

# ¿Cómo aprenden los productores de software? Una posible relación entre los aprendizajes formales, no formales e informales en el trabajo informacional<sup>i</sup>

Lucila Dughera, Agustín Segura, Guillermina Yansen y Mariano Zukerfeld

CONICET - UBA- PRI R10-279

[ludughera@hotmail.com](mailto:ludughera@hotmail.com), [segura.a@gmail.com](mailto:segura.a@gmail.com),

[guiyaestaba@yahoo.com](mailto:guiyaestaba@yahoo.com), [armarianozukerfeld@gmail.com](mailto:armarianozukerfeld@gmail.com)

## Resumen

Contrariamente 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, más precisamente, no valoran esas credenciales a la hora de describir el origen de las técnicas que utilizan. Esto, sin embargo, varía según el tipo de proceso productivo. Sucintamente, este artículo se propone, por un lado, describir esta relación entre los trabajadores informáticos y el mundo de las titulaciones académicas. Pero, por otro lado, intenta dar cuenta de los orígenes de las técnicas que utilizan dichos trabajadores. Con todo, la mera descripción de nuestros resultados empíricos<sup>ii</sup> conduciría a una interpretación errada. Así, un último objetivo de este trabajo es el de situar nuestros resultados en el marco más amplio de las transformaciones en curso en las economías capitalistas.

**Palabras clave:** educación, trabajadores informáticos, tecnologías digitales.

## I - Titulación académica y creación de riqueza: el sector información y el 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. Los informes de los organismos multilaterales, los papers de los economistas y las alocuciones de los políticos no dejan pasar ocasión para destacar la importancia de las credenciales académicas. En la llamada “Sociedad del Conocimiento” la cantidad y calidad de los títulos que ostenta un país o una región son datos insoslayables tanto para los decisores políticos como para 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 quizás encontremos resultados

---

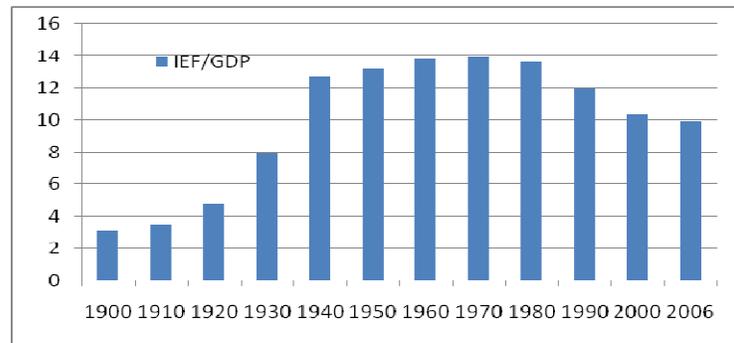
<sup>i</sup> El presente trabajo forma parte de una investigación más amplia titulada y enmarcada por el Proyecto de Reconocimiento Institucional de la Facultad de Ciencias Sociales de la UBA, R10-279. Los integrantes del equipo de investigación son Lucila Dughera, Hugo Ferpozzi, Nahuel Mura, Agustín Segura, Guillermina Yansen y Mariano Zukerfeld. Más información sobre esta investigación puede encontrarse en <http://trabajoinformacional.wordpress.com/>

<sup>ii</sup> El trabajo de campo de esta investigación consistió en la realización de 24 entrevistas en profundidad a productores de software y una entrevista en profundidad a un informante clave. Se realizó entre septiembre y diciembre de 2010 en la Ciudad de Buenos Aires.

llamativos. Aquí sintetizamos un trabajo previo (Zukerfeld, 2010: Volumen II, Capítulo VII), que utilizó datos de los EE.UU. Con ellos confeccionamos un sencillo Índice de Educación Formal (IEF) en la población económicamente activa.

### **Gráfico nro.I - Índice de educación formal por unidad de producto bruto**

(EE.UU, 1900-2006; en años de educación formal superior ponderada de la población económicamente activa por dólar de GDP en paridad de Geary-Khamis de 1990)



Fuente: Zukerfeld, 2010.

El gráfico muestra cómo en los años '70 –hacia el fin del período industrial- se produce un llamativo cambio en la curva. Mientras el “capital humano” crece notablemente más que el producto entre 1900 y 1950, y algo más entre 1950 y 1970, a partir de éste 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. Pero aunque aquí no pretendamos explicar el cambio, sí quisiéramos 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. Imaginemos, también, que ese tipo de actividad tuviera, de maneras no siempre fáciles de mensurar, importantes impactos positivos en el producto. Asumamos, finalmente, que en ese sector los saberes titulados fueran menos importantes que en otros sectores. Es evidente que el crecimiento de ese sector y de ese tipo de trabajo explicaría una 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.

En este sentido, los procesos productivos informacionales se han analizado en la bibliografía en base a dos enfoques: el sectorial y el laboral. Sobre ambos hay un conjunto importante de antecedentes. Aquí nos basta, apenas, con recuperar algunos conceptos que hemos discutido en trabajos previos. 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* a aquél compuesto por

el conjunto de unidades productivas cuyo output principal son bienes informacionales primarios, aquéllos que están hechos puramente de información digital (música, textos, datos y, ciertamente, software). Algunos ejemplos son los estudios de grabación de música, las consultoras, los call centers, las microempresas dedicadas al diseño gráfico, las firmas abocadas al diseño industrial, y las 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 aquéllos trabajadores que utilizan como principal medio de trabajo un bien informacional secundario, aquellos que procesan, transmiten y/o almacenan información digital (como PC's, smartphones u otras tecnologías digitales), y que obtienen como producto un bien informacional primario. Diseñadores gráficos, 'data entry', músicos, periodistas y, por supuesto, programadores, representan ejemplos de este tipo de trabajadores. Aunque el trabajo informacional ocurra mayormente en el sector información, ambas nociones deben ser distinguidas. Hay, crecientemente, 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 empresa de software). Por supuesto, creemos que el Trabajo Informacional y el Sector Información tienen una fisonomía propia, y hemos planteado un conjunto de hipótesis respecto de ellos en otros artículos. La única de esas hipótesis que nos interesa rescatar aquí es la que ya se ha mencionado: el trabajo informacional en general parece tener una relación particular con el mundo de la educación. Naturalmente, no podemos discutir esa relación para todo tipo de trabajo informacional en este artículo, sino apenas abordarla 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. Hechas estas consideraciones respecto de las transformaciones sectoriales y ocupacionales relativas al capitalismo informacional, es necesario introducir algunos conceptos específicamente asociados a los cambios ocurridos en el ámbito educativo.

## **II - Educación Formal, No formal e Informal**

Aquí nos interesa la relación entre el trabajo informacional y las técnicas de los trabajadores. La configuración del capitalismo informacional, y las emergencias concomitantes del sector información y del trabajo informacional no han 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 de ellas es la relativa a la mayor o menor informacionalización 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 áulico, 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. al, 2006; Ito, 2009; Dussel y Quevedo, 2010). Todos estos debates giran alrededor de los cambios que surgen de los bienes informacionales como *medio*, 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*, 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, respecto 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 interesan los debates respecto de cómo adquieren sus habilidades técnicas un grupo particular de trabajadores informacionales, que son los productores de software.

En este sentido, las instituciones de educación informática reflexionan usualmente sobre su propia situación. Fundamentalmente a raíz de la migración al Espacio Europeo de Enseñanza Superior (conocido como el Tratado de Bolonia), las universidades comienzan a debatir el viraje hacia al paradigma constructivista de enseñanza- aprendizaje. Por caso, un estudio del Departamento de Informática de la Universidad de Oviedo, se replantea las técnicas que deberían brindarse a los ingenieros informáticos para adaptarse a las demandas del mercado. Así, se advierte la necesidad de prestar atención no solamente a las habilidades específicas, vinculadas a cada área de estudio, sino también a lo que denominan “competencias genéricas o transversales” a las distintas carreras, y relacionadas con la formación integral del trabajador incluyendo habilidades actitudinales y eminentemente prácticas: “Es pues la *integración* de aspectos: conocimientos, destrezas y actitudes lo que conforma la competencia.” (Aquilino et al; 2006:3). Algunas técnicas llamadas *soft skills*, interpersonales, transversales, conceptuales o sociales según diferentes estudios, apuntan a enfatizar la necesidad de que las competencias no tecnológicas formen parte de la educación superior. Así, por ejemplo actualmente se discuten métodos como el aprendizaje cooperativo o colaborativo (Labra et al; 2006) o el aprendizaje basado en problemas (Barg et al, 2000; Catalán et al, 2005; Hernández et al, 2006) como métodos renovadores para el sector informático. Estos virajes en la educación formal ponen en evidencia un tema hartamente 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, 1993, Burbules y Callister, 2008; Dussel y Quevedo, 2010).

Comienzan así a emerger nociones como “educación permanente” (también llamada “educación para toda la vida”, Delors, 1996). Asimismo, también desde la economía se han difundido

conceptos útiles para dar cuenta de los aprendizajes extraacadémicos (know how, conocimiento tácito, learning by doing, learning by interacting, etc. Vid. Foray, 2004). En fin, todos estos aportes nos obligan a precisar las diferentes fuentes de aprendizaje que consideraremos aquí.

Para referir a las habilidades, skills o competencias individuales de los trabajadores informáticos utilizaremos el término *técnicas* (otros autores hablan de, competencias, habilidades, etc.): las definimos como conocimientos subjetivos procedimentales ejercidos de manera implícita (para una discusión de esta definición, Vid Zukerfeld 2007: 36; 2010, Volumen I, Cap V). La noción de técnica que utilizamos aquí refiere, entonces, no sólo a las habilidades relativas a la utilización de tecnologías, sino a toda forma de saber individual internalizada. Consecuentemente, y siguiendo a la literatura específica, podemos definir tres tipos de vehículos para la adquisición de técnicas por parte de los trabajadores informáticos. Éstas son la *Educación Formal*, la *Educación No Formal* y la *Educación Informal*.

En primer lugar, naturalmente, la *Educación formal*. Aquí usaremos este término para referir a las habilidades adquiridas mediante el tránsito por las aulas universitarias o terciarias, de grado o posgrado. Específicamente, para los saberes coronados por un diploma reservamos el adjetivo de *titulados*, que ya hemos empleado. La educación formal incluye, así, al “‘sistema educativo’ altamente institucionalizado, cronológicamente graduado y jerárquicamente estructurado que se extiende desde los primeros años de la escuela primaria hasta los últimos años de la Universidad” (Coombs y Ahmed, 1975: 27) y, agreguemos, también a las instancias de posgrado.

En tanto, por *Educación No Formal* entendemos “a toda actividad organizada, sistemática, educativa, realizada fuera del marco del sistema oficial, para facilitar determinadas clases de aprendizaje a subgrupos particulares de la población, tanto adultos como niños”, (Coombs y Ahmed, 1975: 27). En este sentido, los objetivos suelen ser más específicos, sectoriales y delimitados que los de la educación formal (Trilla, 1992). En el caso específico de los productores de software, nos interesan tres formas específicas de educación no formal: los *Cursos*, *capacitaciones* y *certificaciones*. *Todas* refieren a seminarios específicos organizados institucionalmente, y usualmente, de índole estrictamente privada. La diferencia es que aquí usamos el término *curso* (a secas) para aludir a aquéllas formas de instrucción que no ofrecen una credencial habilitante especialmente valiosa. Los cursos sólo reportan al trabajador los saberes que adquiere en ellos. Las *certificaciones*, en cambio proveen un aval requerido por el mercado de trabajo. Por supuesto, la mayoría de las certificaciones incluye cursos previos, pero la clave es que aquí una parte importante de la erogación que suponen estos seminarios ocurre en pos de la garantía que surge de la credencial obtenida. Finalmente, llamamos *capacitaciones* a un tipo particular de cursos: aquellos que son organizados por la unidad productiva en la que el trabajador se desempeña.

La distinción planteada entre educación formal y no formal atañe a criterios de duración, institucionalidad y estructuración. Sin embargo, creemos necesario incorporar un cuarto criterio, administrativo-legal, que es la provisión de títulos académicos y el reconocimiento de los mismos por parte del Estado (Vázquez, 1998). Si el sistema formal propende, por su misma naturaleza, a la estandarización y uniformización, el no formal tiende a tomar en consideración las necesidades inmediatas para seleccionar los contenidos más idóneos. El mismo posee, frente al primero, una capacidad de adaptación mucho mayor a los constantes cambios en los lenguajes y las tecnologías utilizadas. Consecuentemente, parecería resultar altamente funcional para solventar demandas del mercado.

En tercer lugar tenemos a la heterogénea categoría de la *Educación Informal*. Se define como “...un proceso que dura toda la vida y en el que las personas adquieren y acumulan conocimientos, habilidades, actitudes y modos de discernimiento mediante las experiencias diarias y su relación con el medio ambiente” (Coombs y Ahmed, 1975: 27). El término designa a todas las formas de incorporación de técnicas que no dependen de una contraparte institucional. La diferencia más importante respecto de la educación formal y no formal radica, consecuentemente, en la ausencia de organización y sistematización (Tourriñán, 1983). Incluye tanto a los mecanismos estrictamente autodidactas como a la búsqueda de información en foros de Internet, a la enseñanza que surge de la experiencia laboral –a veces llamada *learning by doing-*, a los saberes que circulan entre grupos de pares, etc.

Naturalmente, los tres conceptos presentados serán los ejes alrededor de los que articularemos el análisis del origen de las técnicas de los trabajadores informáticos. Así, los rasgos de y las diferencias entre estos tres tipos de educación nos serán de utilidad para delimitar y enmarcar los saberes relevantes, así como los espacios significativos de enseñanza-aprendizaje para el mundo de la producción de software.

### **III - Distintas clases de educación en los procesos productivos de Software: Algunos antecedentes**

En esta sección reseñaremos algunos antecedentes en torno a la educación formal, no formal e informal de los productores de software en América Latina y Argentina. Los datos de los que se dispone son, ciertamente, fragmentarios y distan de ser estrictamente comparables. No obstante, los repasamos brevemente.

De manera general, los estudios más recientes y con mayor sustento empírico en el ámbito latinoamericano poseen un enfoque predominantemente económico y cuantitativo. En parte por la necesidad de incluir sólo aquello que se puede mensurar, estos valiosos aportes suelen focalizarse excesivamente en la educación formal. Así, la “calidad de la oferta de recursos humanos” (Tigre et

al; 2009: 8) o el “nivel de formación” (López y Ramos; 2007: 37) son mensurados exclusivamente en términos de educación formal, tomando la asistencia (a escuelas técnicas, carreras de grado y posgrado) y el logro de la titulación o la deserción previa a la misma como indicadores del nivel formativo.

En la Argentina ocurre algo similar, al menos en los estudios pioneros. En la línea planteada, se observa la “oferta académica” y la “oferta de graduados” como indicadores de la calidad de los recursos humanos del sector, siempre dentro de los límites de lo que aquí llamamos educación formal. Si bien se hace mención a la falta de “práctica” o la “orientación demasiado académica” de los graduados (Chudnovsky et al; 2001: 80), ésta se explica fundamentalmente por falencias en el sistema educativo formal sin referencia a los saberes adquiridos en otras instancias.

Con todo, más recientemente han aparecido otros estudios que toman en cuenta de manera explícita factores que exceden a la educación formal. Un trabajo de investigadores de la Universidad Nacional General Sarmiento, basado en una encuesta realizada conjuntamente con la SADIO, propone cuatro perfiles en función de las técnicas (denominadas “competencias”) de los trabajadores informáticos (Borello, Erbes, Robert y Yoguél, 2004). Esos perfiles se confeccionan en base a cinco variables: i) las herramientas que dominan ii) las actividades que realizan iii) la complejidad de los proyectos de desarrollo de los que forman parte iv) el grado de utilización de redes en las que participan v) el nivel de educación formal en informática. Así, no podemos traducir linealmente esta investigación en términos de Educación Formal, No formal e Informal. Sin embargo, podemos ofrecer una aproximación, dado que los investigadores de la UNGS consideran, en mayor o menor medida estas vías de adquisición de saberes.

Al observar todos los grupos y focalizar en la educación formal, emerge un resultado claro: *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*. La formación universitaria no constituye un factor determinante –aunque tampoco es irrelevante- en el desarrollo de capacidades técnicas de los trabajadores.

Como parte de la misma investigación y, consecuentemente, con un marco teórico afín, Valeria Robert investiga la producción de Software Libre (SL). En un artículo específico reflexiona sobre las técnicas de este particular grupo de informáticos (Robert, 2006). Sin utilizar la expresión de *Educación Informal*, da cuenta de su importancia al referir que el SL, como “comunidad epistémica”, permite a sus colaboradores generar y ampliar procesos de creación y conocimiento. A su vez, los conocimientos que fluyen en las redes de programadores son percibidos como abiertos pero no de acceso irrestricto: tienen barreras de entrada dadas por las *capacidades de absorción* de los sujetos y el nivel de conectividad o uso de redes. Allí se combinan el *learning by doing* de manera que incluye la experiencia y trayectoria individual y el *learning by interacting*. Tanto este

trabajo como el anterior están enmarcados en las corrientes de la economía evolucionista y neoschumpeteriana. El siguiente, en cambio, surge de la sociología laboral.

En efecto, en tercer lugar, cabe mencionar un reciente artículo de Montes Cató (2010) que se basa en aportes marxistas. La adquisición de técnicas es caracterizada allí en relación a un marco teórico que gira alrededor de los mecanismos de explotación de los trabajadores. Así, la necesidad de “formación permanente” (lo que nosotros entendemos por educación no formal e informal) es percibida como un campo de batalla, y no como un elemento neutral. Además de las certificaciones y los aprendizajes en el puesto de trabajo, el acento está puesto en la exigencia de una “polivalencia multicalificante”, que incluye también habilidades actitudinales (como la flexibilidad para los cambios permanentes). Este trabajo, sin embargo, no se detiene en el origen y la distinción de estas diversas calificaciones ni tiene un sustento empírico comparable al de los otros artículos.

En síntesis, podemos observar que, aún en la Argentina, la literatura ha identificado a las diversas formas de educación formal, no formal e informal como problemas a ser discutidos. Con todo, podemos agregar ahora que una de las limitaciones de estos trabajos es que no distinguen las particularidades de los distintos procesos productivos de software. *Es de esperar, que la relación de las técnicas con la educación formal, no formal e informal varíe entre las grandes empresas y las micro; entre la producción estatal y la de Software Libre; entre la que surge de la investigación académica y la que es in house.* A continuación, entonces, exploramos nuestro material empírico teniendo en cuenta, cuando ello fuera posible, estas distinciones. Es importante, a su vez, agregar que nos moveremos en un doble registro. Por un lado, el de los datos más o menos objetivos: p.ej., qué estudios tiene un trabajador. Por otro, el de las representaciones subjetivas: qué tan importante le resulta lo que aprendió mediante un tipo de educación u otra.

#### **IV - Educación Formal**

Nuestros entrevistados presentan situaciones heterogéneas respecto del mundo de la educación formal. Sin embargo, hay algunos rasgos comunes. Todos cuentan con título secundario y todos 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) encontramos tres tipos de situaciones: los que las han finalizado (nueve entrevistados), los que están cursando activamente (dos) y los que han desertado o cursan a un ritmo moroso (siete). La pregunta más relevante, para discutir el peso otorgado a la educación formal, es la relativa a *dónde habían adquirido nuestros entrevistados los saberes que les resultan más útiles para su desempeño profesional.* Aquí nos interesa sólo distinguir dicotómicamente entre quienes mencionaron a la universidad y quienes

nombraron otras fuentes (relegando a la educación formal por completo, o dándole un lugar marginal). No es sorprendente encontrar que, dentro del grupo de quienes han abandonado una carrera o la cursan muy lentamente, todos los entrevistados coinciden en relegar a la educación formal, y priorizar otras fuentes de aprendizaje.

-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)

En efecto, en este grupo la situación misma de haber abandonado o cursar a un ritmo menor al estándar sugiere que la formación académica no es percibida como una prioridad. ¿Cuáles son las causas del abandono? Los entrevistados enumeran explícitamente algunas, y sugieren otras.

-Me embolaba. 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, Developer de Software Libre)

-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. (GRT, Socio en empresa pequeña)

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

i) 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. Ésta es la causa más reiterada de éste 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 las currículas 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.

ii) 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 profesionalmente, 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, contrariamente a lo que ocurre en otros empleos, resulta sumamente gratificante (más allá de lo económico) para casi todos nuestros entrevistados. Por supuesto, la animosidad con algunas asignaturas se debe al bajo nivel en matemáticas que acarrearán desde su formación secundaria. Pero también esto es relativo: encontramos algunos casos de estudiantes crónicos o desertores entre quienes tuvieron excelentes formaciones en ese nivel.

En segundo lugar tenemos a los otros dos grupos: el de los que están cursando activamente y el de los que han obtenido sus diplomas. Aquí cabría esperar, en contraste con el grupo anterior, una fuerte valorización a la educación formal. Se trata de quienes han invertido o están invirtiendo distintos recursos para conseguir los saberes académicos o el título que los corona. Sin embargo, las respuestas van en la dirección contraria. De los nueve entrevistados titulados en carreras del rubro, seis señalan ámbitos ajenos a la educación formal como aquéllos más relevantes para la adquisición de sus técnicas.

-En informática hay mucha gente que capaz no estudió nada y se desenvuelve mejor que vos, porque es más inteligente, llamalo -¿Vos acordás con eso? -Yo creo que es más importante en mi caso lo que arrastraba desde los 8 años que la carrera universitaria. Si no hubiera hecho la carrera igual me podría dedicar a lo que hago ahora. (DBJL, Socio en empresa pequeña)

-La experiencia laboral, la intuición y la web, Google. (risas) (RA, Socio gerente en empresa mediana)

Resulta, a su vez, muy interesante que dos de los tres 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 está doctorado y es profesor en la UBA.

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

-¿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)

-(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 sólo ocupa un lugar marginal:

-Bueno, viste que te conté que trabajan con .net. En el trabajo anterior no vi nada de eso. Lo conocía de saberlo por mi cuenta. En la entrevista me preguntaron si sabía, me hicieron una evaluación técnica que la aprobé porque lo aprendí yo por mi cuenta, no por el trabajo. -¿Te preguntaban qué técnicas tenías y te pedían algún tipo de certificado o simplemente te evaluaban ahí? -No, no. Te hacen preguntas técnicas que si no estás familiarizado con la tecnología que fuera, no lo sabés. (BA, programador empresa multinacional)

-Y cuando me contrataron para este trabajo, no pasé por un proceso... tenía una tarea que había que realizar y vieron que cuadraba con la tarea... pero no hubo preguntas o cuestionamientos si sabía o conocía cosas en particular. (SF, programador en el Estado).

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 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 nuestros 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 que algunos de éstos 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*. En este sentido, podemos comparar las calificaciones que se piden para cada puesto en una empresa mediana que desarrolla sistemas y aplicaciones a medida y una gran empresa local que comercializa un producto empaquetado.

Rol	Calificación y técnicas requeridas	
	RA- Empresa mediana local	OJ-Empresa grande local
a) Análisis de requerimientos y diseños de alto nivel	“Me interesa que tenga capacidades sociales. Relacionamiento.”	“Se pide más experiencia en la empresa, o gente que entró que venía de otros trabajos con mucha responsabilidad”
b) Diseño de bajo nivel	“Tiene que ser una persona más técnica; con conocimientos más técnicos.”	“Ingeniero informático, no era obligatorio. Estudiante o graduado.”
c) Codificación	“Me interesa que sea apasionado por la tecnología. Me interesa mucho el perfil humano, que le guste trabajar en grupo.”	Ídem b)
d) Testeo	“Lo más importante es que sea una persona ordenada y meticulosa. Y responsable.”	Ídem b)
e) Soporte técnico	NS/NC	NS/NC
f) Otros ( <i>describir</i> )	“Para preventa...vendedor y conocimientos de sistemas.”	Para investigación, “buscaban de ciencias de computación, matemáticos, de ciencias exactas. Todos graduados.”

En síntesis, *a la hora de explicarse el origen de las técnicas de los informáticos* la educación formal tiende a ser poco jerarquizada por quiénes han desertado de ella, pero 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. A su vez, y de manera más general, los titulados obtienen, en promedio, mejores niveles de ingreso que los no titulados. 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 hipótesis conjeturales 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. Programadores que manejan altos niveles de complejidad desarrollan tareas 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 favorablemente 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 CSI Reconocimiento, vid. Zukerfeld 2010: Volumen I, Capítulo VI). La posibilidad de obtener contactos para futuras inserciones laborales, de conocer otros programadores que usualmente brindarán aprendizajes informales o que, eventualmente, 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.

## **V - Educación No Formal: Cursos, Capacitaciones y Certificaciones**

Como precisamos en la sección II, nos concentraremos en algunos tipos específicos de Educación No Formal: la de los cursos, capacitaciones y certificaciones. Se trata, predominantemente, de ámbitos de educación mercantil, cuya principal característica es su orientación altamente particularizada en torno a softwares específicos, en detrimento de formaciones integrales y prolongadas. Los cursos, capacitaciones y certificaciones suelen estar acotados al aprendizaje y el dominio práctico de un lenguaje de programación en particular, el empleo de herramientas precisas o, incluso, habilidades de organización y gestión de procesos productivos. Cabe recordar que las certificaciones suelen ser un tipo particular de cursos que expiden una credencial legitimante que es valorada por actores relevantes del campo. Mientras tanto, las capacitaciones son cursos que se desarrollan al interior de la unidad productiva. La palabra cursos, a secas, designa en este trabajo al resto de los mismos.

El punto de partida aquí 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. Independientemente de cualquier otra variable (el tipo de educación no formal, el tipo de proceso productivo y rol en él), cuando a nuestros 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*. Solamente dos de nuestros 24 entrevistados nombraron alguna de estas modalidades para contestar a esta pregunta. Ambos son gerentes, varias generaciones mayores que el grueso de nuestros encuestados, y sus menciones distaron de valorar a la educación no formal. Así lo señala uno de ellos:

-Hay pibes que hacen un curso y piden fortuna. Pero son programadores que no pueden hacer otra cosa, no pueden hacer un análisis de diseño. Para eso sí sirve la facultad, para una mirada global. (ZA, Gerente empresa grande in house)

No obstante, de esta manifestación respecto de las *representaciones* de los entrevistados sería errado deducir que estos no han recibido educación no formal, que no la valoran en absoluto o que no resulta objetivamente relevante para el mercado laboral. Cada tipo de educación no formal tiene sus particularidades. Respecto de las *certificaciones*, al momento de realizar el cuestionario y en base a la bibliografía relevada, supusimos que las mismas serían especialmente relevantes 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 procesos productivos. En primer lugar, de los 24 entrevistados, sólo siete poseen algún tipo de certificación y ninguno posee más de dos. Esto contrasta con los cursos: algunos de nuestros entrevistados realizaron más de diez de ellos. Un elemento a considerar es que todos los entrevistados coinciden en que los precios de las certificaciones son elevados, cuando no prohibitivos.

Hay, sin embargo, una subdivisión relevante al interior de quienes sí poseen algún tipo de certificación. Por un lado, aquéllos que las obtuvieron en el marco de la unidad productiva en la que trabajan y pagados por ella; y aquéllos 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 positivamente 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. Se juntan, se fijan la lista y con los gerentes determinan quién va y quién no. (ML, Programador, empresa multinacional)
- La empresa. Cualquier capacitación que quieras hacer te la reintegran. La facultad también te la pagan. (BA, programador empresa multinacional).
- Te lo daban consultoras para capacitación para la empresa. No son abiertas al público. (GCF, programador en el Estado)

En cambio, parecería que aquéllos que 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:

- Empezás a ver qué es lo que más se nombra. Y SAP y Oracle eran cosas que se nombran bastante. Y me tiré para eso. (MA, DBA en empresa multinacional)

Luego, todavía sin haber terminado el curso, esta entrevistada 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, paradójicamente, sumamente 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.

Hay que precisar que cuando aquí apuntamos al tamaño del proceso productivo como una barrera divisoria respecto de las certificaciones, nos estamos refiriendo específicamente a los procesos productivos mercantiles. Entre nuestros entrevistados involucrados en procesos productivos estatales o dentro de ONG's ninguno contaba con certificaciones. De hecho, las certificaciones están lógicamente asociadas al mundo empresarial: parecería que aquellos procesos productivos más grandes y, especialmente, los transnacionales, requieren de avales que señalicen las habilidades de sus ejércitos de informáticos.

En síntesis, nuestras hipótesis sobre las certificaciones son las siguientes: i) Parecen ser objetos estrictamente vinculados a las empresas grandes o multinacionales. ii) Pese a que los entrevistados que las tomaron estando fuera de los procesos productivos en los que se querían insertar, las concebían jerarquizando su aspecto avalatorio, no está claro que la credencial resulte particularmente relevante *para el ingreso a las firmas*. Por el contrario, en algunos casos son las técnicas que proveen esos costosos cursos las que contribuyen a franquear la entrada a las empresas. iii) Sin embargo, una vez dentro de tales empresas, las certificaciones parecen resultar útiles desde la perspectiva de las firmas no sólo para transmitir saberes (esto es como capacitaciones o cursos) sino para el balizado de sus trabajadores.

El vínculo entre la educación no formal y los procesos productivos grandes se mantiene cuando nos desplazamos hacia las *capacitaciones y cursos* (aunque incluyendo ahora también a 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 capacitaciones 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 como una falencia por parte de los entrevistados.

Por otro lado, observando el fenómeno desde los trabajadores, de manera general, nuestros entrevistados cuentan con una mayor cantidad de cursos y capacitaciones realizados que de certificaciones. De los 24 entrevistados, catorce han realizado algún curso (casi todos han realizado más de cuatro y algunos, como se dijo, más de diez). Los mismos distinguen con claridad entre dos tipos de capacitaciones: de un lado, capacitaciones en torno a nuevas metodologías de trabajo, tecnologías o lenguajes particulares; de otro, capacitaciones referidas técnicas actitudinales: manejo de personal, atención al cliente, negociación, trabajo en equipo, etc. Las siguientes citas dan cuenta de esta distinción, y agregan algunos de los rasgos de esas capacitaciones.

-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 hs que estás en un curso sin tu jefe adelante (GCF, programador en el Estado).

-Hay currículas en las que la gente se anota. No están orientados al software sino 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. Reiteradamente en nuestras entrevistas emergió 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 de 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 X. Por seis meses no te contratan. Es para no competir por los recursos.

Evidentemente, 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, sólo que en un caso el soporte es una subjetividad individual y en otro un bien

informativa. Las regulaciones vigentes y las dificultades económicas difieren en un caso y otro, justamente por la diferencia del soporte.

## VI - 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, sólo tres de nuestros 24 entrevistados no mencionaron a la educación informal. A su vez, en preguntas complementarias *todos* los entrevistados destacaron la relevancia del aprendizaje en el puesto de trabajo. Algo de esto se percibía en las citas situadas al comienzo de la sección IV. Ahora pasamos a distinguir cuáles son los distintos tipos de educación informal a los que se alude. Aunque en los casos concretos las distintas modalidades se hallan sumamente imbricadas, parecería haber dos variables distinguibles alrededor de las cuáles 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 el cuadro siguiente se presentan ejemplos de cada combinación.

Modalidades	Tiempo de Ocio	Tiempo de Trabajo
Aprender haciendo	<p><b>a.</b></p> <p>-Yo creo que es más importante en mi caso lo que arrastraba desde los 8 años que la carrera universitaria. (DBJL, socio empresa pequeña)</p> <p>-Por mi cuenta, básicamente. Haciendo programitas y cosas para uno mismo, no de trabajo. (BA, programador empresa multinacional)</p>	<p><b>b.</b></p> <p>-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)</p> <p>-...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 Estado)</p>
Transmisión entre pares	<p><b>c.</b></p> <p>-A mí hubo mucha gente que me tuvo mucha paciencia... (TM Developer Software Libre)</p>	<p><b>d.</b></p> <p>-El Html lo aprendimos entre nosotras... (MA, Gestora, Producción Académica)</p> <p>-...es el aprendizaje principal, mirar sentarse al lado</p>

	- Y de gente conocida que también me explican. De hecho, las cosas más importantes las aprendí de otra persona. (NE, programador microempresa)	del que sabe y preguntar, es el aprendizaje in the job. Yo aprendí así, me gusta aprender con ejemplos,... preguntar a compañeros, (GH, gerente empresa multinacional)
Aprendizaje basado en la Web	<b>e.</b> -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 Estado)	<b>f.</b> -Usás la web? Todo el tiempo. Foros de programadores o blogs que s 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 suscriptos a foros y read, concetradores dond e me llegan avisos. (GD, programador empresa in House)
Consulta de bibliografía	<b>g.</b> -De más joven había temas que me topaba en el trabajo que me resultaban interesantes y me los llevaba para leer. Por ejemplo, en algún momento, de esa manera, aprendí todo lo relacionado al funcionamiento de Internet. Mi lectura de verano. (SF, Investigador en Producción Académica)	<b>h.</b> -El aprendizaje informal lo realizamos , por ... , lectura de material afin que puede ser tanto de libros como de artículos en revistas especializadas de negocios y o tecnología que normalmente tienen información relativa a nuevas prácticas profesionales. (PH, gerente empresa grande)  -Tengo algunos libros de consulta permanente y a veces quiero leer un libro y lo leo. Por ejemplo, hay un libro de informática muy famoso de Eric Gama que es tanto muy útil de lectura completa como también de consulta. (VR, Programador empresa mediana)

Los cuatro tipos de aprendizaje señalados en la primera columna han sido estudiados reiteradamente en distintos sectores económicos. 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. Por supuesto, las respuestas completas de los entrevistados por lo general no apuntaban a un casillero específico, sino a racimos de ellos. Así, en nuestro cuadro 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.

En primer lugar, hay que decir que el sector **a.** es el más interesante del cuadro. 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 usualmente han tenido contactos con las computadoras más tempranos y más intensos que el resto de sus coetáneos. Estas experiencias varían en su forma: desde jugar con videojuegos, pasando por su uso para la escuela, el estímulo parental, ciertas formas de programación elemental, etc. El uso diferencial parece vincularse con cierta separación generacional (siempre entre menores de 45 años). De 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. De otro, los más jóvenes habitualmente se beneficiaron de los saberes de madres y padres que ya las utilizaban por trabajo. En todos los casos, los usos lúdicos de la computadora fueron hegemónicos, aunque en muchos casos ciertas formas de programación estuvieron presentes precozmente. A su vez, los usos exploratorios –el intento de reparar algún programa, la indagación en las primeras redes de computadoras- parecen haber sido recurrentes. 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 de los entrevistados 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 meta-habilidades 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 que se están desarrollando en numerosos países del mundo. Quedan para elaboraciones posteriores al menos dos cuestiones: i) el análisis de la relación entre la socialización temprana con tecnologías digitales y el nivel técnico que se adquiere posteriormente. ii) los rasgos

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

En segundo lugar se debe mencionar a la región del aprendizaje informal *laboral*, dado por la conjunción de las casillas **b,d,f y h**. Como señalamos más arriba, 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:

- 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)

En tercer lugar, 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. Contrariamente a la representación usual de los informáticos como seres asociales y solitarios, en nuestras entrevistas el intercambio con pares e, incluso, la integración de comunidades o redes emergió con claridad. Naturalmente, la forma concreta que adopta el aprendizaje de pares varía según el tipo de proceso productivo: no es la misma entre los programadores de Software Libre, que entre los miembros de un equipo de una multinacional o entre socios de una microempresa. Sin embargo, en todos esos procesos (y en otros) hemos encontrado testimonios que resaltan el intercambio entre pares e, incluso, cara a cara.

En cuarto lugar, tenemos al aprendizaje a través de Internet. En realidad, esta modalidad implica a su vez una variedad de medios heterogéneos. Nuestros entrevistados trajinan buscadores, foros, consultas por email, listas de distribución y otros. La valoración de esas distintas fuentes no es en modo alguno coincidente. Por ejemplo, mientras en el cuadro los foros aparecían jerarquizados, NE los critica:

- Generalmente no son foros, no me gustan muchos los foros, ni lo tutoriales. No soy de mirar mucho los tutoriales. Más bien páginas informativas, páginas de la gente que desarrolla estas aplicaciones, que te explican cómo usarlas. ¿Y por qué no te gustan los foros? No sé, no acostumbro a consultarlos. Supongo que porque opina cualquiera, cualquier cosa, hay que buscar mucho, filtrar mucho. Siempre caés en algún foro y algo te sirve, no es que no me sirve, pero no es una cosa que me entusiasme. (NE, programador microempresa)

En cualquier caso, el aprovechamiento de los flujos de información digital que circulan en Internet es una constante para todos estos trabajadores. Dado que en casi todos los casos los informáticos que entrevistamos se benefician grandemente de los flujos de información digital libre, sería

interesante indagar, recíprocamente, respecto de la medida en que ellos contribuyen con esos espacios: postean en blogs, foros, etc. tema que no ha sido abordado por esta investigación.

En quinto lugar, y aunque se trata de una modalidad que sólo es mencionada por unos pocos entrevistados, hay que hacer una mención al rol de la bibliografía tradicional (libros, revistas, papers académicos). Es, sin dudas, el medio menos importante de los mencionados. Así como algunos entrevistados la mencionan como una fuente relevante, hay que decir que otros tantos optan por desvalorizarla explícitamente. No es sorprendente que entre los primeros encontremos a quienes poseen títulos universitarios y entre los segundos a quienes no los tienen, aunque tampoco pueden sacarse conclusiones lineales.

Finalmente, es necesario detenernos en un conjunto de técnicas informales que no hemos abordado pero que tienen una gran relevancia en los procesos productivos de software (y en las empresas del capitalismo informacional en general). Se trata de las *habilidades actitudinales*: aquéllas relativas al carácter, el trato interpersonal, las facultades comunicativas, etc. Nótese que hemos hablado de ellas al tratar a la educación no formal. Efectivamente, las firmas ofrecen toda clase de capacitaciones para desarrollarlas. A su vez, muchas de esas técnicas referidas se adquieren de manera informal, tácita e inconciente. Pero por su misma naturaleza inasible, resultan difíciles de situar en algún cuadrante dado. Sin dudas 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,f,g y h). En cualquier caso, el punto clave es que, si bien no podemos precisar cómo esas técnicas actitudinales se incorporan de manera informal, sí podemos remarcar la enorme importancia que a ellas les dan los entrevistados. Resumidamente, 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 a las habilidades comunicativas, la capacidad de trabajar en equipo, etc. Estas habilidades son, por mucho, las mejor rankeadas entre nuestros entrevistados. Más específicamente, los trabajadores informáticos son conscientes (compartiéndolos o no) de los prejuicios respecto de su sociabilidad y por eso consideran a la capacidad de vincularse como altamente valiosa. A veces, la actitud sociable refiere al vínculo con los clientes, en distintos sentidos. 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.

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. Nuestros entrevistados coinciden en que se requiere de una vocación curiosa, de una actitud inquieta respecto del proceso productivo. El tercer eje, por fin, atañe a la capacidad de perseverar en una tarea, a la disciplina y organización del trabajo y a la

capacidad de sobreponerse a situaciones frustrantes, que suelen ser frecuentes en la actividad informática.

## **Conclusiones**

Los procesos productivos de software constituyen un objeto heterogéneo y dinámico cuya aprehensión resulta compleja. Esto se verifica, específicamente, 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 a todas las actividades que obtienen como resultado principal bienes informacionales primarios. La actividad de quienes producen esos (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.

Respecto de la **Educación Formal**, encontramos, coincidiendo parcialmente con la literatura previa, que ella no resulta destacada en las representaciones de los entrevistados. A la hora de explicarse el origen de las técnicas más relevantes, la educación formal tiende a ser poco jerarquizada por quienes han desertado de ella, pero tampoco es altamente valorada por el grueso de 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. A su vez, y de manera más general, los titulados obtienen, en promedio, mejores niveles de ingreso que los no titulados. La disparidad parcial entre las representaciones *sobre el origen de las técnicas* y la situación objetiva en los procesos productivos puede saldarse en parte con la hipótesis de que *el tránsito por la educación superior brinda otras formas de conocimientos que no son técnicas, pero que son sumamente relevantes para insertarse favorablemente en el mercado laboral*. Tal vez la principal de esas formas sea la inserción en una red de vínculos y reconocimiento. Futuras investigaciones habrán de juzgar esta idea.

En cuanto a la **Educación No Formal**, analizamos la relevancia de los cursos, capacitaciones y certificaciones. En términos de representaciones, ésta es la menos valorada de las tres a la hora de referir el origen de las técnicas portadas. Sin embargo, esto no quiere decir que nuestros

entrevistados no hayan tomado o incluso que en términos objetivos esas modalidades educativas no sean relevantes. La más interesante de las tres es la de las certificaciones, que emergieron como avales entre privados, ante las limitaciones de la educación formal. Nuestras conclusiones sobre las certificaciones, tentativas, son las siguientes: i) Parecen ser objetos estrictamente vinculados a las empresas grandes o multinacionales. ii) Pese a que los entrevistados que las tomaron estando fuera de los procesos productivos en los que se querían insertar, las concebían jerarquizando su aval, no está claro que la credencial resulte *para el ingreso a las firmas*. Por el contrario, en algunos casos quizás sean las técnicas que proveen esos costosos cursos las que ayudan a franquear la entrada a las empresas. iii) Sin embargo, una vez dentro de tales empresas, las certificaciones parecen resultar útiles desde las firmas no sólo para transmitir saberes sino para el balizado de sus trabajadores. Por su parte, las capacitaciones y cursos son mucho más frecuentes que las certificaciones. Ambos, pero sobre todo las primeras, predominan en las unidades productivas de mayor tamaño. En algunos casos, se plantean problemas de apropiabilidad respecto de la inversión que las unidades productivas realizan en las distintas modalidades de educación no formal. Parece conducente estudiar estos problemas relativos a los conocimientos portados por las subjetividades de los trabajadores juntos con las dificultades relativas a la apropiabilidad de conocimientos en otros soportes (como información digital, tecnologías, etc.), desde una perspectiva de propiedad intelectual.

Por último, la **Educación Informal** es sin dudas la más relevante desde la perspectiva de las representaciones de los trabajadores. Asume un conjunto de formas diversas que, como punto de partida, elegimos organizar en torno de dos ejes. El primero es el relativo a si ocurren en el tiempo de trabajo, de ocio o ambos. El segundo es respecto de cuatro modalidades frecuentes: el aprender haciendo, la consulta entre pares, la búsqueda de información en Internet y la consulta de bibliografía. Naturalmente, las respuestas de nuestros entrevistados no coincidían con un casillero específico, sino con racimos de ellos. Con todo, algunas regularidades dignas de ser destacadas son las siguientes. En primer lugar, dentro del aprendizaje en la práctica que ocurre por fuera del tiempo laboral, es fundamental destacar a la presencia de bienes informacionales en la infancia o pubertad de quienes acabarán siendo trabajadores informáticos. Ninguno de los entrevistados 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 meta-habilidades 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. En segundo lugar, hay que mencionar que todos los entrevistados resaltaron la importancia del aprendizaje informal en el tiempo laboral. Particularmente, destacaron los aprendizajes que son hijos de la necesidad de

resolver nuevos problemas. En tercer lugar, nuestros entrevistados encuentran que las técnicas actitudinales resultan muy importantes en los procesos productivos de software. Las más nombradas parecen girar alrededor de tres ejes: i) Sociabilidad (comunicación, compañerismo, capacidad para coordinar o ejercer poder suave) ii) Creatividad (iniciativa, entusiasmo, proactividad) iii) Organización (perseverancia, sistematicidad).

### **Referencias Bibliográficas**

Aquilino, A.J., Covadonga Nieto, J., SuárezUÁREZ, M., Pérez, J.R., Cernuda, A., Luengo, C., Martínez, A. B., Riesgo, M., Lanvín, D.F., Labra, J.E., Fondón, M.D. y Redondo, J. M.: Definición de competencias específicas y genéricas del Ingeniero en Informática. Aula Abierta, Revista del Instituto de Ciencias de la Educación, Universidad de Oviedo (2006).

Barg, M., Crawford, K., Fakete, A., Greening, T., Hollans, O., Kay, J. y Kingston, J.: Problem-Based Learning for Foundation Computer Science courses, Computer Science Education, Universidad de Sidney (2000).

Borello, J., Erbes, A., Robert, V., Roitter, S. y Yoguel, G.: Competencias técnicas de los trabajadores informáticos. El caso de la Argentina. Revista de la CEPAL No. 87, pp. 131-150 (2005).

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

Carretero, M.: Constructivismo y Educación. Progreso, México (2002).

Catalán, C., Lacuesta, R. y Hernández, A.: Cambio de modelos basados en la enseñanza a modelos basados en el aprendizaje: una experiencia práctica. En I Simposio Nacional de Docencia en Informática, SINDI'05. Granada (2005).

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

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

Delors, J.: La educación o la utopía necesaria. En La educación encierra un tesoro DELORS, J. et al., Informe de la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI. Ediciones UNESCO, París (1996).

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

Erbes, A., Robert, V. y Yoguel, G.: El sendero evolutivo y potencialidades del sector de software en Argentina. En Yoguel et al (eds). La informática en la Argentina. Un desafío a los problemas de especialización y competitividad. Buenos Aires: UNGS-Prometeo (2006).

Hamadache, A.: La educación no formal: concepto e ilustración, Perspectivas: Revista Trimestral de educación comparada, ISSN 0304-3053, N°1, Págs. 123-127 (1991).

Hernández, A., Catalán, C. y Lacuesta, R.: Aplicación del aprendizaje basado en problemas para el desarrollo de competencias demandadas a los titulados universitarios. JENUI'06, Universidad de Zaragoza (2006).

ITO, M.: Engineering play: a cultural history of children's software. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press (2009).

Jenkins, H., Clinton, K., Purushotma, R., Robison, A.J., Weigel, M.: Confronting the challenges of participatory culture: Media education for the 21<sup>st</sup> century. White Paper. MacArthur Foundation (2006). Disponible: [http://digitalllearning.macfound.org/atf/cf/%7B7E45C7E0-A3E0-4B89-AC9C-E807E1B0AE4E%7D/JENKINS\\_WHITE\\_PAPER.PDF](http://digitalllearning.macfound.org/atf/cf/%7B7E45C7E0-A3E0-4B89-AC9C-E807E1B0AE4E%7D/JENKINS_WHITE_PAPER.PDF)

Labra, J.E., Fernández, D., Clavo, J. y Cernuda, A.: Una experiencia de aprendizaje basado en proyectos utilizando herramientas colaborativas de desarrollo de software libre. En XII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática, Bilbao, 12-14 Julio (2006).

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

Montes Cató, J.:El trabajo en el capitalismo informacional. Los trabajadores de la industria del software. Poder y Trabajo, Buenos Aires (2010).

Robert, V.: Límites y efectos de la difusión de software libre en un país en desarrollo. El caso de la Argentina. En Yoguel *et al* (eds). La informática en la Argentina. Un desafío a los problemas de especialización y competitividad. Prometeo, Buenos Aires: UNGS (2006).

Tigre, P. y Silveira, F.: Desafíos y oportunidades de la industria del software en América Latina (eds). Mayol Ediciones-Bogotá: Cepal (2009).

Touriñán, J. M.: Análisis teórico del carácter “formal”, “no formal” e “informal” de la educación, Papers d' Educació (1), pp. 105-127(1983).

Trilla Bernet, J.: La educación no formal: definición, conceptos básicos y ámbitos de aplicación. En Sarramona et al. (eds.), La educación no formal. CEAC, Barcelona (1992).

Vázquez, G.: La educación no formal y otros conceptos próximos. En Sarramona et al. (eds) Educación no formal. Ariel: Barcelona (1998).

Zukerfeld, M.: Capitalismo y Conocimiento: Materialismo Cognitivo, Propiedad Intelectual y Capitalismo Informacional, Volúmenes I, II y III (2010). Disponible en: [capitalismoyconocimiento.wordpress.com](http://capitalismoyconocimiento.wordpress.com)