

## RACIONALIZACIÓN Y FRAGMENTACIÓN TRANSNACIONAL DEL TRABAJO EN LA PRODUCCIÓN DE SOFTWARE

### *Introducción*

Siguiendo el ejemplo de India e Irlanda el Gobierno de la Provincia de Córdoba, Argentina, en conjunto con universidades y empresas del sector está promoviendo el software y los servicios informáticos (SSI), y la radicación de inversiones extranjeras directas (IED) en este sector (Berti y Zanotti 2012). El cual es promovido tanto por sus capacidades intrínsecas de innovación (Barletta, Pereira, Robert y Yoguel 2013), como por sus posibles impactos en el resto de la estructura productiva en términos de las capacidades de innovación, organización del trabajo y mejora de la competitividad (Novick, Roitter, Yoguel, Borello y Milesi 2004). Impactos bastante limitados si se observa, como en los casos aquí analizados, su escasa difusión en el resto de la estructura productiva.

Los estímulos gubernamentales sumados a la disponibilidad de mano de obra (semi)calificada, así como las ventajas otorgadas por la devaluación tras la salida no programada de la convertibilidad en 2002, atrajeron un conjunto de empresas transnacionales (ET) que radicaron centros de desarrollo de software en Córdoba, Argentina. A su vez, la ubicación de dichos centros en la semi-periferia (Wallerstein 2004) se enmarca en una estrategia global de fragmentación de la producción orientada por el principio de la competencia, elemento principal del actual dispositivo de regulación (Dörre *et al.* 2006; Becker 2002).

Este artículo indaga cómo se organiza la producción de software y sus impactos en el poder de negociación individual de trabajadores en mercados de trabajo ajustados (Silver 2008 con base en Wright 2000). Asimismo, explora límites y adaptaciones locales de procesos diseñados a escala global. Finalmente, el conocimiento del proceso de trabajo complementa las

---

Recibido: 11-IV-2015

Versión aceptada: 2-XI-2015

\* Investigadora Grupo de Investigación en Industria, Territorio y Trabajo de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Correo Electrónico: berti.natalia@urosario.edu.co

*Sociología del Trabajo*, nueva época, núm. 86, invierno de 2016, pp. 87-106.

investigaciones sobre los obstáculos y posibilidades de las emergentes organizaciones de programadores (Montes Cató 2010; Zuckerfeld, 2012). Para ello, se estudian dos centros de desarrollo en Córdoba, Argentina, por medio de entrevistas en profundidad y análisis de documentos empresariales. Esto implica un énfasis la inserción de territorios con poca tradición en la industria informática en procesos productivos desplegados a escala global.

Esta restructuración a escala global de la producción de SSI se inscribe en una larga trayectoria de procesos de ensayo y error en la búsqueda por el control de los aspectos creativos de esta actividad. En sus inicios la producción de software mostró numerosos límites en relación a los tiempos de entrega, calidad y costos, que fueron rápidamente sintetizados en la idea de una crisis del software (Ensmenger y Aspray 2002, p. 139). Se realizaron esfuerzos para la sistematización de lo que era una actividad artesanal, y se institucionalizó en 1968 la ingeniería de software (Wirth 2008, p. 32). Sin embargo, las expectativas en los aumentos de productividad que esta tecnología traería y la especulación financiera sobre las compañías de SSI generaron un aumento en la demanda de capacidad de programación. A esto se sumó la necesidad de prevenir los errores previstos con el cambio de milenio o Y2K. Por ello, la permanente escasez de especialistas en SSI con su consecuente repercusión en los costos laborales han sido otros incentivos para el desarrollo de herramientas, métodos de gerenciamiento y procesos de trabajo (Ensmenger y Aspray 2002, p. 139). Posteriormente, la reducción de costos fue impulsada por la explosión de la burbuja de las puntocom en los años 2000-2001, la incorporación de países de bajos salarios en este sector, la introducción de la idea del software como servicio, y la experiencia adquirida por los clientes en la negociación del presupuesto y tiempos de entrega de los proyectos (Farrell *et al.* 2005, pp. 147, 184).

Esta lucha por la plusvalía y sus efectos en el proceso de trabajo puede comprenderse a partir del poder de negociación de los trabajadores en el mercado. Cabe destacar que en un sector caracterizado por la ausencia o debilidad de la organización sindical, este poder recae sobre los trabajadores individuales; pero es rápidamente puesto en cuestión por una nueva ampliación del mercado de trabajo generado por la construcción de redes transnacionales de producción.

En este contexto, una de las formas de producción adoptadas por las ET dedicadas al desarrollo de software es la creación de una mesa de trabajo virtual que vincula centros de producción distantes y los organiza de manera jerárquica de acuerdo a la complejidad de las tareas que realizan. Esta Taylorización del desarrollo de software caracterizada por la división de las tareas de diseño y codificación, la discriminación de las localidades con personal menos calificado y un severo control de los ritmos de producción se denomina *extended workbench* (Boes *et al.* 2007). Al igual que en otras industrias, el proceso de racionalización posibilita la incorporación de trabajadores menos calificados y facilita su reemplazo gracias a un rígido proceso de documentación, mientras que la organización transnacional del trabajo abre la puerta para la expansión del equipo de trabajadores por medio de la introducción de «picadores de código» en ciudades con salarios más

bajos<sup>1</sup>. Sin embargo, las continuas presiones por costos y las necesidades de coordinación a escala trasnacional chocan con los estrictos procedimientos del *extended workbench* exigiendo soluciones *ad hoc*.

Cabe destacar que la homogenización de procedimientos en centros de desarrollo distantes estandariza y reglamenta fuertemente todas las etapas del proceso. Sin embargo, las actividades que requieren mayor capacitación como el diseño de prototipos, la toma de requerimientos o el análisis funcional presentan un margen de maniobra más amplio en tanto se decide los caminos a seguir a lo largo del proyecto a partir de múltiples alternativas. Por otra parte los desarrolladores rasos encuentran que sus elecciones están limitadas por las especificaciones previamente definidas. Por último, al separarse las fases de desarrollo y testeo se restringe aún más el trabajo de los *testers* quienes se limitan a revisar si el programa o las partes funcionan o no y registrar los errores siguiendo procedimientos claramente establecidos. A diferencia de los desarrolladores no pueden participar en la búsqueda de soluciones.

Este trabajo se centra en el caso de dos ET, renombradas para este trabajo como Tauro y Cáncer, que radicaron centros de desarrollo en Córdoba en los años 2007 y 2008. La primera parte de la ponencia se enfoca en la instalación de estos centros y la incorporación de Córdoba al *extended workbench* como nodo de baja complejidad. Luego se presenta el proceso de trabajo de cada una de las empresas prestando especial atención a las similitudes y diferencias con la Taylorización y las líneas de montaje en industrias tradicionales, la división de tareas, los procedimientos, las herramientas utilizadas como así también los modelos de control de calidad. El cuarto apartado se enfoca en la gestión de las relaciones laborales a partir del principio de competencia y los mecanismos de fragmentación del colectivo laboral que ya alcanzan una escala global. El quinto apartado discute los límites del *extended workbench* y las estrategias implementadas tanto por la gerencia local como por los trabajadores para responder adaptarse a las constantes presiones por costos, ritmos y calidad de la producción, pero también para expresar sus descontentos. A manera de conclusión se reflexiona sobre las respuestas de las empresas frente a estos obstáculos.

### 1. *La vinculación de la semi-periferia a una red trasnacional de producción*

Cáncer se dedica a la producción de juegos electrónicos para teléfonos móviles y tabletas. Su presencia en Argentina se relaciona exclusivamente a la producción de software para el exterior. Sus centros de desarrollo en Buenos Aires y Córdoba que abrieron en 2005 y 2007 respectivamente, están vinculados a una red de más de 25 centros en los cinco continentes. Como se verá más adelante el sub-centro analizado en este trabajo cerró en el año 2010.

<sup>1</sup> En el ambiente de la producción de software «picar código» se utiliza de manera peyorativa para referirse a las actividades rutinarias y estandarizadas que responden al análisis y diseño realizado por otra persona.

La red mundial de Cáncer está compuesta por centros de desarrollo propios que trabajan en relación con empresas que producen teléfonos y tabletas donde se instalan dichos los juegos. A su vez, esta ET tiene acuerdos con empresas de telecomunicaciones que proveen servicios de telefonía e Internet para ampliar su acceso a posibles consumidores finales de juegos electrónicos. De manera similar, Cáncer establece acuerdos con empresas de redes sociales y buscadores de Internet. Entonces, los niveles más complejos en el proceso de producción de juegos presentan prácticas de co-diseño con este amplio conjunto de empresas.

El sub-centro de Córdoba no participaba en este tipo de actividades, por el contrario competía con otros centros por proyectos de *porting*, pruebas y control de calidad, como así también al desarrollo de páginas web para las actividades de comercio electrónico de la compañía<sup>2</sup>. Actividades rutinarias de bajos salarios que responden a requerimientos externos.

Por otra parte, Tauro es una empresa que tiene diversas líneas de negocios como energía, administración pública, salud, servicios financieros, defensa, y comunicaciones. Todas estas líneas se apoyan en una división de servicios tercerizados que se provee a su vez de los centros de desarrollo de software. A diferencia de la estrategia de Cáncer, personal jerárquico de Córdoba subraya que Tauro le exige a sus propios centros de desarrollo competir con centros de otras compañías por estos proyectos.

Documentos de la compañía sugieren que en 2012 Tauro tenía una red de 22 centros de desarrollo de software en el Este y Sur de Europa, América Latina y Filipinas. Estos centros están organizados jerárquicamente como proveedores *onsshore* (en el sitio), *near shore* (cercanos) y *offshore* (distantes), que en algunos casos están organizados para trabajar de manera consecutiva para cubrir servicios de 24 horas los siete días de la semana<sup>3</sup>.

El centro de Tauro en Córdoba se dedica principalmente al mantenimiento y desarrollo de software a medida para grandes corporaciones con operaciones transnacionales y grandes compañías de capitales argentinos. En algunos casos también provee recursos humanos para proyectos manejados por otras líneas de negocios.

El centro radicado en Córdoba está organizado como una «fábrica de software» (Cusumano 1992; Castillo 2007) a partir del «modelo de cascada»

<sup>2</sup> *Porting*: la adaptación de un programa o *script* (lista de comandos) original a una plataforma diferente. Es decir, re-escribir el código para que pueda ser utilizado en un teléfono con características diferentes al soporte original del programa, Ej. tamaño de la pantalla, capacidad gráfica, memoria, etcétera.

<sup>3</sup> Cabe aclarar que Boes et al (2007) construyen el concepto de *global delivery model* para referirse a la organización de centros en el sitio, cercanos y distantes, particularmente para la provisión de servicios informáticos. De esta manera podría decirse que Tauro combina elementos del *global delivery model* y el *extended workbench*. Por otra parte los procesos estructurados de producción de software están siendo cuestionados por procesos ágiles que incorporan elementos de los modelos de gestión flexibles u orientados por la *lean production*. Asimismo, se ha iniciado una fase de reubicación de tareas complejas inclusive los procesos de toma de decisiones. Debido a limitaciones de tiempo y espacio este trabajo se centrará en los aspectos relacionados a la Taylorización del desarrollo de software y la implementación del *extended workbench*.

(Torrissi 1998) y los estándares de CMMI. La fábrica de software es un intento de estabilizar y estandarizar un trabajo relativamente creativo por medio de la creación de equipos especializados que siguen una metodología claramente pautada para el desarrollo y mantenimiento de programas de computación. En este caso funciona como un *extended workbench* porque forma parte de un arreglo espacial que facilita la fragmentación y coordinación del proceso de producción a lo largo de una red transnacional de centros de gestión y producción.

Ambos casos ilustran cómo el *extended workbench* sirve para lograr un mayor acceso a programadores y reducir costos por medio del aprovechamiento de las variaciones salariales, así como de los diferentes sistemas de relaciones laborales en las distintas localidades. Asimismo, permite la búsqueda de sistemas tributarios favorables y apoyos gubernamentales. Por otra parte, la individualización y descolectivización de la fuerza de trabajo (Montes Cató 2010) obstaculiza la conformación de organizaciones de trabajadores en este sector.

Sin embargo, el mantenimiento y desarrollo de software a distancia es extremadamente sensible a las variaciones de costos. Por ello, considerando la apreciación de la moneda, la creciente competencia entre las firmas locales y ET por programadores, y la recuperación de los salarios en el país Cáncer cerró abruptamente su sub-centro en Córdoba en 2010. Al tiempo que redujo sus operaciones en Buenos Aires. Paralelamente, Tauro ha buscado ubicaciones más baratas dentro del país y las operaciones en Córdoba no crecieron según lo proyectado en los acuerdos con el gobierno provincial. Cabe destacar que en el caso de Tauro los planes originales no sólo se vieron afectados por las variaciones locales de costos, sino también por los impactos sufridos por sus principales clientes en España a partir de la crisis internacional.

En síntesis, las secciones más débiles del *extended workbench* están divididas de aquellas que llevan adelante las tareas más complejas, y están expuestas a una permanente competencia con unidades distantes, ya sean externas o de la misma empresa. Dentro de la firma, la competencia funciona como el principio organizador de las relaciones por medio de amenazas (reales o no) con el cierre y reubicación del centro, como así también el uso de *benchmarks* (puntos de referencia) que establecen estándares de calidad y ritmos de producción.

## 2. Tauro como fábrica de software

De acuerdo a personal jerárquico de la compañía, los centros de desarrollo de software de Tauro en Argentina se enfocan principalmente en el diseño técnico, la codificación y partes de las fases de testeo e implementación; mientras que los análisis de viabilidad, al igual que los de obtención de requerimientos, el diseño de la arquitectura y las pruebas en el entorno del cliente son responsabilidad de la división de tercerización. Esta división opera cerca del cliente, por ello, en el caso de los clientes radicados en Argentina trabajan en el país, mientras que en el caso de los clientes externos esta división utiliza al equipo o centro más cercano al cliente.

Por otra parte, la gerencia local no participa de las decisiones sobre la distribución del trabajo a lo largo de la red trasnacional. Aunque deben conseguir proyectos para el centro de desarrollo, su actividad se reduce al manejo de las operaciones y proyectos que adquieren los centros bajo su dirección. En este sentido, Carlos indica que desconoce el proceso de toma de decisiones y cómo se organiza.

Para comprender mejor la división de tareas entre los centros de desarrollo es necesario explicar el «modelo de cascada» (Torrissi 1998), también denominado ciclo de vida del software. Este modelo se compone de seis pasos: obtención de requerimientos, especificación funcional, diseño técnico, codificación, testeo e implementación. Estos seis pasos se aplican tanto a los desarrollos nuevos como a las grandes modificaciones de un programa original. Sin embargo, el centro de Córdoba también realiza mantenimientos correctivos. En estos casos el procedimiento es similar al de las empresas de servicios de tecnologías de la información. En otras palabras, los programadores reciben una notificación de una falla específica de un programa y en un periodo de tiempo determinado ellos deben resolver el incidente, generar y documentar los cambios necesarios.

Este tipo de taylorización del proceso de desarrollo de software se ha complementado con la introducción de métricas y *benchmarks*. De esta forma, los contratos con los clientes incluyen acuerdos de nivel de servicios que indican las métricas de productividad, prioridades y penalidades en caso de la fábrica de software falle en las entregas pautadas. Carlos explica estos procedimientos:

Entonces ahora yo debo garantizar cada proyecto con una productividad de 4.5 horas por punto de funcionamiento. Un punto de funcionamiento es un grado de complejidad de un programa (...) depende de la tecnología y la complejidad, por ejemplo, depende del número de pantallas. De esta forma la compañía que te contrata (el cliente de la fábrica de software) establece cuánto va a pagar de acuerdo a ciertos estándares. Si vos querés demorarte más tiempo, vos lo podés hacer pero ellos sólo te van a pagar el monto acordado (...). Siempre hay algunas variaciones pero las compañías (los clientes) quieren saber los costos exactos. Están cansados de los cambios de cronograma. Ahora agregaron (...) las penalizaciones. Entonces vos tenés que hacerlo en los tiempos pautados, la fábrica de software debe entregar el producto en la fecha que fue acordado; y de acuerdo a las prioridades que se pautaron, la fábrica de software tiene 24 horas para entregar esto, 48 para entregar esta otra parte y 72 para aquella otra. Si vos no alcanzáis el *service level agreement*, te penalizan en esta, esta y esta manera.

Carlos está convencido de que este cambio en las actitudes de los clientes está estrictamente relacionado al comportamiento abusivo de las compañías de software en los años 90. Con la introducción del modelo de cascada y la estandarización de procesos, él señala que los clientes han ganado control sobre el proceso de producción. La creación de fábricas de software muestra la estrategia de Tauro para responder a esta demanda específica. En este sentido, en la entrevista Carlos asume las nuevas demandas como

una influencia positiva para la producción de software lo cual refleja su asimilación y re-elaboración del principio de competencia.

Sin embargo, señala que hay grandes diferencias entre una fábrica de software y una organización industrial con respecto a la capacidad instalada y tasa de productividad. La programación de software depende de las habilidades y perfiles de sus trabajadores. Por ello, un equipo de 100 programadores puede tener un rendimiento relativamente bueno para una determinada tecnología, pero un rendimiento medio o bajo cuando se enfrentan a otro lenguaje y/o sistema operativo. Al mismo tiempo, las fábricas de software deben organizar los equipos siguiendo los acuerdos firmados con los clientes, contratos de bajo presupuesto no pueden ser cubiertos con programadores experimentados que son más costosos. En consecuencia, cambios en la composición de la plantilla de personal alteran de manera radical el rendimiento de una fábrica de software.

De esta forma, el manejo del personal y las relaciones laborales son claves en este proceso. Tauro organiza la plantilla de personal de la división de tercerización y los centros de desarrollo de manera jerárquica, es decir, hay gerentes, supervisores y operadores. A su vez, siguiendo el modelo de cascada los supervisores y operadores están divididos en analistas y desarrolladores, que al mismo tiempo son clasificados de acuerdo a su nivel de experiencia como senior, semi-senior y junior. Por otra parte, los desarrolladores están organizados de acuerdo a las diferentes tecnologías que manejan, Ej.: hay equipos de Java, Visual Basic, Share Point y SAP. Luego, estos equipos están divididos por proyectos y toman el nombre de los principales clientes. A pesar de estas divisiones, las actividades cotidianas del centro dan cuenta de la necesidad de la rotación de los empleados, la permanente calificación y la creación de nuevos equipos para responder a los proyectos el centro de desarrollo adquiere.

La adaptación al cambio encuentra su límite en la velocidad en la cual nuevo personal con diferentes perfiles puede ser contratado, personal antiguo re-calificado y los trabajadores redundantes despedidos. En este sentido, la disponibilidad de un amplio espectro de programadores y centros ubicados en territorios con regulaciones laborales flexibles es un recurso clave para este modelo de producción de software. Al mismo tiempo, la permanente amenaza de reubicación se utiliza para restringir las demandas laborales e incluso presionar para reducir salarios y condiciones de trabajo. Esta amenaza es más efectiva en tanto se trata de un proceso inmaterial donde la infraestructura de telecomunicaciones actual hace que una rápida reubicación de proyectos sea posible en términos técnicos. Así, equipos con distintos niveles de productividad y estructuras de costos pueden ser rápidamente armados o desarmados para responder a los requerimientos de cada contrato. Sin embargo, más allá de la disponibilidad técnica es necesario considerar los obstáculos respecto a la coordinación del trabajo con trabajadores distantes, gerentes locales e incluso actores privados y públicos del lugar donde se instalan los centros de desarrollo.

Helena, desarrolladora semi-senior, explica cómo Tauro coordina las actividades entre los centros de desarrollo, la división de tercerización y un cliente ubicado en España. El cliente tiene un gerente de soluciones que

identifica errores y recibe los requerimientos por parte de los usuarios del sistema. Luego este gerente contacta un analista funcional de Tauro ubicado en España o Argentina. Este analista toma nota e inicia el proceso de documentación con las especificaciones funcionales sobre los elementos que deben modificarse o repararse. En este punto, el analista envía los documentos con los requerimientos correspondientes a un desarrollador, en este caso radicado en Argentina. El desarrollador determina cuánto tiempo le va a llevar resolver el pedido. Esto incluye la revisión de las modificaciones necesarias, la evaluación de su nivel de complejidad y la estimación de las horas de trabajo que el pedido requiere. Después el desarrollador le informa al analista las estimaciones y fija una fecha de comienzo y de finalización. A continuación, el analista le muestra estas estimaciones al gerente de soluciones. Una vez que el cliente acepta las estimaciones el desarrollador inicia el trabajo. Generalmente se manejan varios pedidos al mismo tiempo, cada pedido tiene un nivel de severidad que indica cuáles deben ser resueltos primero. A su vez, hay proyectos en los cuáles el tiempo de respuesta está prefijado en el acuerdo de nivel de servicio, el desarrollador y el analista deben tener todo esto en cuenta a la hora de fijar la fecha de inicio y de terminación de cada pedido.

Todo este proceso se coordina por medio de un programa de software que sigue las distintas etapas por las que pasa un pedido, desde la demanda del cliente al análisis funcional, las estimaciones de tiempos, la realización de los cambios, el testeo y la implementación en el entorno del cliente.

A su vez, Helena señala que hay una persona encargada de la distribución de tareas entre los desarrolladores llamado *dispatcher*. Sin embargo, los desarrolladores también están involucrados en este proceso porque más allá de la selección que hace el *dispatcher* respecto de quién realiza cada tarea, los desarrolladores deben asegurarse de tener la cantidad de actividades necesarias para llenar los reportes electrónicos semanales que muestran la cantidad de horas trabajadas y las tareas realizadas. Por ello, normalmente los desarrolladores manejan varios pedidos al mismo tiempo para evitar tiempos muertos entre una actividad y la siguiente.

Esta forma de organización del trabajo incluye también la organización de los analistas funcionales y los desarrolladores en equipos. Cada equipo tiene un líder para los desarrolladores y otro para los analistas, este último es al mismo tiempo el líder de todo el equipo. La solución de un pedido es una tarea individual pero se puede solicitar ayuda a los colegas, y especialmente a los líderes para los temas sobre los que se tiene menos experiencia o implican una mayor complejidad. De esta forma los líderes sirven de apoyo para los desarrolladores y analistas menos experimentados, y generalmente cubren la función del *dispatcher*.

Helena trabaja en un equipo que está dividido entre España (no indica la ciudad), Buenos Aires y Córdoba. Los analistas se encuentran distribuidos en las tres localidades pero todos los desarrolladores se encuentran en Córdoba. Ya no se trabaja en escritorios separados, sino que todos los desarrolladores y analistas que trabajan para el mismo cliente, en un mismo proyecto o módulo cuando los proyectos son muy grandes, comparten una mesa de trabajo (*workbench*) en la cual los desarrolladores se sientan en-

frentados a los analistas. Hay aproximadamente diez personas en cada mesa de trabajo.

Como se observa, hay una estricta división del trabajo entre analistas y desarrolladores, y esta división se repite en los soportes tecnológicos. Es decir, hay tres copias del programa funcionando al mismo tiempo que se denominan ambiente de desarrollo, de prueba y de producción. Así, los desarrolladores generan cambios y hacen las primeras pruebas en la primera. Luego los analistas funcionales y el cliente hacen pruebas en el entorno de pruebas. Cuando las modificaciones han sido aprobadas por el cliente se implementan en el ambiente de producción. Para evitar la superposición de actividades, desarrolladores y analistas deben revisar que los tres ambientes presenten el mismo código cuando empiezan una tarea, en caso de que observen diferencias deben esperar hasta que los cambios hayan sido implementados y los ambientes muestren el mismo código nuevamente. Este método permite sólo un cambio al mismo tiempo, pero para acelerar el proceso el programa sobre el que se trabaja se divide en módulos más pequeños lo cual permite generar modificaciones sin intervenir en el trabajo de otros programadores.

A lo largo de todo el proceso el analista que tomó el pedido, e hizo las especificaciones, y el desarrollador que programa los cambios deben trabajar en pareja. El analista que conoce las características del negocio del cliente le indica al desarrollador los requerimientos en una manera detallada, Ej.: en los documentos debe estar claro dónde y cómo el cliente tiene problemas con el programa de software, y las reglas que se deben tener en cuenta para realizar los cambios, tales como los porcentajes de impuestos que el programa debe calcular. Una vez que el desarrollador termina las modificaciones, el analista realiza las pruebas de integración en conjunto con el cliente. En algunos casos, el analista y el desarrollador se encuentran en el centro de desarrollo en Córdoba y comparten la mesa de trabajo, en otros casos deben simular que comparten una mesa de trabajo utilizando dispositivos de telecomunicación. Una documentación clara es un elemento clave para el trabajo a larga distancia. Por ello, los documentos están disponibles para todas las personas involucradas en el proceso por medio de una herramienta virtual.

Como respuesta a las exigencias del mercado Tauro no sólo organizó una fábrica de software con un sistema de cascada, y reestructuró el proceso de trabajo de manera transnacional, sino que también certificó sus centros de desarrollo con los estándares CMMI<sup>4</sup>. Para mantener estos estándares, los desarrolladores con mayor experiencia combinan su trabajo de desarrollo de software con el de revisión de pares donde examinan particularmente el código realizado por desarrolladores con menor experiencia. Al

---

<sup>4</sup> CMMI (Integración de modelos de madurez de capacidades por sus siglas en inglés) es un programa de entrenamiento y evaluación en el mejoramiento de procesos diseñado originalmente para el desarrollo, administración y operación de sistemas de software, que se ha ampliado a otras industrias. Este modelo ha sido diseñado y es administrado por la Carnegie Mellon University y el Instituto CMMI (CMMI Institute 2014). La aplicación de este modelo se certifica de acuerdo a distintos niveles, en el momento de esta investigación el nivel más alto era el de CMMI 5.

igual que las otras tareas estos procesos de revisión son estrictamente documentados e incluidos en las planillas de horas trabajadas. Por otra parte, hay equipos de auditoría que realizan un severo control de la organización del proceso de trabajo, y especialmente de los procesos de documentación. Uno de estos equipos es interno y está formado por trabajadores de Tauro, el otro pertenece a la agencia certificadora.

Asimismo, la coordinación del trabajo a larga distancia requiere cierta sincronización en términos de horas de trabajo y vacaciones. Argentina y España tienen cuatro a cinco horas de diferencia, pero se requiere que ambos centros compartan más horas de trabajo para permitir la comunicación entre equipos y parejas. Adicionalmente, las vacaciones de verano en el hemisferio Norte son entre junio y septiembre, mientras que en Argentina son entre diciembre y marzo. Entonces los equipos deben programar sus vacaciones de manera tal de asegurar la continuidad del proyecto y la comunicación entre los equipos en las distintas localidades. Por ello, todos los empleados cuentan con una computadora tipo notebook para realizar trabajo domiciliario en casos en que la coordinación del equipo transnacional requiera trabajar por fuera de las horas regulares. El trabajo a domicilio se utiliza también para responder a situaciones críticas en los fines de semana o por la noche.

### 3. *La línea de montaje transnacional virtual de Cáncer*

De acuerdo a Gonzalo, un antiguo programador junior de esta ET, el subcentro de Córdoba de Cáncer estaba dividido en dos áreas *porting* y pruebas por un lado, comercio electrónico por el otro. Cada área tenía un gerente de proyecto y estaba dividida en equipos compuestos por un líder de equipo, y desarrolladores con distintos niveles de experiencia diferenciados con las categorías de senior, semi-senior y junior. El gerente de proyectos se enfocaba en el manejo de los negocios y del personal, mientras que los líderes de equipo y un líder general estaban a cargo de la supervisión técnica. Ej., en *porting* el gerente de proyectos definía cuántos juegos iban a transformarse y cuánto tiempo llevaría hacerlo. Luego los líderes de equipo distribuían actividades entre los desarrolladores y los asistían, a su vez, participaban directamente en las actividades de desarrollo. Los líderes técnicos respondían también al líder general para la solución de cuestiones técnicas.

A diferencia de Tauro donde los desarrolladores realizaban las pruebas unitarias, en Cáncer había equipos independientes. Como en el caso de los desarrolladores los *testers* estaban clasificados de manera jerárquica de acuerdo a su experiencia. A partir de la experiencia de Óscar, antiguo *junior tester* de Cáncer, se puede inferir que estos operadores encargados de probar los juegos no necesitaban tener habilidades de programación. En este sentido, Cáncer seguía procedimientos tipo caja negra, esto es, el operador que realiza las pruebas asume la posición del usuario, así aplica y documenta distintas pruebas predeterminadas sin tener acceso directo al código. El gran detalle en los procedimientos que debían seguir hacía el trabajo mecánico y monótono, incluso más que en el caso de los programa-

dores quienes al menos tienen cierto margen de acción en la elección de alternativas para escribir o adaptar el código. Por ello, los *testers* eran jóvenes con poca o ninguna experiencia en informática, sólo se les requería un conocimiento básico de inglés y saber jugar juegos electrónicos.

Una particularidad del sub-centro de Cáncer era la promoción de una «cultura del juego» que permitía cierta mezcla de juego y trabajo. Tenían una sala de juegos con tenis de mesa y un fútbolín para que los empleados se relajaran en los recesos. Asimismo, los empleados podían instalar juegos en sus computadores y jugar unos contra otros desde sus puestos de trabajo. Sin embargo, los ritmos de producción exigían una gran concentración e incluso el trabajo de horas extras.

Además, ser competitivo en el mercado mundial de teléfonos móviles y celulares depende de la capacidad de las empresas de introducir rápidamente nuevos modelos. Por ello, las compañías que manejan tecnologías vinculadas a estos equipos (tanto de hardware como de software) establecen asociaciones para lograr un desarrollo acelerado de nuevos modelos<sup>5</sup>. Estas alianzas permiten procesos de co-diseño en los cuales los diferentes componentes y modelos se conciben y producen casi de manera simultánea. Al mismo tiempo, las firmas que dominan las diversas tecnologías se organizan en redes transnacionales de producción. En este sentido, Gonzalo explica cómo mientras un equipo en China desarrollaba el código de un juego para un modelo de teléfono particular, su equipo en Córdoba los transformaba para hacerlo funcionar en el prototipo de otro modelo que aún no estaba completamente desarrollado.

De esta forma, Cáncer organizaba un *extended workbench* distinto. En este caso, los centros en China y Argentina eran parte de una especie de línea de montaje trasnacional virtual en la cual las piezas del código que se escribían en China eran luego modificadas en Argentina. Dado que la producción a larga distancia de software no requiere el transporte físico de las partes, la línea de montaje trasnacional funcionaba por Internet apoyándose en un programa que creaba un entorno virtual donde el equipo chino guardaba las partes del código que iban desarrollando, y permitía que el equipo argentino las modificara. Este programa también documentaba automáticamente cada modificación por medio de la creación de una nueva capa (*layer*), esto es, un documento que no contiene todo el código sino solamente las partes que fueron modificadas, e indica quién y cuando ha realizado dicha modificación. Esta forma de documentación evita la redundancia y demanda menor poder de cómputo. En este sentido, a menos que hubiese un problema mayor, los equipos distantes no tenían comunicación directa. Cada uno sabía sobre el trabajo del otro equipo por medio de este entorno de trabajo virtual compartido.

Asimismo, la línea de montaje trasnacional implicaba el establecimiento *benchmarks* por el equipo que trabaja más horas y a un ritmo más rápido. Gonzalo cuenta que en este caso el equipo argentino sentía que su productividad era medida y comparada con la del equipo chino, porque el entorno

<sup>5</sup> Para un descripción detallada de la reestructuración industrial en la rama de los teléfonos móviles ver Hürtgen *et al.* (2009).

virtual mostraba como en China estaban trabajando más horas e incluso los fines de semana. Entonces, los ritmos de producción en el sub-centro de Córdoba estaban determinados por un lado, por el ritmo en el cual el equipo chino entregaba líneas de código; y por el otro lado, por las fechas límites establecidas por el gerente de proyecto y los socios tecnológicos para entregar cada proyecto.

#### 4. *El manejo de las relaciones laborales en el extended workbench*

Tanto para el caso de Tauro como el de Cáncer se observa una clara distinción entre las fases de diseño, codificación y testeo. Asimismo, una organización estructurada del proceso de trabajo y un proceso de documentación específico resuelven dos limitaciones a las que se enfrentan las compañías que dependen del trabajo creativo de sus operarios, ya que permite la incorporación de trabajadores menos calificados, y al mismo tiempo reduce la dependencia de la compañía sobre cada trabajador particular. Por otra parte, la implementación de acuerdos de nivel de servicios, el sistema de tickets, y la creación de una línea de montaje transnacional presiona a los trabajadores a mantener ritmos de producción determinados. En el caso de Tauro, la calidad se asegura por dirigir los procesos de desarrollo por medio de estándares rígidos, y la permanente exposición a auditorías internas y externas. En el caso de Cáncer no se requieren niveles de calidad tan altos, pero la separación de las actividades de programación y testeo busca alcanzar ciertos estándares. A su vez, ambas compañías implementan prácticas de disuasión para evitar el aumento de costos por las horas extras de trabajo necesarias para alcanzar las fechas de entrega o responder al ritmo de producción de un centro distante. Estas prácticas incluyen: evaluaciones de rendimiento; la intervención del líder de equipo para apaciguar el descontento por medio del ofrecimiento de horas libres; como así también la simple norma de que las horas extras están prohibidas.

Adicionalmente, el colectivo de trabajo está fragmentado a partir de múltiples líneas divisorias entre áreas de trabajo, jerarquías, experiencia en distintas tecnologías y niveles de *seniority*, a lo que se suma la práctica de las negociaciones individuales. Todo esto fomenta la competencia entre compañeros de un mismo centro, y limita la posibilidad organizarse colectivamente para presentar demandas sobre salarios y condiciones laborales. Al mismo tiempo, la organización de redes transnacionales de producción compuestas por centros distantes en competencia, junto con la discriminación de los centros de desarrollo por las tareas que se le asignan, refuerzan la competencia en un mercado de trabajo que ahora alcanza vastas regiones del globo. De esta manera, también se restringen los corredores de acción de la gerencia local para la negociación de mejores condiciones de trabajo para los trabajadores bajo su supervisión.

No obstante, la taylorización del proceso de desarrollo de software presenta problemas de redundancia y burocratización que entran en conflicto con las demandas de resultados rápidos y reducción de costos. Al mismo

tiempo, la competencia salvaje entre centros distantes se enfrenta tanto al relajamiento de normas y prácticas *ad hoc* como formas de adaptación, como a la resistencia de los trabajadores que obstaculizan la comunicación a escala transnacional. Entonces, la coordinación de estos *extended workbenches* encuentra una serie de problemas.

## 5. Los límites del *extended workbench*

La reubicación de nuevos centros de desarrollo, la negociación con los actores locales, la sincronización de zonas horarias y ritmos de producción distintos, como así también la búsqueda de nuevos empleados y su capacitación, presentan conflictos y problemas de acoplamiento en la implementación del *extended workbench*.

Por ello, estas compañías promueven la competencia entre los centros de software dedicados a actividades rutinarias y monótonas para lograr resultados más rápido y a un menor costo. Asimismo, se busca el involucramiento de los trabajadores por medio de la implementación de negociaciones individuales que desestimulan las demandas por el trabajo de horas extra, y fomentan la realización de esfuerzos especiales para destacarse y obtener ciertos privilegios. No obstante, la escasez de trabajadores que cubren los requisitos mínimos de las empresas favorece la posición de los trabajadores en dichas negociaciones. Por ello, Tauro y Cáncer reaccionaron extendiendo sus redes hacia nuevas localidades con menores costos y expandiendo el mercado de trabajo al que tienen acceso.

En la permanente búsqueda por «picadores de código» más baratos varias ET de SSI llegaron a Córdoba, una provincia con beneficios impositivos para este tipo de empresas. Lucio, antiguo funcionario jerárquico de una asociación de empresas de informática, observa que esto generó una demanda repentina de operadores de tecnologías informática, causando así la escasez de estos trabajadores. El aumento del poder de negociación en el mercado generado por la coyuntura 2006-2009 fue utilizado por los trabajadores de este sector para aumentar sus salarios y reducir la informalidad laboral por medio de la rotación externa o la amenaza de hacerlo en momentos críticos para la empresa. Sin embargo, en vistas a la crisis internacional, la presión inflacionaria, la relativa apreciación de la moneda argentina frente al dólar, la alta rotación externa de empleados y este aumento del poder de negociación, sumados a problemas internos de algunas compañías, Córdoba dejó de ser atractiva para las IED en este sector y las compañías allí ubicadas redujeron sus planes de expansión, incluso trasladaron proyectos hacia otros centros. De esta forma, el 2009 fue el punto de quiebre respecto del poder individual de los trabajadores; se redujo la demanda y aumentaron los programas, en parte financiados por el Estado, para la formación de recursos humanos en SSI.

Tauro redujo sus planes de expansión originales que estaban basados en la producción a bajo costo, al tiempo que comenzó a participar en prácticas *ad hoc* de tercerización de personal con las compañías locales. También extendió el alcance territorial de su mercado de trabajo por medio de

la apertura de un nuevo centro en otra provincia Argentina. A su vez, la empresa resolvió mover algunos proyectos hacia centros de desarrollo menos conflictivos. Por su parte, Cáncer decidió cerrar su sub-centro en Córdoba y enfrentar las disputas con sus antiguos empleados sobre los procesos de despido y las indemnizaciones correspondientes.

Otros problemas ocasionados por el movimiento permanente hacia localidades más baratas están relacionados con los esfuerzos necesarios para coordinar redes de producción transnacionales. Por una parte, Tauro depende la predisposición de los trabajadores a sincronizar sus horarios de trabajo con los de los centros europeos. Por otra parte, las grandes diferencias en términos de regulación laboral en China y en Argentina dificultan el mantenimiento de una línea de montaje virtual transnacional cuyo flujo está marcado por el ritmo de producción chino.

Con respecto a la rigidez en la jerarquía de centros planteada por el *extended workbench*, la división entre las fases de diseño y codificación en la red de Tauro genera problemas de comunicación entre los analistas, que conocen las características del negocio del cliente pero tienen poco conocimiento de programación, y los desarrolladores, que no conocen las reglas de contabilidad, finanzas y otros aspectos vinculados a dicho negocio. Al mismo tiempo, la estricta división entre ambas fases se apoya en un severo y complejo proceso de documentación que en muchos casos no se lleva adelante debido a la falta de conocimientos de algunos trabajadores y las presiones para cumplir cronogramas. De acuerdo a las regulaciones de la compañía en estos casos los documentos no deben ser aceptados y deben ser enviados nuevamente a quién los realizó para que los complete. Esta rigidez claramente consume mucho tiempo, por ello a la par de los procedimientos burocráticos y estandarizados hay prácticas informales de comunicación que facilitan el flujo de trabajo. Es evidente que la compañía espera este tipo de prácticas informales porque se provee a los trabajadores con la infraestructura necesaria para mantener estos canales de comunicación alternativos (Ej. *chats* internos y líneas telefónicas para comunicaciones de larga distancia).

De todas formas, la comunicación informal depende de la voluntad de cada trabajador, y es difícil conseguir este tipo de compromiso en un contexto de fuerte competencia entre centros, controles rígidos y una notable discriminación en términos de salarios, jerarquías y complejidad de tareas asignadas. Por ello, la insatisfacción de los trabajadores con los analistas distantes se observa en su resistencia a generar canales alternativos de comunicación necesarios para mantener los niveles de rendimiento del *extended workbench*. En este sentido Helena dice:

Helena: Depende de tu relación con ese analista. Si es de los analistas que trabajan en frente tuyo en la mesa de trabajo, yo no voy a mandar un documento con copia al Papa. Yo voy a decir «ché pelado, mirá todas las cosas que te están faltando, ¡por favor! ¡Haceme un diseño funcional decente!». [Él responde] «Oh, bueno, ¿qué me está faltando? », [y yo le digo] «te falta esto y esto». Quizás se lo digo así. Él recibe el mensaje, hace el documento de nuevo y me lo manda de nuevo. Pero si es uno de España o de Buenos Aires, yo generalmente le man-

do del documento de vuelta por E-mail con copia al líder de los analistas y les hago saber.

Natalia: Entonces, no lo hacés por medio del chat interno.

Helena: No. Depende, si es un analista piola sí, le aviso por el chat interno «ché vos, te está faltando esto y esto. ¿Cómo querés que yo adivine?» (...). Porque es así, puede ser que estemos en el mismo equipo y en el mismo proyecto pero el analista que está en España (...) siempre va a decir que fue mi error (...). Entonces, los únicos documentos que tengo para protegerme son esos que mandé por E-mail [es decir, por los canales de comunicación oficiales].

No obstante, siguiendo a Burawoy (1979) este caso muestra que el *extended workbench* tiende a desplazar los conflictos de los trabajadores con los capitalistas hacia conflictos entre trabajadores.

Óscar también menciona que los procedimientos estrictos encuentran ciertos límites cuando los programadores y *testers* experimentados utilizan atajos para realizar sus tareas. Los atajos son claves para responder a las agendas apretadas y presupuestos reducidos que no consideran las horas extras. Sin embargo, Wirth (2008) sostiene que ese tipo de atajos pueden derivar en errores. Más aún, esto puede generar problemas de coordinación porque no respeta el criterio sobre el cual se ha concebido el trabajo del equipo.

Sospechas y problemas de comunicación también aparecen a nivel de la gerencia. En este sentido Carlos expresa que uno de los aspectos más difíciles para la coordinación de centros remotos es la de convencer a la división de tercerización en Europa, o a la gerencia global que no conoce personalmente a la gerencia local, de que se está haciendo todo lo mejor posible para entregar los resultados de acuerdo a la agenda y los estándares de calidad pautados. Para ello, la gerencia local se apoya en las normas de calidad y métricas para generar la confianza necesaria en la red transnacional de la compañía.

Otro problema que la gerencia local enfrenta diariamente es la carencia de personal calificado a costos competitivos. Esto implica que ciertas jerarquías se desdibujan, porque algunos equipos funcionan sin líderes y otros programadores asumen esta función sin el salario correspondiente. Por otra parte, las negociaciones individuales afectan los rangos salariales y ponen en cuestión las jerarquías internas y la división de tareas. Sin embargo, al igual que el *benchmarking* y la discriminación de los centros ubicados en zonas de bajos costos, estas negociaciones individuales se basan en lo que parece ser el principio fundamental de la coordinación de las relaciones intra-firma: una forma de gerenciamiento orientado por el principio de competencia. En este punto, el límite está definido nuevamente por la escasez o no de trabajadores, como así también los compromisos o resistencias con respecto a horarios de trabajo extraordinarios y esfuerzos de comunicación a larga distancia.

Cáncer enfrentó una tensión similar con respecto al trabajo en horas extra y las restricciones presupuestarias. De acuerdo a la regulación laboral argentina, las horas extras cuestan el doble que las horas regulares y son optativas. Sin embargo, los cronogramas estrechos requieren la volun-

tad de los operarios de trabajar horas extras para las que no se dispone de presupuesto. Esta predisposición se estimulaba negociando horas libres por las horas extras trabajadas, paralelamente se utilizaba el miedo (real o percibido) a las evaluaciones negativas y correspondiente pérdida del empleo. Sin embargo, estas amenazas son débiles en un mercado de trabajo ajustado. En este sentido, aún cuando fue un caso aislado, Gonzalo presenta un ejemplo que muestra los límites que las compañías como Cáncer enfrentan:

Un amigo mío (...) se hizo famoso en la empresa porque un día cuando estaban trabajando y tenían una fecha de entrega, ellos tenían que entregar no importaba qué y él era el Capo. Eran las seis de la tarde y el tipo dijo «OK», apagó el computador y se fue a su casa, y no lo despidieron ni nada (risas) es impresionante; yo hubiese hecho lo mismo.

Trasladar operaciones hacia localidades con menores costos también implica gastos y esfuerzos en términos de transferencia de conocimiento y entrenamiento de personal, costo que se busca trasladar a los gobiernos que atraen estas inversiones. Además, en el caso de Tauro se observa cómo cada nuevo proyecto requiere de habilidades de programación distintas, al tiempo que las tensiones entre desarrolladores y analistas fuerzan la reorganización de los equipos. En todos estos casos el re-entrenamiento se realiza en el trabajo, desarrollando las modificaciones y la documentación correspondiente, pero esto implica que el trabajo sea más lento. Más allá de los costos la reubicación de programadores sirve para apaciguar descontentos y asegurar la continuidad de la producción.

Adicionalmente, en el contexto de un mercado de trabajo relativamente ajustado como el que encontramos en Córdoba hasta el año 2009, Tauro enfrentaba una alta rotación externa de empleados. Nuevamente esto afectaba el rendimiento del centro la necesidad de nuevas contrataciones y entrenamientos. Al mismo tiempo, Cáncer se enfocaba en los segmentos menos calificados y más baratos del mercado de trabajo de SSI pero, de acuerdo con la experiencia de sus empleados, era la ET con la rotación externa más alta. Esto hacía que el sub-centro perdiera competitividad y fue una de las razones que llevó a su abrupto cierre.

### *Reflexiones finales*

Este trabajo está influenciado por las perspectivas críticas sobre cadenas globales de valor (Bair 2005) que proponen ampliar el concepto al de redes transnacionales de valor (Coe, Dicken y Hess 2008) y prestar especial atención a la calidad del trabajo en los distintos nodos (del Bono, Gorjup, Henry y Valverde 2013), como así también a las transferencias geográficas de riqueza (Hadjimichalis 1988) que se producen a lo largo de dichas redes.

Los estudios de caso presentados en este artículo muestran distintos motivos por los cuales Tauro y Cáncer enfrentan presiones para la reducción de costos, y cómo estos se transfieren a los eslabones más débiles de las

redes transnacionales de valor. El desarrollo de software a medida se basa en procesos de tercerización. Entonces, Tauro busca generar economías de escala y obtener un acceso flexible a recursos técnicos y humanos para reducir los costos de programación y mantenimiento para sus clientes. Por otra parte, Cáncer está involucrada en una lucha intensa por el primer lugar en la introducción de nuevos productos en un mercado fuertemente competitivo. En este contexto, el establecimiento de asociaciones tecnológicas es crucial para la ET, pero empresas más nuevas y más pequeñas están encontrando su espacio en estas asociaciones, por ello las presiones para reducir costos también se están incrementando.

En este marco, el *extended workbench* les ofrece a Tauro y Cáncer una alternativa para reducir costos por medio de la reubicación del trabajo simple, monótono y rutinario en lugares más baratos en términos de salarios e impuestos. En segundo lugar, se limita el poder de negociación individual a través de la competencia entre trabajadores distantes. En tercer lugar, esta organización del trabajo y el manejo de las relaciones laborales obstaculizan la conformación de sindicatos y de esta forma el poder de asociación de los trabajadores.

Tauro busca la implementación de un proceso de trabajo homogéneo en todos sus centros de desarrollo por medio de la aplicación del modelo de cascada y los estándares CMMI. Además, la estricta segmentación entre fases de diseño y codificación, y la implementación de procedimientos detallados son la base de un *extended workbench* que incorpora «picadores de código» de localidades distantes con bajos costos. Este arreglo espacial promueve la competencia entre los centros de desarrollo propios y externos, sus trabajadores y las redes político-industriales que luchan por atraer estas inversiones. A su vez, métricas y *benchmarks* establecen estándares de calidad y ritmos de producción que controlan los aspectos más o menos creativos de la programación de software.

Por otra parte, Cáncer organizó los segmentos más sencillos de la producción de software en una especie de línea de montaje virtual que vinculaba centros en China y Argentina para trabajar al mismo tiempo sobre juegos para teléfonos diferentes, los cuáles aún podían encontrarse en la fase de desarrollo. Esta línea de montaje se apoyaba en un entorno de trabajo virtual compartido y un proceso automatizado de documentación. Entonces los ritmos de producción no sólo se determinaban por las fechas de entrega pautadas para cada proyecto, sino también por la velocidad del equipo chino para desarrollar líneas de código que debían luego ser modificadas en Argentina.

Sin embargo, la coordinación de estas redes depende de numerosos acuerdos respecto a la división del trabajo, el establecimiento de métodos compartidos, procesos de comunicación y ciertos niveles de confianza entre trabajadores y gerentes distantes. Asimismo, cronogramas estrechos y presupuestos rígidos requieren de la voluntad de los trabajadores para aprender nuevas habilidades, y coordinar tareas incluso cuando esto implica tomar atajos y manipular algunos procedimientos. Las entrevistas con trabajadores y personal jerárquico de Tauro y Cáncer muestran que el fomento de la competencia por trabajos rutinarios, simples y monótonos no

es suficiente para generar el necesario involucramiento de los trabajadores para que este proceso funcione. Salarios y condiciones laborales están gobernados por el principio de competencia. De esta forma, trabajar horas extra, hacer turnos por la noche, re-programar vacaciones, buscar formas más rápidas de hacer el trabajo y particularmente mantener un contacto cercano con los líderes y la gerencia local son útiles para adquirir beneficios especiales dentro de la empresa. Al mismo tiempo, la gerencia local y los supervisores relajan ciertos controles, permiten atajos y fomentan el uso de canales informales para asegurar la continuidad del proceso de desarrollo y desplazar los conflictos que se generan por la discriminación que perciben los trabajadores del centro de Córdoba frente a los centros con mayor jerarquía en la red transnacional de valor.

Mercados de trabajo ajustados mejoraron la posición de los trabajadores en las negociaciones individuales. Entonces, las compañías decidieron continuar la reestructuración de sus redes transnacionales, la búsqueda constante de localidades con menores costos y la expansión de sus mercados de trabajo. La reubicación puede ser costosa en términos de pagos de indemnizaciones, nuevos esfuerzos de sincronización, tiempos de entrenamiento, etc.; pero las ET intentan nuevamente transferir estos costos a las redes político-industriales que adquirirán todo tipo de compromisos para atraer estas inversiones.

Este estudio pone en cuestión la tan mentada integración a las cadenas globales de valor por medio de la promoción de la industria SSI y la expectativa por sus «derrames» hacia el resto de la estructura productiva. En este sentido se observa cómo mientras unos pierden sus puestos de trabajo por la reubicación de actividades, otros adquieren esos trabajos pero en peores condiciones laborales. En otras palabras el *upgrading* en las cadenas globales de valor va acompañado de un *downgrading* de las condiciones de trabajo.

Tabla de entrevistas realizadas

<i>Alias</i>	<i>Posición y compañía</i>	<i>Fecha</i>	<i>Duración</i>
Lucio	Antiguo funcionario jerárquico del Cluster Córdoba Technology	20.03.2009	00:27:20
Gonzalo	Antiguo desarrollador junior de Cáncer	08.04.2010	01:29:29
Oscar	Antiguo tester junio de Cáncer	04.09.2012	00:35:17
Carlos	Gerente Centro de Desarrollo Córdoba de Tauro	28.05.2010	01:04:12
Helena	Desarrolladora semi-senior de Tauro	29.08.2012	01:46:32

La autora agradece especialmente a los entrevistados que han participado de esta investigación, como así también los comentarios recibidos en el marco del Congreso Nacional de Sociología de Colombia, Medellín, 2014. Así como las observaciones y comentarios de los evaluadores anónimos de *Sociología del Trabajo*. Sin embargo, las ideas, posiciones e interpretacio-

nes presentadas son parte de la investigación realizada en el marco de los estudios de doctorado en la Cátedra de Sociología Económica, Industrial y del Trabajo de la Universidad Friedrich Schiller en Jena, Alemania, financiada parcialmente por el Servicio de Intercambio Académico Alemán (DAAD), y son de exclusiva responsabilidad de la autora, que se declara responsable por ellas.

## Bibliografía

- BAIR, J., «Global capitalism and commodity chains: looking back, going forward», *Competition & Change* 9, n.º 2 (2005), pp. 153-180.
- BARLETTA, F., PEREIRA, M., ROBERT, V. y YOGUEL, G., «Argentina: Dinámica reciente del sector de software y servicios informáticos», *Revista CEPAL*, 110 (2013), pp. 137-155.
- BECKER, J., *Akkumulation, Regulation, Territorium: zur kritischen Rekonstruktion der französischen Regulationstheorie*, Marburg, Metropolis, 2002.
- BERTI, N. y ZANOTTI, A., «Nuevas industrias: políticas públicas y gobernanza en la industria del software y servicios informáticos. El caso de Córdoba, Argentina». *Trabajo y Sociedad indagaciones sobre el Trabajo, la cultura y las prácticas políticas en sociedades segmentadas*, 19, XVI (2012), pp. 55-74.
- BOES, A., KÄMPF, T., MARRS, K. y TRINKS, K., «The world is flat. Sustainable internationalization as the answer to the challenges of a global service economy», Documento de Trabajo n.º 3 del the EXPORT IT Project, 2007, pp. 1-32. Recuperado de: [http://www.export-it.de/img/content/arbeitspapier3\\_englisch\\_final.pdf](http://www.export-it.de/img/content/arbeitspapier3_englisch_final.pdf) [Accedido abril 5, 2012].
- BORRASTERO, C., «Tecnología, Estado, empresarios y desarrollo socioeconómico. Crecimiento y potencial del sector de software de Córdoba», *Voces del Fenix* 9, n.º 45 (2014), pp. 120-131.
- BURAWOY, M., *Manufacturing consent: Changes in the labor process under monopoly capitalism*, Chicago, University of Chicago Press, 1979.
- CASTILLO, J. J., *El trabajo fluido en la sociedad de la información: organización y división del trabajo en las fábricas de software*, Madrid, Miño y Dávila, 2007.
- CMMI INSTITUTE, «About CMMI Institute», s/f, Recuperado de: <http://whatis.cmmiinstitute.com/about-cmmi-institute> [Accedido junio 9, 2014].
- COE, N. M., DICKEN, P. y HESS, M., «Global production networks: realizing the potential», *Journal of economic geography* 3, n.º 8 (2008), pp. 271-295.
- CUSUMANO, M., «Shifting economies: from craft production to flexible systems and software factories», *Research Policy* 21, n.º 5 (1992), pp. 453-480.
- DEL BONO, A., GORJUP, M. T., HENRY, L. y VALVERDE, M., «Call centres' employment practices in global value networks: A view from Argentina as a receiving economy», *Economic and Industrial Democracy* 34, n.º 4, (2013), pp. 693-717
- DÖRRE, K., RÖTTGER, B. y BEESE, B., *Im Schatten der Globalisierung: Strukturpolitik, Netzwerke und Gewerkschaften in altindustriellen Regionen*, Wiesbaden, VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2006.

- ENSMENGER, N. y ASPRAY, W., «Software as labor process», en U. Hashagen *et al.*, *History of computing: Software issues*, Paderborn, Springer, 2002, pp. 139-165.
- FARRELL, D., LABOISSIÈRE, M., PASCAL, R., ROSENFELD, J., DE SEGUNDO, C. y STÜRZE, S., «The emerging global labor market: Part I: The demand for offshore talent in services», Informe de McKinsey & Company, 2005. Recuperado de: [http://www.mckinsey.com/Insights/MGI/Research/Labor\\_Markets/The\\_emerging\\_global\\_labor\\_market\\_demand\\_for\\_offshore\\_talent](http://www.mckinsey.com/Insights/MGI/Research/Labor_Markets/The_emerging_global_labor_market_demand_for_offshore_talent) [Accedido abril 10, 2012].
- HADJIMICHALIS, C., *Uneven development and regionalism: state, territory and class in southern Europe*, Londres, Croom Helm, 1988.
- HÜRTGEN, S., LÜTHJE, B., SCHUMM, W. y SPROLL, M., *Von Silicon Valley nach Shenzhen: Globale Produktion und Arbeit in der IT-Industrie*, Hamburgo, VSA-Verl, 2009.
- NOVICK, M., ROITTER, S., YOGUEL, G., BORELLO, J. A. y MILESI, D., «Information and knowledge: the diffusion of information and communication technologies in the Argentine manufacturing sector», *Revista CEPAL*, 82 (2004), pp. 137-154.
- MONTES CATÓ, J. S., «Condiciones de explotación y fuerza de trabajo y en la industria del software», en J. S. Montes Cató (ed.), *El trabajo en el Capitalismo Informacional. Los trabajadores de la industria del software*, Buenos Aires, Poder y Trabajo Editores, 2010, pp. 67-97.
- SILVER, B. J., *Forces of labor: workers' movements and globalization since 1870*, Nueva York, Cambridge University Press, 2008.
- TORRISI, S., *Industrial organisation and innovation: an international study of the software industry*, Cheltenham, Elgar, 1998.
- WALLERSTEIN, I. M., *World-systems Analysis: An Introduction*, Durham, Duke University Press, 2004.
- WIRTH, N., «A brief history of software engineering», *IEEE Annals of the History of Computing* 1, n.º 3 (2008), pp. 32-39.
- ZUKERFELD, M. *Obreros de los bits: Una introducción al Sector Información y el Trabajo Informacional*, Lomas de Zamora, Universidad Jauretche, 2012.