aset

ASOCIACIÓN ARGENTINA DE ESPECIALISTAS EN ESTUDIOS DEL TRABAJO

Buenos Aires | 13-16 de agosto de 2003

6º Congreso Nacional de Estudios del Trabajo

Los trabajadores y el trabajo en la crisis

EMPLEO Y ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO EN EL MARCO DE LA DIFUSIÓN DE TICS EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA ARGENTINA[1]

Marta Novick, Sonia Roitter, Analía Erbes[2]

Introducción

En los últimos años, la difusión de las nuevas tecnologías de información y comunicación (TICs) ha cobrado un muy fuerte impulso. La tendencia hacia la generalización de estas tecnologías, entre las cuales se destacan los servicios informáticos e Internet, ha implicado un cambio sustancial, tanto para las sociedades en general, como para las empresas, en particular.

En ese marco, este trabajo intenta corroborar un conjunto de hipótesis, tendientes a vincular el rol de estas TICs con la dinámica del empleo y la gestión del recurso humano, así como con la circulación de información y la adquisición de conocimiento y aprendizaje en las firmas.

En el contexto de esta investigación, cuando se hace referencia al rol de las TICs, se considera sólo aquel vinculado a su utilización por parte de empresas que se dedican a la producción de manufacturas, con el objetivo de mejorar y controlar productos y procesos.

La importancia del tema planteado se refleja en las siguientes cuestiones. En primer lugar, porque intenta presentar una descripción del nivel alcanzado por la difusión efectiva de las TICs en el sector manufacturero argentino, con especial énfasis en su relación con el empleo y organización del trabajo. En segundo lugar, la investigación parte del supuesto de que la incorporación y la utilización efectiva de estas tecnologías se encuentra muy vinculada a otras capacidades alcanzadas por las firmas y que, por lo tanto, la incorporación y gestión de la tecnología, no puede ser apreciada al margen de ese sendero evolutivo. En este marco, se parte de la idea que la incorporación de nuevas tecnologías en

---

[1] Este artículo se inscribe en el marco del proyecto de investigación: "Las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) en la Argentina: Origen, difusión y prospectiva", financiado por la Universidad Nacional de General Sarmiento, por la Agencia de Promoción de Investigaciones Científicas y Técnicas (PICT 2002-2003, 02-09515) y por el CONICET (PIP / 070). El equipo está constituido por José Borello, Darío Milesi, Marta Novick, Gabriel Yoguel y Sonia Roitter.

[2] mnovick@ciudad.com.ar, CONICET e IDEI-UNGS, sroitter@ungs.edu.ar Instituto de Industria (IDEI), Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS), aerbes@ungs.edu.ar Instituto de Industria (IDEI). Instituto de Industria- Universidad Nacional de General sarmiento: Juan María Gutierrez 1150- Los Polvorines.

las firmas se ve favorecida por ambientes organizacionales competitivos y que, por lo tanto, debería impactar en la forma en que se organiza el trabajo, en las competencias requeridas al personal y en la dinámica ocupacional, así como en los procesos de aprendizaje que se dan en las mismas.

El artículo está organizado de la siguiente manera. En la primera sección se presenta la discusión teórica acerca de la relación entre las TICs y la gestión del recurso humano. En la segunda, se presentan las dimensiones analíticas consideradas para estimar la difusión de tecnologías de información y comunicación y sus efectos sobre la gestión de recursos humanos en las firmas. Luego de describir las características generales del panel de firmas consideradas y el grado de difusión de las TICs, en la tercera sección se presenta el resultado de un análisis de cluster, que permite finalmente identificar grupos con diferente grado de desarrollo en los dos planos considerados. Por último, se esbozan las principales conclusiones.

1. Discusión teórica acerca de la vinculación entre las nuevas tecnologías de la información y comunicación y la gestión del recurso humano.

El temor a que la utilización de nuevas tecnologías excluya a un importante sector de la población de las actividades productivas reaparece cada vez que las mejoras técnicas posibilitan un aumento de la productividad. Entre los principales factores que contribuyen a esta reaparición se encuentra el rápido desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y comunicación y su vinculación con las transformaciones en la organización económica y social, en síntesis, frente a los nuevos paradigmas tecnoproductivos.

El estudio de la interrelación que se establece entre las TICs y la gestión del recurso humano será encarado desde dos vías de análisis: por una parte, a través del vínculo que se genera entre la evolución de las ventas y el número y tipo de los ocupados en las empresas (como proxy de productividad); y, por la otra, con el rol que asumen las competencias y capacitación del personal, así como con los modelos de organización del trabajo.

Hay un predominio de la concepción que sostiene que la aplicación masiva de estas tecnologías genera una tendencia secular, por un lado, hacia una mayor calificación y, por otro, hacia la reducción de los puestos de trabajo necesarios. De esta manera, la

aceleración del progreso técnico supone un ahorro de mano de obra y un cambio en la composición de la demanda de trabajo (Uxó Gonzalez y Pampillón Olmedo).

Por otra parte, la difusión de las nuevas tecnologías de información y comunicación puede ser considerada como una de las formas de expresión del progreso técnico, vinculada, por tanto, con la innovación en procesos y en productos, y que involucra aumentos en el stock de conocimientos, la aplicación de conocimientos ya disponibles, la introducción de mejoras organizativas y de gestión y el aprendizaje por parte de los trabajadores, favorece el desarrollo de las firmas contribuyendo, de esa manera, a la generación de nuevos puestos de trabajo. En este sentido, Van Reenen (1997) señala que la poca literatura aplicada sugiere que el cambio técnico, específicamente aquel relacionado con la innovación en productos, tiene un efecto positivo sobre el empleo[3]. Según los resultados de su investigación, serían las empresas que no se ajustan al ritmo de innovación vigente las que sufrirían un más lento crecimiento.

Esta visión es acorde con la teoría de la compensación clásica, según la cual el cambio tecnológico impulsaría una mejora en la competitividad, induciendo a algunas fuerzas de mercado a contrapesar el efecto inicial ahorrador de trabajo del proceso de innovación. Sin embargo, aunque los diferentes mecanismos de compensación forman un complejo panorama en el que hay muchas maneras de contrapesar el efecto directo ahorrador de mano de obra, también generan posibles inconvenientes y obstáculos relacionados con las circunstancias estructurales, históricas e institucionales de cada economía (Spiezia y Vivarelli, 2000).

Otro de los aspectos que se ha considerado en abundante bibliografía, especialmente de carácter empírico, está relacionado con la vinculación que se establece entre la incorporación de las tecnologías de información y comunicación y la demanda de competencias-calificaciones de la mano de obra. Ya en 1986, Ginzberg, Noyelle y Stanback identificaron el fuerte impacto causado por las TICs sobre el empleo de los grupos de trabajadores menos entrenados y educados. En 1995, Freeman, Soete y Efendioglu y, en 1996, Machin, Ryan y Van-Reenen ratifican lo anterior, a través de la verificación de una relación de complementariedad entre el capital físico (con las nuevas tecnologías de la información y comunicación) y el capital humano.

[3] En relación a ello, Chennells y Van Reenen (1999) sostienen que, a nivel de firma, la innovación de productos genera crecimiento en el empleo, mientras que no existe evidencia clara de una relación robusta entre innovación de proceso y empleo.

También, según Martin (1999), las tecnologías de información tienden a volver redundante a los trabajadores que se ocupan de manejar información rutinaria, mientras que contribuyen, simultáneamente, al incremento en el manejo de información no rutinaria. En el mismo sentido, Autor, Katz y Krueger (1998) y Machin y Van Reenen (1998) corroboraron la influencia del cambio técnico (especialmente el uso de computadoras) en el aumento de la proporción de trabajadores calificados y sostienen que existen muy pocos estudios que analicen los mecanismos por los cuales el cambio técnico se transforma en mayor demanda de calificaciones. Un mecanismo son los cambios organizacionales que se producen como consecuencia de la incorporación de TICs. Entre estos cambios se encuentran la descentralización y mayor autonomía de los trabajadores (Bresnahan et al., 1999; Caroli y Van Reenen, 1999). Así también, Peru-Pirotte (1996) sostiene que el cambio tecnológico y la implementación de las tecnologías de información están transformando los procesos de trabajo y organización, tanto en las actividades de producción como en las de gestión de empresas productoras de bienes y servicios. Al respecto, resulta interesante el aporte de Aguirregabiria y Alonso-Borrego (2000), quienes señalan que las modificaciones en la organización del trabajo y, por lo tanto, en la estructura de calificaciones, se producen al momento de la introducción de los cambios tecnológicos, mientras que a medida que se mejora o actualiza la tecnología ya incorporada no se producen grandes modificaciones en la estructura.

Existen otros autores, en cambio, que cuestionan la relación de causalidad que se plantea entre incorporación de tecnologías de la información y comunicación y demanda de calificaciones. Entre ellos, MacDonald (1997) sostiene que la tendencia a un sesgo hacia la demanda de mayor calificación del personal es un fenómeno más amplio, asociado al cambio tecnológico en general, y, por lo tanto, no exclusivamente derivado de la aparición y difusión masiva de las TICs.

En relación a los desarrollos anteriores, si bien se utilizan indistintamente los conceptos de competencias y calificaciones, resulta conveniente establecer la diferencia entre ambos. Las competencias, por su parte, se relacionan con un conjunto de capacidades en permanente modificación que operan en situaciones de incertidumbre e involucran la capacidad para resolver problemas, gestionar recursos e información, desarrollar relaciones interpersonales, dominar la tecnología y seleccionar opciones entre un conjunto disponible de alternativas (Novick et al, 1997). Cuando se habla de calificaciones, en cambio, suele hacerse referencia a los niveles de educación formal adquiridos por los trabajadores. Sin

embargo, estos dos conceptos se hayan fuertemente vinculados, ya que el desarrollo de competencias implica aprender y difundir conocimientos a la organización a partir de ciertas calificaciones.

Los nuevos modelos de gestión, en el marco de la globalización de los mercados, pretenden insertar a los trabajadores en el flujo de información que circula dentro de la empresa, a través de una mayor "intelectualización" de los empleados, en el sentido de que se requieren competencias que evolucionen más allá de la acumulación memorizada de códigos, esquemas y procedimientos (Paiva, 1996). Se requiere, entonces, el desarrollo de procesos de aprendizaje y circulación del conocimiento, los cuales constituyen sistemas complejos que involucran aspectos tecnológicos y organizacionales, el manejo de situaciones de incertidumbre en los planos individual y colectivo, la exposición del personal a nuevas ideas e información proveniente del exterior y el estímulo de mecanismos que permitan compartir la información, la conversión del conocimiento tácito[4], la experimentación y creación de prototipos y la emigración de conocimientos a otras partes de la organización (Novick, 2000).

En este sentido, los equipos de trabajo, al permitir intercambiar experiencias y opiniones, posibilitan difundir el conocimiento tácito a través de la observación, imitación y experiencias empíricas, lo cual implica una necesidad constante de interpretación (Rullani, 2000). En relación a ello, las TICs podrían contribuir a la codificación y circulación de dicha interpretación o traducción más allá de los límites de los equipos de trabajo mismos.

El aprendizaje en una organización es sumamente complejo y tiene un alcance muy superior al de la inversión económica que se efectúa en entrenamiento. Nonaka (1994) sostiene que "una organización que aprende es aquella en la que el desarrollo de nuevo conocimiento no es una actividad especializada de un grupo particular sino una forma de comportamiento en la que cualquiera es un trabajador con conocimiento". El aprendizaje, el aprovechamiento y la difusión de los conocimientos tiene que ver con el estímulo a esta interacción y a la potenciación de los conocimientos tácitos- la mayoría de las veces ignorados o desvalorizados en la gestión empresaria- y no limitarse a cumplir con las

[4] Entendido como el conjunto de elementos del conocimiento que posee el individuo que no pueden ser definidos, codificados, publicados ni completamente expresados y que difieren de persona a persona, pero que podrían ser compartidos en un importante grado por colegas y colaboradores que tienen una experiencia común (Dosi, 1998, citado en Címoli y Correa, 2003).

actividades de capacitación sólo como medio para responder a los imperativos de las certificaciones de calidad o similares.

Así, la capacitación en las empresas no puede ser analizada exclusivamente a partir de las estrategias concebidas como políticas específicas o generales de transmisión de conocimientos ni del grado de formalidad o duración de las actividades de capacitación. Cualquier capacitación, para que sea exitosa, debe ser encarada como un proceso de carácter continuo y permanente e integrarse en una acción estratégica. Puede adquirir carácter formal o informal, ser en aula o en el puesto de trabajo, o combinada.

Las modernas tecnologías facilitan el acceso a experiencias internacionales que pueden aportar información sobre formas de resolución de problemas y soluciones estandarizadas. Estos procedimientos permiten atenuar, a veces, esfuerzos y costos que resultan de repetir experiencias ya efectuadas por otros en la misma o en distintas organizaciones.

Toda buena formación requiere un indispensable entrenamiento en el espacio de trabajo. No hay ningún modelo "virtuoso" de capacitación, entrenamiento o educación para el trabajo que no incluya un período de formación en la producción misma. En relación a ello, un rol fundamental es el que juega el supervisor en los equipos de trabajo. Esta figura es clave porque el proceso (productivo) es único, así como la metodología de formación por competencias, y, por lo tanto, no puede ser realizado por alguien externo a la organización o al sector mismo de trabajo. La idea es que el supervisor sea el referente tecnológico, y la manera de lograr que esto suceda es haciéndolo participar en el diseño y en el dictado de los cursos. Es decir, que es parte constitutiva de su función ya que toda persona con personal a cargo tiene que ser formador de su propia gente. Ello significa una redefinición del rol del supervisor para la formación, de tal modo que su función consiste también en inspeccionar, controlar y orientar los procesos de formación en el trabajo.

Entonces, lo anterior apunta al logro de un proceso de aprendizaje dinámico en las firmas, a través del trabajo en equipos con cierto grado de autonomía (vinculada al nivel de participación de los trabajadores que los constituyen) y de la participación de la jefatura inmediata superior que, a diferencia de la concepción tradicional, desempeñe funciones que van más allá del control de los trabajadores y enfatice su función como formadora en los puestos de trabajo. En este contexto, una mayor difusión de TICs contribuiría al dinamismo de dicho proceso, conformando un círculo virtuoso.

En línea con lo anteriormente desarrollado, las hipótesis del presente trabajo suponen que las TICs están asociadas positivamente con:

1) el desempeño económico de las firmas y, por consiguiente, con el dinamismo ocupacional en las mismas;
2) un cambio en la composición de la fuerza laboral hacia una mayor calificación promedio del personal;
3) una mayor disponibilidad de información tanto interna como externa a la firma, lo que ayudaría a disminuir el grado de incertidumbre en la toma de decisiones;
4) el trabajo en equipos con autonomía, lo cual favorecería la creación y circulación de nuevo conocimiento;
5) la realización de actividades de capacitación con un importante alcance de las mismas;
6) un proceso de supervisión de tipo integral, no sólo orientado al control, sino también a tareas técnicas y a la motivación y formación en los puestos de trabajo.

2. Dimensiones analíticas consideradas

En la perspectiva de esta investigación, la dimensión utilización de TICs es vista como el conjunto de herramientas que se implementan en las firmas con el objetivo de facilitar la circulación de información tanto en las áreas de gestión y administración como en las de producción. Por lo tanto, para el análisis de la utilización de TIC´s se diseñaron indicadores que consideran el equipamiento e infraestructura informática y de comunicación (hardware), los programas informáticos utilizados (software)[5], el uso y relevancia de las nuevas herramientas de comunicación como factor de vinculación interna y externa (en particular Internet, intranet y correo electrónico) incluyendo su uso para la actividad de compraventa (comercio electrónico). Para las actividades de producción, se evaluó la complejidad del soft-hard de fabricación, del software para diseño y para planificación y control de la producción. Además de identificar la existencia de estas herramientas, la complejidad de la difusión de TICs considera la proporción del personal que accede a ellas, los objetivos con que las utilizan en términos de actividades (generales, innovación, calidad, organización del trabajo y capacitación) y el tipo de vinculaciones que

[5] En forma complementaria, se considera la existencia de servidor y motor de base de datos y la existencia y conformación de un área dedicada al tema de informática en la empresa.

ayudan a desarrollar (comercial, institucional, etc). En particular, para el caso de Internet se analiza (además de su uso) si la empresa desarrolló una página web y con qué fines la utiliza. Por su parte, en lo relativo a intranet, también se toma en cuenta cuál es la plataforma sobre la que opera: interna a la firma o vía Internet. Finalmente, se desarrolla un indicador para evaluar la relevancia del comercio electrónico.

En segundo término, a fin de examinar la vinculación entre la adopción de tecnologías de información y comunicación y la gestión de los recursos humanos en las firmas se consideraron diversas variables asociadas a distintos aspectos que esta última involucra. Estos son los referidos a evolución en la ocupación, a la demanda de competencias laborales, al modelo de organización del trabajo y a la capacitación.

Con respecto a la evolución del empleo, se tomó en cuenta el dinamismo ocupacional en los diez años comprendidos entre 1991 y 2001 y en los subperíodos 1991-94 y 1995-2001. A su vez, como variable proxy de la demanda de competencias por parte de las firmas, se analizó tanto la composición de la estructura de ocupaciones según el nivel de calificación formal, como su evolución en el tiempo. Adicionalmente, se incluyó la opinión de las empresas con relación a las dificultades enfrentadas para conseguir personal con las competencias requeridas por las nuevas tecnologías.

El modelo de organización del trabajo es un dato relevante dada su influencia en las posibilidades de circulación de información y adquisición de conocimiento por parte de los trabajadores. Tal como se señaló anteriormente, los equipos y los espacios de interacción, a diferencia de la asignación individual de puestos, potencian la posibilidad de difundir el conocimiento tácito entre individuos. Al respecto, se han utilizado tres indicadores asociados al modelo de organización del trabajo. El primero de ellos es el que trata de captar estas cuestiones considerando dos elementos, uno cuantitativo y otro cualitativo: i) el alcance del trabajo en células o equipos; y ii) el grado de autonomía de las mismas, que incluye tanto el rol del supervisor como el tipo de tareas desempeñadas por sus integrantes[6]. Los otros dos indicadores intentan analizar el nivel de participación que se brinda a los trabajadores en el momento de introducir cambios en la programación o en aspectos de la tecnología vinculados con sus tareas (son informados, consultados o tienen algún grado de participación) lo cual constituye un indicador del reconocimiento de sus

[6] En relación a las mismas, se otorga mayor relevancia al hecho de que los integrantes de los equipos participen en las actividades de programación y reprogramación de las maquinarias que utilizan.

competencias. Esto se considera tanto en el área de gestión y administración como en producción.

Finalmente, en cuanto al alcance de las actividades de capacitación formal llevadas a cabo en las firmas, se consideró el porcentaje de personal alcanzado sobre el total de ocupados, así como la proporción en cada una de las categorías ocupacionales.

3. Principales Resultados

3.1. La difusión de las tecnologías de la información y comunicación en las empresas[7]

El panel analizado está conformado por 246 firmas industriales, con una mediana de ocupación y facturación de 49 personas y 3 millones de dólares en el año 2001 respectivamente[8]. El cociente promedio de ventas por ocupado es de alrededor de 115.300 dólares de 2001 (aunque la mediana es de 62.500), monto similar al promedio industrial argentino, si se excluyen las microempresas. La distribución de firmas por tipología de agentes es también semejante a la estructura industrial argentina. Así, predominan las PyMEs (69%), con un peso significativamente menor de las muy pequeñas (18%) y de las grandes (13%)[9]. Un 19% de las firmas relevadas son total o parcialmente de capital extranjero. En términos sectoriales, se destaca la producción de bienes tradicionales (calzado, muebles, metalmecánica básica, etc., 44%) y, en menor medida, la de bienes de mayor complejidad tecnológica (23%), la de los destinados al complejo automotor (17%) y la de "commodities" (12%). Finalmente, sólo el 4% produce bienes durables.

Los resultados de la encuesta indican que la difusión de TICs en las empresas de la muestra es importante en términos cuantitativos, pero significativamente menos relevante cuando se la evalúa desde la perspectiva de la complejidad del software y de los sistemas utilizados. Casi todas las firmas de la muestra realizaron inversiones en equipamiento y sistemas informáticos y de comunicación entre 1999 y 2001. Los montos involucrados en estas inversiones alcanzaron en promedio al 1,2% de las ventas anuales durante el período, de los cuales alrededor del 78% estuvo destinado a equipamientos y sistemas del área de gestión.

---

[7] Este apartado se basa en la descripción de la difusión de TICs en el panel de firmas entrevistadas presentada en el artículo de Yoguel et. al, "Información y conocimiento: la difusión de TICs en la industria manufacturera argentina", actualmente en referato para la Revista de la CEPAL, Chile.

[8] Por su parte, los valores promedio para ambas variables fueron de 140 ocupados y 18 millones de dólares en el año 2001, ambas muy afectadas por los valores extremos que presentan algunas de las firmas estudiadas.

[9] Se considera como empresas muy pequeñas a aquellas que facturaron menos de 500.000 dólares, PyMEs a las que facturaron entre 500.000 y 20 millones de dólares 2001 y grandes a las que vendieron montos mayores a los 20 millones.

Tal como se ha señalado, la mayor parte de las inversiones se dirigió a herramientas de gestión y administración[10], en su mayoría de escasa complejidad, con un consiguiente limitado impacto en las formas de gestionar, producir e intercambiar vigentes. A pesar de esa escasa complejidad, la creciente participación de TICs, principalmente en los sistemas de gestión, ha enfrentado a las firmas a la necesidad de generar algún esquema para el manejo específico de estas tecnologías.

En lo que respecta a la utilización de software, la mayoría de las firmas tiene una demanda poco sofisticada, tratándose principalmente de sistemas de automatización de oficinas y estandarizados (78%). Por el contrario, software más complejos como sistemas de trabajo grupal (circulación de conocimiento), soportes de decisión para nivel medio y soportes gerenciales, son utilizados por una proporción significativamente menor de firmas (alrededor del 22%).

Por su parte, se hallan ampliamente difundidas las nuevas herramientas de comunicación, aunque el uso "real" o los mismos objetivos para los que fueron incorporadas limitan, en muchos casos, su impacto potencial.

En este marco, el peso de estas herramientas en la vinculación con proveedores y clientes es importante aunque dispar. El medio más utilizado es el correo electrónico, pero el teléfono y las visitas conservan lugares de importancia, demostrando que los contactos personales y cara a cara no son ni fácil ni totalmente reemplazables por las nuevas tecnologías. Menor importancia alcanzan intranet e Internet que son todavía escasamente utilizados en estos vínculos y se encuentran en un nivel similar al del correo tradicional que ha perdido gran parte de su antigua relevancia. En el vínculo de las firmas con instituciones (centros tecnológicos, cámaras empresariales, unidades de vinculación tecnológica, consultores y universidades), se observa un patrón similar.

Finalmente, el comercio electrónico se encuentra moderadamente difundido en las firmas del panel: el 5% realiza compras y ventas electrónicas, un 10% sólo realiza compras y otro 14% sólo realiza ventas. En conjunto, casi el 30% del panel realiza algún tipo de compra y/o venta electrónica. En el 70% restante de las firmas -que no comercia electrónicamente-, el 42% no conoce ni las posibilidades, la operatoria, ni las regulaciones relativas al comercio electrónico. En concordancia, la mayoría de las firmas (54%) no

[10] Concordante con los resultados obtenidos en la Encuesta de Conducta Tecnológica de las Empresas Industriales Argentinas (Bisang et al, 2003), que identificó una marcada tendencia en las actividades de innovación a enfatizar esfuerzos en las áreas de comercialización, organización general y reorganización administrativa más que en los temas productivos de proceso y producto.

estaría dispuesta a utilizar esta herramienta en el futuro, mientras que un 16% estaría decidida sólo a comprar, otro 10% sólo a vender y el 20% restante a comprar y vender.

En el marco de la discusión que orienta este trabajo, la evidencia empírica recogida permite estilizar un conjunto preliminar de aspectos que aparecen, en términos generales, caracterizando el proceso de incorporación de TICs emprendido por las firmas del panel: i) desde un punto de vista cuantitativo, la incorporación de estas tecnologías puede considerarse importante; ii) su presencia es sustancialmente mayor en gestión que en producción; iii) predominan herramientas de escasa complejidad, que apuntan a objetivos de limitado impacto potencial y que le dan al proceso un carácter cualitativo de mucha menor relevancia que su peso cuantitativo y; iv) está última característica ubica al proceso de difusión de TICs analizado en una posición mucho más cercana a la simple gestión y circulación de información que a una que posibilite a las firmas reforzar los procesos de generación y circulación de conocimientos que son necesarios para la mejora de sus competencias.

Sin embargo, estas características generales se dan en el marco de una importante heterogeneidad que debe ser tenida en cuenta a fin de enriquecer la discusión y permitir la introducción de todos los matices que indudablemente presenta este nuevo fenómeno. Por ello, en la próxima sección se realiza un análisis de cluster[11] que tiene por objetivo identificar y estilizar los principales tipos de conductas desarrollados por las firmas del panel con respecto a las TICs, para luego establecer su vinculación con las variables asociadas a la gestión del recurso humano.

A partir de un ejercicio estadístico fue posible identificar un gradiente de situaciones en cada una de las dimensiones analíticas abordadas en este trabajo. Así, se caracterizan firmas con diferentes niveles de incorporación de TICs (presencia y complejidad) y con diversos rasgos asociados al manejo del trabajo.

El análisis se realizó a partir de los indicadores ya presentados que permiten estimar, en forma simultánea, tanto los aspectos cuantitativos como cualitativos. En ambos casos, los indicadores reflejan no sólo la presencia de un determinado atributo, sino su grado de complejidad y su posible contribución a la generación de conocimiento. Finalmente, se combinan ambos planos para evaluar las hipótesis de trabajo.

[11] El análisis de cluster toma como base el Análisis Factorial de Correspondencias Múltiples, el cual permite analizar todas las asociaciones existentes entre las diferentes modalidades de las variables que componen una matriz de datos y obtener luego, a partir de las coordenadas factoriales para cada uno de los individuos, un

A partir del análisis de cluster se obtuvieron tres grupos que presentan las siguientes características:

1. Elevada difusión de TICs: está compuesto por el 28% del panel. Las empresas de este grupo se caracterizan por una fuerte presencia e importante integración de la mayor parte de las herramientas de información y comunicación consideradas. Predominan firmas con software complejo en gestión con una proporción importante que también tiene software complejo en producción. Las herramientas informáticas están incorporadas con una lógica sistémica, tendiendo a la integración entre las diferentes áreas de las firmas. Son unidades que hacen un uso extendido de Internet, intranet y correo electrónico.
2. Reducida difusión de TICs: este grupo, conformado por el 36% de las empresas, presenta características casi opuestas al anterior. En términos de los planos considerados, las firmas tienen el menor nivel de complejidad relativo. Por un lado, es muy reducida la relevancia de intranet, correo electrónico, comercio electrónico e Internet[12]. Asimismo, la mayoría de las firmas no tiene servidor y tampoco utiliza redes. Por su parte, en gestión predomina el uso de software básico, mientras que en producción es muy reducido el uso de las nuevas herramientas basadas en TICs.
3. Nivel medio de difusión de TICs: este grupo concentra el 36% restante de las firmas que no presentan características tan homogéneas como los dos anteriores. Algunos rasgos lo acercan al grupo de importante nivel de difusión, mientras que otros lo vinculan con el de menor difusión. Entre sus rasgos principales, se destacan la ausencia de soft-hard en producción en la mayoría de las firmas, el predominio de software básico en gestión, la presencia de servidores y redes en la mayoría de las empresas y un muy elevado uso de correo electrónico, al mismo tiempo que la ausencia casi total de intranet.

3.2. Relación entre difusión de TICs y gestión de los recursos humanos

En este apartado se considera la vinculación entre la difusión alcanzada por las tecnologías de la información y comunicación y los diversos aspectos relacionados a las políticas de recursos humanos implementadas por las firmas. La relevancia de estas últimas

---

conjunto de clases compuestas por individuos que presentan una alta homogeneidad intragrupo y una elevada heterogeneidad extragrupo (Roitter, 1991 y Crivisqui, 1993).

se asocia a su fuerte vinculación con la forma de generación y circulación del conocimiento y, por tanto, con el nivel de competitividad alcanzado por las mismas. Sin embargo, cabe destacar que la sola transformación organizacional no es suficiente para implicar una mayor productividad ni competitividad, sino que aspectos tales como el sistema de calidad, gastos en investigación y desarrollo, innovaciones en producto deben complementar a las anteriores a fin de lograr mayores niveles de competitividad sistémica (Novick, 2000; Caroli y Van Reenen, 1999; Bresnahan et al., 1999)[13].

Previo a la evaluación de la información proporcionada por las empresas en relación al grado de difusión de TICs y su asociación con la gestión del recurso humano, se considera relevante presentar un conjunto de datos referentes a la percepción de las gerencias entrevistadas sobre las potencialidades de las nuevas tecnologías y su impacto sobre aquellas variables asociadas al empleo[14].

En primer lugar, se enumera una serie de ítems en los cuales se evidencian diferencias significativas en las opiniones, según el cluster de difusión de TICs a que pertenezca la empresa. En términos generales, se observa que prevalece la falta de respuesta y una percepción relativamente negativa por parte de las firmas con menor grado de difusión.

- Casi el 90% de los dos grupos con mayor difusión de TICs piensa que la información circula mejor en la empresa con los nuevos sistemas de comunicación.
- Más de la mitad de las firmas del cluster de alta difusión está de acuerdo en que el trabajo a distancia favorece la flexibilización de la estructura de la empresa.
- Más del 50% de las firmas de los cluster medio y alto está de acuerdo con que los nuevos sistemas de comunicación permiten que la gente trabaje en su casa.
- Casi el 50% del cluster de mayor difusión considera que las TICs permitieron aumentar la subcontratación a otras empresas, mientras que sólo un 16% de las del cluster de menor difusión acuerda con dicha afirmación.

---

[12] El 93% de las firmas de este grupo o bien no tiene intranet o, si tiene, es utilizada por menos del 25% de los empleados. En una proporción semejante de empresas usan Internet menos del 25% de los empleados. En el 80% de los casos el correo electrónico es utilizado por menos de la mitad del personal.

[13] Al respecto, en un artículo reciente (Borello et. al., 2003), se corrobora la existencia de una marcada relación positiva entre los procesos de difusión de TICs y las competencias endógenas adquiridas por las firmas.

[14] El análisis de la percepción de las gerencias se desarrolla a partir de una serie de afirmaciones presentadas, en las que el entrevistado debía posicionarse en una escala de cinco posiciones que iba entre el completo acuerdo y el total desacuerdo con cada una de ellas.

- Sobre un promedio de 32% de las empresas que considera que las TICs permitieron aumentar la subcontratación lejos de la planta, en el grupo de mayor difusión dicho porcentaje asciende al 41%.
- Un 60% de las firmas considera que los empleados se resisten al uso de la tecnología informática para la comunicación interna. Sin embargo, excepto en el cluster de baja difusión, un 70% de las firmas considera que los equipos de trabajo funcionan mejor desde que se incorporaron tecnologías informáticas para la comunicación interna.
- Más de la mitad de las empresas no considera que la resistencia de la gente haya dificultado la incorporación de TICs.
- La mayor parte de las firmas, especialmente las del cluster de mayor difusión, no consideran que haya sido complejo conseguir el personal altamente calificado que requieren las nuevas tecnologías[15].
- Más del 60% de las empresas de los dos cluster superiores considera que las TICs permiten lanzar en menos tiempo un nuevo producto.(A esta la dejaríamos porque ayuda a sacar la conclusión del final, respecto de que sería de esperar aumentos en las ventas y productividad sin reducción en la ocupación)
- Más del 50% de las 78 firmas del cluster de mayor difusión consideran que el personal pierde demasiado tiempo con internet y con el correo electrónico, lo cual contrarrestaría en parte los beneficios que brinda al aumentar productividad.

En segundo lugar, se consideran aquellas afirmaciones en las que la percepción de las firmas es relativamente independiente del nivel de difusión de TICs alcanzado.

- Más de la mitad de los entrevistados consideran que se requiere personal especializado en comunicación asociado a la dirección, mientras que un 26% no está de acuerdo.
- La mitad de las firmas no está de acuerdo con que la incorporación de TICs perjudique la comunicación cara a cara entre compañeros de trabajo.
- Más del 70% considera que el correo electrónico no entorpece la construcción de un espíritu de equipo y sólo el 10% considera lo contrario.

[15] Sin embargo, dada la forma en que estaba redactada la afirmación, no es posible saber si es que las firmas no acuerdan con que sea difícil conseguir el personal calificado para trabajar con las TICs o con que este personal sea altamente calificado.

- En general, existe acuerdo en torno a que los nuevos sistemas permiten controlar las tareas que se llevan a cabo en la empresa. Sólo un 13% piensa lo contrario.
- En general existe acuerdo acerca de que las TICs permitieron ampliar la cobertura de la capacitación (60%).
- Prácticamente el 70% piensa que las TICs no encarecieron la capacitación (algunas de ellas puede ser que contesten esto porque no la usaron para eso), mientras que sólo un 8% considera que sólo sirvieron para eso.
- Casi la mitad considera que las TICs no han llevado a reducir la cantidad de personal. Por el contrario, sólo un 26% piensa que sí lo han permitido.
- Para cerca del 70%, las TICs habrían permitido aumentar la productividad, a la vez que casi el 80% considera que éstas reducen los tiempos requeridos para hacer las tareas.
- Casi el 50% de las firmas no acuerda con que la gente se fascina con las TICs y pierde de vista el trabajo.

En términos generales, se aprecia una valoración positiva de la incorporación de TICs por parte de las firmas, especialmente en aquellas que ya alcanzaron un apreciable grado de difusión. Dado el acuerdo casi generalizado respecto de que estas tecnologías permiten aumentar la productividad, reducir el tiempo requerido para realizar las tareas y para lanzar nuevos productos (especialmente entre los grupos de mayor difusión), al mismo tiempo que no generarían reducciones de personal, sería esperable entonces un mejor desempeño de las firmas y de su empleo por parte de aquellas que incorporaron más ampliamente a las TICs.

Los datos reales señalan que, en lo que respecta a la evolución del empleo para el conjunto de firmas examinadas, más de la mitad aumentó su personal durante el primer período de la década de 1990. En el segundo período (95-2001), en un contexto de fuerte crisis económica, la mayoría de las empresas disminuyó su ocupación. Si bien durante el período que va de 1991 a 1994 no se evidencia una clara relación entre el comportamiento de las firmas frente al empleo y el grado de difusión alcanzado por las TICs, en el segundo período, al igual que cuando se analiza el comportamiento para la década en su totalidad, se observa una relación directa entre difusión y variación en la ocupación[16].

[16] Al examinar la relación entre dos variables categóricas se considera, por una parte, el test de Chi-cuadrado para contrastar la significación de asociación entre ellas. Por otra parte, se realiza una prueba Z para las diferencias de proporciones entre cada par de modalidades. Esta última prueba contrasta el aporte de cada par

En la segunda etapa del período considerado, en un contexto general de reducción del empleo, esta dinámica es clara en más del 50% de las firmas, al mismo tiempo que se verifica una tendencia hacia el aumento en la calificación del personal ocupado. Sin embargo, dicha tendencia parecería ser el resultado de una menor caída en la cantidad de despidos del personal con mayor calificación y no de un aumento en la demanda de este tipo de empleados.

Al examinar el comportamiento de las diversas categorías ocupacionales, asociadas a los niveles de calificación formal del personal surge que, en el período analizado, sólo un 13% de las firmas disminuyó la proporción de profesionales técnicos, u otro tipo de personal técnico (supervisión, operación, calidad, seguridad y logística, como administración y marketing). En cambio, se observa una cantidad mayor de empresas (23%) en las que disminuyó la participación de los operarios calificados y, mayor aún (26%) en las que disminuyó la de operarios no calificados. Es decir, acorde a lo señalado en el párrafo anterior, habría una tendencia generalizada hacia un cambio en la estructura de calificaciones, tendiente a una mayor calificación del personal.

Es necesario considerar el contexto de crisis atravesado durante este último período, para comprender la vinculación mencionada. En dicho marco, y ante una tasa de desempleo cercana al 20% a fines de la década, la disposición a realizar distintos tipos de tarea a cambio de un menor salario por la mayor parte de la fuerza de trabajo, habría agregado un incentivo adicional, vía precio, a favor de una menor disminución relativa en la cantidad de personal relativamente más calificado.

Cabe destacar que no se observa una relación marcada entre la difusión de TICs y los cambios en la estructura de calificaciones. Sin embargo, esto podría responder a las diferencias temporales entre el momento en que la firma adoptó las TICs y el lapso (finales de la década) en que se examinan los cambios en la composición y en el empleo.

Por su parte, del análisis del nivel de difusión de TICs alcanzado y su vinculación con la composición actual de la fuerza laboral, pueden realizarse inferencias acerca de los cambios que se habrían producido a partir de su incorporación y sus consecuencias:

a. Las empresas con baja difusión se destacan por la ausencia de profesionales (sólo 28% de las firmas del grupo los tienen). Situación similar se verifica con el personal técnico (20% de los casos).

---

de categorías al Chi-cuadrado. Se afirma que existe una relación significativa cuando el test correspondiente lo sea a un nivel del 10% de significación.

b. Un dato adicional es el vinculado a la complejidad de las competencias requeridas. Al respecto, el 90% de las empresas no enfrenta problemas para conseguir el personal con las competencias necesarias para desempeñarse en el área de informática o para manejar las nuevas tecnologías. No se aprecia relación alguna entre cluster de difusión y grado de dificultad.

Dada la importancia que se atribuye al trabajo en equipo y a su autonomía para la generación y circulación del conocimiento, se considera relevante el análisis de los diferentes aspectos que hacen a la misma, tales como la proporción de firmas que trabajan bajo esta modalidad, el tipo de tareas que realizan los integrantes de los equipos, así como el rol que asume el supervisor de los mismos.

Las firmas con elevada difusión de TICs sobresalen por su mayor peso entre las que poseen un proceso de trabajo organizado a través de grupos/equipos/módulos, y por desarrollar una conducta de participación más activa con el personal que compone los equipos.

Si bien en términos generales se aprecian escasas diferencias en lo que hace al rol del supervisor, existen diferencias significativas en cuanto al tipo de rol asumido por éste en tareas tales como la conducción del trabajo grupal y el control informático del mismo[17].

A la inversa, en el 24% de las firmas en las que no se trabaja en células o equipos, las empresas con baja difusión de TICs se destacan por una mayor participación relativa. Así, las firmas con menor grado de difusión de TICs, en un porcentaje significativamente superior a la media, no trabajan en células en las áreas operativas o, si trabajan, los miembros del grupo no tienen participación en actividades tales como la determinación del ritmo de producción, determinación de estándares de calidad, control de los mismos, programación de la maquinaria, diseño, mejora y desarrollo de productos y procesos.

Con respecto a la función que desempeña el supervisor del proceso de trabajo, hay una tendencia generalizada hacia un rol orientado al desarrollo de actividades de tipo técnico y motivacional, más que a las tareas de control tradicionalmente desempeñadas (Novick, 2000). De hecho, en el panel estudiado, prácticamente no existen casos (3%) en los que los supervisores realicen sólo tareas de control, sino que cumplen, al menos, algunas funciones

[17] De hecho, en el 85% de las firmas con mayor difusión de TICs, el supervisor conduce el trabajo grupal, mientras que este porcentaje es del 68% para el de menor difusión. Por otra parte, en el 51% de las empresas del cluster de alta difusión el supervisor controla el trabajo informáticamente, mientras que en el de baja difusión esta proporción se reduce al 20%.

de carácter técnico. En la misma dirección, en un 38% de las empresas la supervisión realiza, además de las tareas de control, funciones técnicas tales como la conducción del trabajo en grupo, enlace entre nivel operativo y superior, tareas de formación en el puesto y estímulo aliento y control del cumplimiento de normas de seguridad. Mientras que, el 60%, realiza al menos alguna de las actividades mencionadas.

Un aspecto relevante dentro de la forma de organización del trabajo es el tipo de relación que se establece entre los programadores y el personal usuario de las TICs. En relación a ello, en el área de gestión existe una relación muy marcada entre el grado de difusión de TICs y el nivel de participación que los programadores dan a los empleados. Efectivamente, mientras en el cluster de menor difusión un 35% de las firmas sólo solicita información a los empleados (frente al promedio de 22% de la muestra), en el de mayor difusión en un 59% de los casos se integran grupos de trabajo conjunto (frente al 36% promedio).

Por su parte, en el área de producción se da una mayor participación al resto de los empleados, en términos generales, ya que en un 52% de los casos se conforman equipos de trabajo conjuntos entre estos y los programadores. Aún así, las firmas con menor difusión de TICs se caracterizan por su menor participación relativa (38%) y las de mayor difusión por una participación levemente mayor al promedio: 61%.

Además de los esfuerzos de capacitación en el puesto de trabajo, generalmente a cargo de otros miembros de la misma empresa, es necesario destacar el desarrollo de programas de capacitación de carácter formal, los cuales suelen estar orientados al desarrollo de cuestiones de tipo más general. Estos pueden ser llevados a cabo tanto por agentes internos, externos o por una combinación de ambos. En este sentido, pudo comprobarse que un 34% de las empresas encuestadas no brinda este tipo de actividades a su personal. Dicho porcentaje es significativamente mayor en el caso de las empresas del cluster de menor difusión. En el mismo sentido son las empresas con alta difusión de TICs las que proporcionan capacitación a un mayor porcentaje de sus trabajadores. Muy similares son las conclusiones cuando se observan los esfuerzos de capacitación para las diferentes categorías ocupacionales.

También se interrogó a las firmas acerca de la utilización de algunas herramientas basadas en TICs y su aporte para el logro de mayor eficiencia en las actividades de capacitación. Si bien se mencionaron elementos tales como educación a distancia, simuladores y audiovisuales, sólo hubo un grupo significativo de usuarios en el caso de

estos últimos (33% de las empresas). Al respecto, tal como era de esperar, entre las de mayor difusión de TICs se dio un uso relativo también mayor de herramientas audiovisuales. Sin embargo, la idea de que estas permitieron aumentar la eficiencia en la capacitación es generalizada para todas aquellas firmas que las utilizaron.

4. Conclusiones

En este trabajo hemos presentado una caracterización del uso y difusión de las TICs en la industria manufacturera argentina en función de dos objetivos principales: (i) presentar un mapa empírico del uso y la difusión de estas tecnologías en la industria manufacturera, (ii) analizar el vínculo entre dicha difusión y la gestión del recurso humano, con sus implicancias en los procesos de generación y circulación de conocimientos.

El artículo muestra que las TICs están ampliamente difundidas en el conjunto industrial y que la mayoría de las empresas ha hecho inversiones significativas en estas tecnologías, realizadas centralmente en un período, como el de la convertibilidad, en el que el costo del hardware y del software era relativamente bajo respecto a otros bienes. Sin embargo, tanto la difusión de esas tecnologías como los usos en los que son aplicadas muestran una serie de debilidades que pueden sintetizarse del siguiente modo. En general, la difusión es mayor en las áreas administrativas que en las de producción. A su vez, tanto en las áreas de gestión y administración como en las de producción se encuentran, al mismo tiempo, herramientas relativamente poco sofisticadas que se aplican a usos poco complejos.

La evidencia reunida muestra que al interior de las firmas el proceso es dispar e incompleto y que la mayoría de las empresas está lejos de haber informatizado gran parte de sus procesos y de haber integrado las fuentes de información de sus distintas áreas (producción, comercialización, compras, etc.). En sus relaciones hacia fuera, el proceso es aún más incipiente, dado que predomina sólo el intercambio de información o la cooperación local o sectorial. Tampoco hay evidencias de que la incorporación de las TICs haya provocado cambios sustanciales en las formas de organizar la producción (sea esto visto dentro de la fábrica, o entre distintos lugares donde una misma empresa desarrolle distintos procesos).

Estas características generales, sin embargo, se manifiestan con un alto grado de heterogeneidad, lo cual pudo ser sistematizado a partir del análisis de cluster que toma en cuenta el nivel diferencial de difusión de TICs.

En suma, el proceso de incorporación de esas tecnologías es desbalanceado y desigual en una variedad de sentidos: al interior de las empresas (por ejemplo entre las áreas productivas y administrativas), entre firmas y entre sectores de actividad. El proceso de difusión ha avanzado sobre los ejes que parecen ofrecer menos resistencias, vinculado con cuestiones estructurales como el tamaño de las empresas y con las competencias adquiridas en el tiempo. Los datos relevados permiten inferir que, en la mayoría de los casos, las potencialidades más interesantes de las TICs (como son las posibilidades que ofrecen de potenciar procesos internos de aprendizaje) son todavía aprovechadas de forma muy incipiente.

En relación con las hipótesis planteadas, referidas a la relación entre TICs y gestión del recurso humano, pueden realizarse los siguientes comentarios:

Si bien en la primera parte de la década del ´90, ante la apertura de la economía y crecimiento de la demanda interna, los procesos de reestructuración vividos en la mayor parte de las empresas que lograron sobrevivir en un entorno poco favorable, implicaron un desempeño negativo en términos de empleo, cualquiera fuera el grado alcanzado de difusión de TICs, en el período de crisis que sobrevino a partir de 1995 se observa una relación positiva entre la difusión de TICs, el desempeño económico de las firmas y su dinamismo ocupacional .

Con respecto a la calificación del personal, se ha evidenciado una tendencia hacia el cambio en la estructura de las calificaciones que implica un incremento de las mismas. Las empresas que han incorporado nuevo personal, lo han hecho con un nivel superior de calificación, mientras que en aquella proporción en la que el empleo se ha mantenido estable o ha disminuido, los despidos se han orientado fundamentalmente hacia el personal de menor calificación relativa. Sin embargo, dicha tendencia no presenta una relación muy marcada con el grado de difusión de las TICs, ni tampoco puede hablarse de un proceso homogéneo, aunque las transformaciones han sido de mayor significación en aquellas empresas que presentan un nivel más amplio de adopción de estas tecnologías.

Por otra parte, pudo evidenciarse, además, una tendencia de las empresas a desarrollar modelos de organización del trabajo que favorecen los procesos de circulación de información y generación de conocimientos. En este sentido, más del 75% del panel analizado trabaja en equipos, y una importante proporción de los mismos considera alguna forma de participación de los empleados en tareas que incluyen desde la determinación de los ritmos de producción hasta la participación en tareas de programación. Si bien esta

tendencia se está expandiendo, existe una mayor representación de las firmas incluidas en el cluster de mayor difusión de TICs.

Además, en cuanto a las tareas de capacitación, se han considerado dos instancias. La primera de ellas, de carácter formal, tiene que ver con el desarrollo de programas que tienden a brindar al trabajador una serie de conocimientos de tipo más general. Se ha podido corroborar que más del 60% de las empresas encuestadas llevan a cabo este tipo de actividades, con una participación significativamente mayor del cluster de mayor difusión en cuanto al porcentaje de empleados involucrados en estos procesos.

Un segundo aspecto de la capacitación se relaciona estrechamente con las características que adquiere la organización del trabajo. Como ya se mencionó, la existencia de nuevos modelos de organización que tienden a flexibilizar la estructura de las firmas y a alentar la participación de los integrantes de los equipos, ha otorgado un nuevo rol a quienes deben desempeñarse en las tareas de supervisión. Así, las antiguas modalidades asociadas fundamentalmente con el control, fueron desplazadas por nuevas formas en las que los supervisores también desarrollan tareas de formación y motivación.

A partir de la verificación de la fuerte asociación existente entre el aprovechamiento de las nuevas tecnologías de información y comunicación y las variables asociadas a la gestión de los recursos humanos se corrobora la idea expresada al comienzo, acerca de que la incorporación de estas tecnologías forma parte de un proceso más amplio de desarrollo de competencias endógenas por parte de las firmas. Dicho proceso involucra cambios organizacionales y en las calificaciones requeridas, tanto como resultado de los sistemas formales de educación como de las políticas de capacitación formal e informal encaradas por las empresas, así como aspectos no desarrollados en este artículo, asociados a los procesos de innovación y gestión de la calidad.

Es decir, se confirmaría la idea de una competitividad de tipo sistémica, en la que se asocian y combinan aspectos técnicos, económicos y sociales. Este estudio – y este análisis de los datos referidos a la gestión del recursos humano- muestra una vinculación interesante entre innovación y una gestión del recurso humano tendiente a revalorizar las competencias de los trabajadores, generar estructuras de organización del trabajo que colaboren en la difusión de información y en el fortalecimiento de mecanismos de aprendizaje y finalmente, en un comportamiento positivo en materia de empleo, aún en contextos de crisis e incertidumbre como lo fue la economía argentina de los últimos años.

Referencias Bibliográficas

- Autor, D., Katz L.F. y Krueger, A. (1998), "Computing inequality: have computers changed the labor market?", Quarterly Journal of Economics, Vol. 113, pp. 1169-1214.
- Aguirregabiria, Víctor y Alonso-Borrego, César (2001), "Occupational structure, technological innovation, and reorganization of production", *Labour Economics* Nº 8, pp. 43-73, Elsevier.
- Bisang, Roberto, Lugones, Gustavo et al. (2003), Segunda Encuesta Nacional de innovación y conducta tecnológica de las empresas argentinas 1998/2001, mimeo, Instituto de Industria, Universidad Nacional de Gral. Sarmiento/Redes/INDEC, Buenos Aires.
- Borello, J., Milesi, D., Novick, M., Roitter, S. y Yoguel, G. (2003), "Las nuevas tecnologías de la información y comunicación en la industria argentina: difusión, uso y percepciones a partir de una encuesta realizada en la región metropolitana de Buenos Aires", en Boscherini, Novick y Yoguel (comp.), *Nuevas tecnologías de información y comunicación. Los límites en la economía del conocimiento*, Universidad Nac. de Gral. Sarmiento-Miño y Dávila editores, Buenos Aires.
- Bresnahan, Timothy, Brynholfsson, Erik y Hitt, Lorin (1999), "Information Technology, Workplace organization and the Demand for Skilled Labor: Firm-Label Evidence", National Bureau of Economic Research, *Working Paper* 7136, Cambridge.
- Caroli, Eve y Van Reenen, John (1999), "Skill Biased Organizational Change? Evidence from a panel of British and French establishments", CEPREMAP Working Paper Nº 9917, September.
- Chennells,-Lucy; Reenen,-John-Van (1999), "Has Technology Hurt Less Skilled Workers? An Econometric Survey of the Effects of Technical Change on the Structure of Pay and Jobs" , Institute for Fiscal Studies Working Paper: W99/27, September, pages 35.
- Cimoli y Correa (2002) "Trade Openness and Technological Gaps in Latin America: A Low Growth Trap" Paper presentado en la Conferencia: Innovation and Growth: New Challenges for the Regions, Sophia Antipolis, Francia, 18-19 Enero.
- Cimoli y Correa (2003). "Nuevas tecnologías y viejos problemas. ¿Pueden las TICs reducir la brecha tecnológica y la heterogeneidad estructural?". En: *Nuevas tecnologías de información y comunicación. Los límites en la economía del conocimiento*. Boscherini, F; Novick, M y Yoguel, G (compiladores), Buenos Aires.
- Cimoli, Mario y Dosi Giovanni (1995) "Tecnological Paradigms, Patterns of Learning and Development: An Introductory Roadmap" *Journal of Evolutionary Economics*, Vol. 5 (3) pp. 243-68.
- Cowan, R; David, P; Foray, D (2000) "The explicit economics of knowledge codification and tacitness". En: *Industrial and Corporated Change*, Vol. 9, Nº 2, junio.
- Crivisqui, Eduardo (1993), Análisis Factorial de Correspondencias, Ed. del Laboratorio de Informática de la Universidad Católica de Asunción, Paraguay.
- David, Paul y Dominique Foray (2001). "An introduction to the Economy of the Knowledge Society". Stanford, CA: Stanford Institute for Economic Policy Research, Stanford University (SIEPR Discussion Paper Nº 01-14).
- Dosi, G (1998) "Sources, Procedures and Microeconomic Effects of Innovation". En: *Journal of Economic Literature*, Vol. 26 (3) pp.1120-71.
- Dosi, G; Orsenigo, L y Sylos Labini, M (2002) "Technology and the Economy" *LEM Papers Series* 2002/18, Laboratory of Economics and Management (LEM), Sant'Anna School of Advanced Studies, Pisa, Italy.
- Dunne, Timothy; Haltiwanger, John y Troske, Kenneth (1997), "Technology and jobs: secular changes and cyclical dynamics", Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy 46, North-Holland, pp.107-178.
- Ernst y Lundvall (1997) *Information technology in the learning economy, challenges for developing countries*. Danish Research Unit for Industrial Dynamics (DRUID), Documento de trabajo Nº 97/12.

- Freeman,-Chris; Soete,-Luc; Efendioglu,-Umit (1995), "Diffusion and the Employment Effects of Information and Communication Technology", *International-Labour-Review*; 134(4-5), pp. 587-603.
- Ginzberg,-Eli; Noyelle,-Thierry-J.; Stanback,-Thomas-M., Jr. (1986),"Technology and employment: Concepts and clarifications" Westview Press, 1986, pages xi, 111.
- Lall, S (1992) "Technological capabilities and industrialization". En: *World Development*, Vol. 20, Nº 2.
- Lugones, G; Bianco, C; Peirano, F y Salazar, M (2003) "Indicadores de la sociedad del conocimiento e indicadores de innovación. Vinculaciones e implicancias conceptuales y metodológicas". En: *Nuevas tecnologías de información y comunicación. Los límites en la economía del conocimiento*. Boscherini, F; Novick, M y Yoguel, G (compiladores), Buenos Aires.
- Lundvall, B. (2003) "¿Por qué la nueva economía es una economía del aprendizaje?". En: *Nuevas tecnologías de información y comunicación. Los límites en la economía del conocimiento*. Boscherini, F; Novick, M y Yoguel, G (compiladores), Buenos Aires.
- MacDonald, Glenn (1997), "Technology and jobs: secular changes and cyclical dynamics. A comment; Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy 46, North-Holland, pp. 179-188.
- Machin,-Stephen; Ryan,-Annette; Van-Reenen,-John (1996), "Technology and Changes in Skill Structure: Evidence from an International Panel of Industries", U College, Oxford Labour Market, Consequences of Technical and Structural Change Discussion Paper: 04, 1996, pages 38.
- Martin,-Stana-B.(1999), "Employment in the Information Age: Information Technology and Information Work", Central MO State U, Info; 1(3), June, pages 271-83, EE.UU.
- Nonaka, I (1993) On a knowledge creating organization, ponencia en el convenio AIF "Nuovi alfabeti", octubre, Parma.
- Novick, Marta y Gallart, María Antonia (1997), "Competitividad, redes productivas y competencias laborales", Cinterfor; RET, Montevideo.
- Novick, M. (1999), "Experiencias exitosas de capacitación de empresas innovadoras en América Latina y el Caribe; en Labarca, G. (coord.) *Formación y empresas,* Montevideo, Cinterfor, CEPAL, GTZ.
- Novick, Marta (2002), "La dinámica de oferta y demanda de competencias en un sector basado en el conocimiento en Argentina", Serie Desarrollo Productivo Nº 119, CEPAL, Santiago de Chile.
- Novick, M: "La organización del Trabajo en América Latina" en De la Garza, E: Tratado Latianomericano de Sociología del Trabajo, México, Fondo de Cultura Económica
- Paiva, V. (1996), "Competencias para la modernización de la enseñanza media", mimeo, citado en Novick 2000.
- Peru-Pirotte,-Laurence (1996),"Mutations technologiques et contrat de travail". (Technological Change and Contract of Employment), LIDSST, U Lille II and U Littoral, *Innovations*; 0(3),pages 147-85.
- Roitter, Sonia (1991), Análisis Factorial de Correspondencias Múltiples, mimeo, Universidad Nacional de Córdoba.
- Rullani (2000) "El valor del conocimiento". En: *Territorio, conocimiento y competitividad de las empresas. El rol de las instituciones en el espacio global*, Fabio Boscherini y Lucio Poma (compiladores). Ed: Miño y Dávila, Madrid.
- Spiezia, Vicenzo y Vivarelli, Marco (2000), "The analysis of technological change and employment"; en Vivarelli y Pianta (ed): *The Employment Impact of Innovation, Evidence and policy*, Routledge Studies in the Modern World Economy, London and New York; pp.12-25.
- Uxó Gonzalez, Jorge y Pampillón Olmedo, Rafael. "Progreso Técnico y Tasa de Paro de Equilibrio", Revista Pensamiento Iberoamericano.

- Van Reenen, J. (1997), "Employment and Technological Innovation: Evidence from U.K. Manufacturing Firm", *Journal of Labor Economics*, vol. 15., Nº 2, University of Chicago.
- Yoguel, G., Novick, M., Milesi, D., Roitter, S. y Borello (2003), "Información y conocimiento: la difusión de TICs en la industria manufacturera argentina", mimeo, actualmente en referato para la Revista de la CEPAL, Chile.

ANEXO ESTADÍSTICO

I. Caracterización y distribución del equipamiento informático

Cuadro 1: Infraestructura general y equipamiento TICs en gestión

Infraestructura y equipos	Porcentaje de firmas
Redes	85%
LAN	75%
WAN	15%
Líneas ISDN / ASDL	60%
Servidores	78%
Servidores con motor de base de datos	45%
Impresoras en red	77%
Scanners compartidos	34%
Plotters compartidos	27%
Discos compartidos	63%

Cuadro 2: Software utilizados por las empresas

Tipo de software	Porcentaje de firmas
Software de Gestión	
Sistemas software estandarizados	77%
Software herramientas case	13%
Software cubo	16%
Software *Datawarehouse*	19%
Software de Producción	
Software de fabricación	4%
Software de planificación y control	30%
Software de diseño	50%

Cuadro 3: Equipamiento informático en producción

Equipos	Porcentaje de firmas
PLC	23%
CNC	11%
Robots	8%
Control numérico	6%
Sistema de ensamblado y montaje	4%
FMC (célula flexible de fabricación)	2%

Cuadro 4: Nuevas herramientas de comunicación utilizadas por las empresas

Herramienta	Porcentaje de firmas
Página web	77%
Acceso a Internet	98%
75% del personal con acceso a Internet	22%
Correo Electrónico	96%
75% del personal con cuentas personales	45%
Intranet	60%
75% del personal con acceso a Intranet	29%

Cuadro 5: Modo de vinculación con otras firmas e Instituciones

Medios de vinculación	Porcentaje de firmas		
	Total	Con empresas	Con Instituciones
Correo	17%	14%	10%
Teléfono	90%	87%	74%
Correo electrónico	95%	93%	80%
Internet	24%	22%	16%
Intranet	13%	12%	3%
Visitas	46%	38%	36%

Cuadro 6: Aporte de las TICs a la mejora de competencias endógenas

Actividades	Internet	Correo Electrónico	Intranet	No usa ninguna herramienta
Aseguramiento de la calidad	34%	42%	27%	46%
Innovación	72%	65%	27%	18%
Organización del Trabajo	47%	70%	38%	24%
No usa para ninguna actividad	19%	19%	56%	10%