje es el relativo a la *sociabilidad* con los pares, superiores y clientes; esto involucra las habilidades comunicativas, la capacidad de trabajar en equipo, de ejercer poder suave sobre otros eslabones del proceso productivo, etc. Estas habilidades son, por mucho, las mejor catalogadas entre los entrevistados.

Para mí, el compañerismo es fundamental; la capacidad de relacionamiento; el interés en trabajar en grupo (RA, socio gerente empresa mediana).

Más específicamente, los trabajadores informáticos son conscientes (compartiéndolos o

no) de los prejuicios respecto de su sociabilidad y por eso consideran la capacidad de vincularse como altamente valiosa.

Poder relacionarse con un montón de gente con incapacidad social, que no saben comportarse que no cumplen con las convenciones sociales y son difíciles de tratar (CA, investigador empresa grande).

La habilidad de comunicación, de características de relaciones, el trato con las personas. En este rubro hay como un estigma, en general se nos ve como bichos. En mi caso, trato de prestar atención a las necesidades de los compañeros con los que estoy interactuando (GD, programador empresa multinacional *in house*).

A veces, la actitud sociable refiere al vínculo con los clientes, en distintos sentidos.

Habilidades interpersonales son fundamentales. Hay que saber comunicar, saber hablar con la gente. Siempre muy respetuoso y honesto. Eso es fundamental. Aun si tenés que dar la peor noticia, siempre de buena manera, y sí, con buen humor, con buena cara (VR, programador empresa mediana).

Vender humo sin dudas es una habilidad importante, es la base de sistemas, prometer que vamos a hacer y después vamos viendo (GCF, programador en el Estado).

En los casos de quienes asumen roles jerárquicos (en distintas clases de empresas), el significado de estas habilidades sufre un deslizamiento hacia el ejercicio de la coordinación y el poder.

Carácter para imponer las ideas de manera discursiva, la parte psicológica (ZA, gerente empresa grande *in house*).

Si bien este primer eje es común con muchas otras actividades económicas, los otros dos son más específicos del trabajo informático. Así, el segundo eje de técnicas actitudinales destacado es el relativo a *la creatividad y la iniciativa*. Los entrevistados coinciden en que se requiere de una vocación curiosa, de una actitud inquieta respecto del proceso productivo.

Apertura de ideas, la más importante. Una persona abierta a pensar las cosas de otra manera. Una mezcla de abierto y creativo, están muy cerca (CA, investigador empresa grande).

Tenés que tener esa dinámica de cuando llega un problema poder ser creativo para resolverlo con lo que tengas. No quedar varado en "falta esto, falta esto, falta esto" y moverse para ver cómo conseguirlo. La proactividad que ponen siempre. Y yo creo que un toque de creatividad resolvés un montón de las cosas. Y las ganas (MA, DBA empresa multinacional)

Y después la curiosidad extrema. Nosotros leemos una cantidad de información por día, que la gente de otros trabajos no (TM, desarrollador de *software* libre).

El tercer eje, por fin, atañe a la capacidad de perseverar en una tarea, a la disciplina en y la organización del trabajo, y a la capacidad de sobreponerse a situaciones frustrantes, que suelen ser frecuentes en la actividad informática.

El orden del tiempo personal y saber cuánto puede hacer uno en determinada cantidad de tiempo es fundamental, para poder establecer plazos, lo termino para mañana o no (GCF, programador en el Estado).

La paciencia, el orden, organizarse bien. La constancia. Trabajar pese a no tener ninguna presión (RM, programador microempresa).

Capacidad de sentarte y estar semanas enfocado en algo y resolverlo (CA, investigador empresa grande).

La perseverancia: porque está lleno de cosas, hacés una cosa, te tira un error y tenés que estar probando un punto y coma, a ver dónde lo ponés, y hasta que no lo ponés bien [...] (NE, programador empresa pequeña).

Conclusiones

Los procesos productivos de *software* constituyen un objeto heterogéneo y dinámico cuya aprehensión resulta compleja. Esto se verifica, de manera específica, respecto de las modalidades por las que los informáticos adquieren sus técnicas. Consecuentemente, los datos e hipótesis que hemos presentado aquí tienen una fecha de vencimiento no muy distante de la hora en que se escriben. Con todo, podemos resumir el recorrido emprendido.

Los procesos productivos de *software* se enmarcan en el sector información, que los excede con mucho, para abarcar todas las actividades que obtienen como resultado principal bienes informacionales primarios. La actividad de quienes producen esos bienes informacionales (en el sector información, pero también en otros sectores) es el trabajo informacional, y presenta particularidades que lo distinguen del trabajo agrícola, industrial o en el sector servicios. Una de esas particularidades, en la que enfocamos este trabajo, es la que atañe al peso relativo de los distintos tipos de educación. Definimos, siguiendo a la literatura de ciencias de la educación, tres tipos de educación: formal, no formal e informal. En función de estas tres categorías, interrogamos a los entrevistados, informáticos de la Ciudad de Buenos Aires. Más allá de lo dicho en las secciones respectivas, conviene aquí presentar algunas conclusiones provisorias.

La educación informal es, a todas luces, la más valorada en términos de las representa-

ciones de los entrevistados. Este hecho subjetivo no debe opacar, sin embargo, algunas consideraciones objetivas que han quedado relegadas en el análisis previo. La principal es que las posibilidades de internalizar técnicas mediante este mecanismo no están distribuidas de manera homogénea ni se derivan linealmente del acceso a tecnologías digitales. Los rasgos del hogar de origen, la educación formal inicial y la historia laboral, entre otros, parecen ser factores de peso a la hora de configurar el potencial para la adquisición de técnicas de modo informal.

Sobre la educación no formal hay dos conclusiones simples a mencionar aquí. La primera es que se trata de una modalidad que carece de toda mirada estratégica: la oferta y la demanda miran a las necesidades inmediatas del mercado. Esto no quiere decir que sea necesariamente enemiga del largo plazo, sino que es indiferente hacia él. Futuras investigaciones pueden ayudar a pensar qué ocurrirá en algunas décadas con los programadores cuyas técnicas estén ancladas en este tipo de educación. Más precisamente, ¿en qué medida estos productores de *software* cuentan con herramientas cognitivas para reconvertirse una y otra vez? Por otro lado, este tipo de educación plantea, como se señaló, un problema respecto de la propiedad de los conocimientos, que no es exclusivo, naturalmente, del subsector del *software*. Parece conducente estudiar estos problemas relativos a los conocimientos portados por las subjetividades de los trabajadores, junto con las dificultades relativas a la apropiabilidad de conocimientos en otros soportes (como información digital, tecnologías, etc.), desde una perspectiva de propiedad intelectual.

Respecto de la relación entre la educación formal y la estructura productiva, los resultados discutidos pueden interpretarse al menos desde dos posiciones. Una primera opción es la que pulula en algunos ámbitos empresariales: la educación universitaria es muy lenta y muy independiente como para seguir

el veloz ritmo del mercado informático. El grueso de los trabajadores que se necesitan puede formarse mediante educación no formal e informal en el trabajo, y no requieren de media década de preparación universitaria. El problema principal de esta visión es que mira a las sociedades desde la óptica de las empresas. No obstante, y en especial en países como Argentina, donde el grueso de la educación formal es pública y gratuita, parece lógico que esta se rija por inquietudes que excedan, o incluso contraríen a, los designios del mercado.

En la antípoda, una segunda opción, cara a los actores del mundo académico, toma a la formación universitaria como un imperativo. Ellos pueden aceptar que haya que modificar algunos aspectos de los programas educativos, que los jóvenes pueden conseguir empleos satisfactorios sin transitar por las aulas y otros considerandos, pero señalan un elemento que estiman decisivo: los *software* más complejos solo pueden ser hechos por quienes tienen un nivel elevado de educación formal. Quizá la noción de *complejidad* merecería una discusión, pero aun aceptando completamente esa idea, surge un inconveniente mayor: la ausencia de preguntas respecto de las necesidades de la estructura productiva (que incluye, pero excede a su aspecto económico) que enmarca a la universidad. De manera consciente o inconsciente, los actores académicos piensan al mundo tomando a la universidad como un ente natural y ahistórico. Su capital simbólico e incluso sus inserciones laborales, les impiden preguntarse seriamente respecto de la utilidad de la institución universitaria ya no para el mercado, sino para la sociedad que la financia. Porque si se concluyera que, a largo plazo, una sociedad latinoamericana requiriera de productos de *software* poco complejos para dinamizar su aparato productivo, habría que recalibrar la función de la universidad en esta particular área de conocimiento.

Frente a estos dos sesgos, el de la voracidad mercantil inmedatista y el del silencioso con-

servadurismo de la corporación universitaria, es necesario repensar una educación formal en informática que mire a la totalidad de la sociedad que la cobija. Contamos con los lectores de la *Revista Educación y Pedagogía* para esa tarea.

Referencias bibliográficas

Arrow, Kenneth, 1962a, *The Rate and Direction of Technical Change*, Nueva York, R. Nelson,

_, 1962b, *Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention in National Bureau of Economic Research (NBER) The Rate and Direction of Inventive Activity*, Princeton, Princeton University Press.

Borello, J., A. Erbes, V. Robert, S. Roitter y G. Yoguel, 2005, "Competencias técnicas de los trabajadores informáticos. El caso de la Argentina", *Revista de la CEPAL*, Santiago de Chile, núm. 87, pp. 131-150.

Boscherini, F., M. Novick y G. Yoguel, 2003, *Nuevas tecnologías de información y comunicación. Los límites en la economía del conocimiento*, Buenos Aires, Madrid, Miño y Dávila.

Burbules, N. y Callister, T., 2008, *Educación: riesgos y promesas de las nuevas tecnologías de la información*, Buenos Aires, Granica.

Castells, M., 2006, *La era de la información*, tomo 1, México, Siglo XXI.

Chudnovsky, D., A. López y S. Melitzco, 2001, "El sector de software y servicios informáticos en la Argentina. Situación actual y perspectivas de desarrollo", Documento de trabajo núm. 27, Buenos Aires, Centro de Investigaciones para la Transformación (CENIT).

Coombs, P. H. y M. Ahmed, 1975, *La lucha contra la pobreza rural. El aporte de la educación no formal*, Madrid, Tecnos.

Delors, J., 1996, "La educación o la utopía necesaria", en: J. Delors et ál., *La educación encierra un tesoro. Informe de la Unesco de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI*, París, Ediciones Unesco.

Dughera, L; H. Ferpozzi, N. Mura, A. Segura, G. Yansen, y M. Zukerfeld, 2010, Cuestionario de Investigación Procesos Productivos de Software. *Trabajo Informacional*, [en línea], disponible en: <http://trabajoinformacional.files.wordpress.com/2011/01/dughera-ferpozzi-mura-segura-yansen-zukerfeld-cuestionario.pdf>

Dussel, I. y L. A. Quevedo, 2010, *Educación y nuevas tecnologías: los desafíos pedagógicos ante el mundo digital*, Buenos Aires, VI Foro Latinoamericano de Educación, Fundación Santillana.

European Commission. Directorate-General for Education and Culture, s. f., *European Commission*, [en línea], disponible en: http://ec.europa.eu/dgs/education_culture/index_en.htm

Foray, D., 2004, *The Economics of Knowledge*, Massachusetts, Massachusetts Institute of Technology Press.

Ito, M, 2009, *Engineering Play: A Cultural History of Children's Software*, Massachusetts, The MIT Press.

Jenkins, H., K. Clinton, R. Purushotma, A. J. Robison y M. Weigel, 2006, *Confronting the Challenges of Participatory Culture: Media Education for the 21st Century*, Massachusetts, The MIT Press.

Lazzarato, M. y A. Negri, 2001, *Trabajo inmaterial. Formas de vida y producción de subjetividad*, Río de Janeiro, DP&A Editores.

López, A. y D. Ramos, 2007, *Complementación productiva en la industria del software en los países del Mercosur: impulsando la integración regional para participar en el mercado global*, Suiza, Swiss Agency for Development and Cooperation —SCD.

López Bassols, V., 2002, "ICT Skills and Employment", *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, OECD Publishing, 2002/10.

Montes Cató, J., 2010, coord., *El trabajo en el capitalismo informacional. Los trabajadores de la industria del software*, Benavidez, Poder y Trabajo editores.

Nelson, Richard y Sidney Winter, 1982, *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Cambridge, MA, Harvard University Press,

Robert, V., 2006, "Límites y efectos de la difusión de software libre en un país en desarrollo. El caso

de la Argentina”, en: G. Yoguel et ál., eds, *La informática en la Argentina. Un desafío a los problemas de especialización y competitividad*, Buenos Aires, UNGS, Prometeo.

Tigre, P. y F. Silveira, 2009, *Desafíos y oportunidades de la industria del software en América Latina*, Bogotá, Cepal, Mayol Ediciones.

Touriñán, J. M., 1983, “Análisis teórico del carácter ‘formal’, ‘no formal’ e ‘informal’ de la educación”, *Papers d’ Educació*, núm. 1, pp. 105-127.

Trilla Bernet, J., 1992, “La educación no formal: definición, conceptos básicos y ámbitos de aplicación”, en: J. Sarramona et ál., eds., *La educación no formal*, Barcelona, CEAC.

Segura, A., G. Yansen y M. Zukerfeld, 2011, “Los procesos productivos de software en la Ciudad de Buenos Aires: una tipología exhaustiva”, en: *X Congreso Nacional de Estudios del Trabajo*, Buenos Aires, Asociación argentina de especialistas en estudios del trabajo.

Virno, P., 2003, *Gramática de la multitud. Para un análisis de las formas de vida contemporáneas*, Buenos Aires, Colihue.

Zukerfeld, M., 2007, “La teoría de los bienes informacionales”, en: I. Perrone, y M., Zukerfeld, *Dissonancias del Capital. Música, tecnologías digitales y capitalismo*, Buenos Aires, Ediciones Cooperativas.

_, 2008, “Capitalismo cognitivo, trabajo informacional y algo de música”, *Revista Nómadas*, Bogotá, núm. 28, abril, pp. 52-65.

_, 2010a, “Capitalismo y conocimiento: materialismo cognitivo, propiedad intelectual y capitalismo informacional”, 3 vols., *Capitalismo y Conocimiento*, [en línea], disponible en: <http://capitalismoyconocimiento.wordpress.com/trilogia-capitalismo-y-conocimiento/>

_, 2010b, “Cinco hipótesis sobre el trabajo informacional”, *Revista Gestión de Personas y Tecnología*, Santiago de Chile, núm. 9, pp. 76-85.

_, 2010c, “Aproximaciones al sector información: los procesos productivos de *software* en la Ciudad de Buenos Aires”, Proyecto de Reconocimiento Institucional, Facultad de Ciencias Sociales, UBA R10-279. Equipo: Lic. Lucila Dughera, Lic. Hugo Ferpozzi, Lic. Guillermina Yansen, Nahuel Mura, Agustín Segura. [en línea], disponible en: <http://trabajoinformacional.wordpress.com/>

Referencia

Dughera, Lucila, Agustín Segura, Guillermina Yansen y Mariano Zukerfeld, “Sobre el aprendizaje de los trabajadores informáticos: los roles de la educación formal, no formal e informal en la adquisición de ‘técnicas’”, *Revista Educación y Pedagogía*, Medellín, Universidad de Antioquia, Facultad de Educación, vol. 24, núm. 62, enero-abril, 2012, pp. 79-101.

Original recibido: julio de 2011

Aceptado: diciembre de 2011

Se autoriza la reproducción del artículo citando la fuente y los créditos de los autores.
