

Evaluación de software y TICs para el desarrollo industrial. Caso de Estudio Argentino.

Alicia Mon, Claudio Figuerola, Diego Fontdevila, Eduardo De María, Horacio Del Giorgio, Matías Querel

Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas

Universidad Nacional de La Matanza

Buenos Aires, Argentina

alicialmon@gmail.com; claudio.figueroa@gmail.com; dfontde@gmail.com;
demaria.edu@gmail.com; hdelgiorgio@unlam.edu.ar; matias.querel@gmail.com

Abstract—El desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) en general y del software en particular cumplen un rol central en la estimulación de la productividad industrial y en la posibilidad de potenciar el crecimiento en diversas ramas y sectores industriales. La línea que se expone en el presente artículo, se enmarca en un proyecto de investigación que se propone estudiar los diferentes tipos de productos software y de TICs que incorporan los sectores industriales, de modo tal de poder detectar los tipos de tecnologías instaladas en la actualidad, analizar cuánto valor agrega el uso de estas tecnologías en las diferentes ramas industriales y divisar las necesidades de desarrollo e implementación de software en las cadenas de valor.

Durante el primer año de proyecto se ha realizado un análisis de la conformación industrial del Partido de La Matanza (Provincia de Buenos Aires, Argentina) y una tipificación de las TICs, agrupándolas por Área de Negocio dentro de las empresas como así también de forma transversal en función a los equipos, la infraestructura y el software que éstas utilizan. También se han analizado diferentes criterios y experiencias previas para la generación de indicadores.

Keywords—TICs, industria del software, desarrollo industrial, valor agregado

I. INTRODUCCIÓN

El uso de las TICs impacta directamente en la estimulación de la productividad industrial y ofrece un considerable potencial para el crecimiento de las industrias, tal como se indica en el Libro Blanco de la Prospectiva TIC - Proyecto 2020 [1]. Sin embargo, poner en acción dicho potencial depende crucialmente de la realización de profundos cambios en la estructura productiva, reorganización de los negocios, desarrollo de capital humano y las estrategias de promoción de las políticas públicas. Estas consideraciones son válidas no solamente para los países en desarrollo sino también para los países más avanzados.

Las TICs aportan valor a la producción y en la competitividad, al tiempo que constituyen uno de los factores intangibles que plantean mayor dificultad en su gestión. Cada actividad industrial generadora de valor, contiene algún tipo o nivel de tecnología.

En general las TICs y la implantación de software en particular tienden a facilitar un reordenamiento de los

procesos productivos, de logística y distribución, así como el control sobre las cadenas de comercialización, generando un mayor valor agregado sobre el producto final.

En lo que respecta a la Industria, el uso de TICs puede referirse a tareas específicas implicadas en la creación de un producto (*tecnologías de producto*), a tareas involucradas en el desarrollo de un proceso productivo (*tecnologías de proceso*), a las prácticas implicadas para la operación de las funciones de una unidad productiva (*tecnologías de gestión*), o bien a las prácticas realizadas para garantizar la correcta apropiación de las competencias por parte de consumidores y usuarios (*tecnologías de uso*) [2].

Sin embargo, la incorporación de tecnologías requiere de la definición de estrategias basadas en el conocimiento de un conjunto de instrumentos que permitan la gestión de los recursos tecnológicos y la incorporación de nuevos desarrollos que agreguen valor y formen recursos, mejorando los niveles de empleo y valorización del capital.

Respecto del desarrollo de la industria del software en Argentina, si bien ha generado un crecimiento sustancial en sus volúmenes de producción de aplicaciones, las soluciones tecnológicas han sido focalizadas hacia los servicios financieros, destinando más de un 50% del desarrollo de productos software, en tanto que los sectores industriales sólo demandan un 9% del total del software desarrollado [3].

El desarrollo industrial en Argentina, pareciera no tener definidas estrategias de actualización en tecnologías de la información en la cual basar la mejora de la competitividad, dado que no resulta ser un sector claramente demandante de productos software ni de incorporación de TICs en sus procesos productivos.

Por otra parte, la Universidad Nacional de La Matanza se encuentra emplazada en uno de los distritos industriales más importantes del país. El Partido de La Matanza, ubicado en la Provincia de Buenos Aires, conforma una parte del Conurbano Bonaerense y limita con la ciudad de Buenos Aires. Cuenta con una población de 1.775.816 habitantes en una superficie de 32Km² y unos 7.500 establecimientos productivos de diferentes ramas, tipo y sector.

En este contexto, la investigación que se expone en el presente artículo, se propone analizar la inserción de TICs en el desarrollo productivo local a fin de generar instrumentos de medición que permitan evaluar el valor agregado que aportan las TICs en la industria. Si bien existe diversa bibliografía sobre el desarrollo productivo y los desarrollos tecnológicos [4] [5] [6], no se ha encontrado aún una forma específica de medir los diferentes niveles de TICs y el impacto que generan en los niveles de productividad y en las estrategias de innovación requeridas por la industria.

II. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

La posibilidad de conocer las diferentes tecnologías, los tipos de productos software instalados así como la agregación de valor que aportan en la productividad, resulta una información clave para la toma de decisiones estratégicas, tanto en la industria del software como en los diferentes sectores industriales. Sin embargo, en la actualidad resulta necesario medir el impacto que las TICs generan específicamente en el desarrollo de la producción.

En este sentido, los principales ejes de investigación del presente proyecto son:

- Analizar los tipos de productos software y de TICs que se implementan en la industria de modo de diferenciarlos según el valor agregado que aportan en los niveles de productividad e innovación.
- Estudiar la conformación industrial del Partido de La Matanza diferenciado por rama, sector y tipo de empresa.
- Vincular los diferentes tipos de productos software y de TICs que cada rama o sector de la industria local tiene implementado.
- Elaborar indicadores de tipos de software y de TICs en la Industria.
- Detectar las necesidades de desarrollo de software y de implantación de TICs que pueden ser incorporadas en las diferentes áreas productivas.

El estudio de los productos software y de las TICs permitirá ordenar, sistematizar y jerarquizar la combinación de diferentes tipos de software, infraestructura tecnológica y de comunicaciones de mayor desarrollo tecnológico, permitiendo conocer, según la rama de actividad, qué áreas de proceso agregan mayor valor en cada sector industrial y qué tecnología específica requiere ser incorporada para mejorar el desarrollo productivo.

III. RESULTADOS PARCIALES

Como resultado parcial del primer año de proyecto, se han elaborado un conjunto de Tipologías ordenadas en base a diferentes taxonomías [7] que permiten analizar las áreas al interior de las industrias y las tecnologías insertas en cada área.

La estructura básica de la tipificación permite inicialmente distinguir dos Taxonomías.

La primera analiza las áreas de negocios al interior de una empresa, independientemente de la rama a la que pertenezca y del tamaño de la misma. Esta taxonomía permite detectar los sistemas involucrados en una organización, que incluyen diversos tipos de TICs.

La segunda taxonomía las diferencia en productos software, equipos o hardware y comunicaciones o infraestructura.

En la siguiente figura se presentan las dos tipificaciones:

Taxonomía	Áreas/Tipos
Áreas de Negocio	Dirección
	Compras
	Stock y Logística
	Producción
	Ventas
	Contabilidad y Finanzas
	Recursos humanos
	IT
TICs	Software
	Equipos / Hardware
	Infraestructura

Figura 1. Elaboración propia

A título de ejemplo, el análisis que se está elaborando en base a la Taxonomía de TICs diferencia a cada una de ellas por los tipos de productos que tienen implementados, evaluando su aporte en base al mayor nivel de desarrollo tecnológico que contenga y al valor que agregue a la productividad.

Cada grupo de producto TIC se analiza a partir de la siguiente diferenciación, que aquí se expone de manera sintética:

- **Software**
 - Web
 - Sitio
 - Intranet (sitio interno)
 - Transaccional
 - Pago a Proveedores
 - e-Commerce
 - Publicidad online
 - Comunicación y colaboración
 - Video conferencia
 - Telefonía IP
 - Mensajería instantánea
 - Email
 - Redes sociales
 - Sincronización de archivos

- Aplicaciones móviles
- Herramientas de Oficina
- Sistemas de Gestión
 - ERP
 - CRM
 - Atención de Reclamos
 - Tablero de Control
 - Business Intelligence
 - Cubos
 - Data Warehouse
 - Logística/Abastecimiento
 - Sistema de Gestión de Calidad
 - RRHH
 - Control de acceso
 - Pago de sueldos
- Sistemas de control de la producción
 - Programación y planificación
 - Control
 - Calidad
 - Ingeniería de planta/mantenimiento
 - Sistemas en Tiempo Real
 - Sistemas de Agentes y multiagentes
- Diseño de Producto
 - Diseño Asistido por Computadora (CAD)
 - Fabricación Asistida por Computadora (CAM)
- Sistemas de geolocalización
- Software de simulación
- Software de seguridad

- **Equipos / Hardware**

- PCs
 - PCs de escritorio
 - Servidores RISC
 - Notebooks
 - Tablets
- POS
- Impresoras
 - Impresoras láser

- Impresoras 3D
- Scanners
- Plotters
- Discos Compartidos
- Dispositivos de microelectrónica
- Centrales telefónicas
- GPS

- **Infraestructura/Comunicaciones**

- Servidores
- Cloud Computing
- Redes de Área Local (LAN)
- Seguridad Informática (Firewall)
- Conexión a Internet (por Tipo)
- CCTV
- Telefonía
 - Telefonía Celular
 - Teléfonos Móviles Internos
 - Teléfonos Móviles Externos
 - Telefonía Fija

Cada uno de los tipos de TICs aporta valor según el área de negocio en la que esté implementado. Esta lista de opciones es sólo indicativa, no pretende ser un listado exhaustivo y se encuentra en etapa de discusión.

Tal como ya se expresó, el objetivo es combinar las TICs en sus diferentes categorías para cruzarlas con las áreas de negocios propuestas en las taxonomías definidas y generar dos índices basados en estas agrupaciones.

La creación de un *Índice por Área de Negocio* permite evaluar los sistemas que se definen en cada una de las áreas y la definición de un *Índice General por Tecnología* permite evaluar la organización de forma transversal en función a las TICs implementadas, ya sea del tipo de productos software, equipos o infraestructura instalados.

A esta evaluación debe agregarse un siguiente análisis en base a las formas de adquisición de software que tiene impacto directo en la innovación, según se adquiera a través de:

- Compra de productos enlatados
- Asimilación en un proceso de transferencia desde un organismo público o privado.
- Desarrollo propio
- Copia mediante ingeniería inversa

Las formas de adquisición de TICs remite directamente a la creación de soluciones personalizadas, a los niveles de inversión, al diseño y desarrollo adecuados a los

requerimientos de cada necesidad para mejorar los niveles de productividad e innovación productiva.

IV. METODOLOGÍA

La definición de las taxonomías definitivas será validada con expertos de la industria del software (Cámara de Empresas del Software - CESSI), de la industria local (Unión Industrial Argentina - UIA) y de organismos gubernamentales (Secretaría de Industria, Municipalidad de La Matanza) a través de la realización de entrevistas en profundidad.

Por otra parte, se están desarrollando un conjunto de instrumentos metodológicos de relevamiento y análisis para validar las tipologías con la medición en la industria local. Los instrumentos incluyen una encuesta cerrada para relevar en campo, el diseño de una muestra representativa sobre los 4.009 establecimientos industriales registrados en las bases de datos del municipio, y el desarrollo de una aplicación que permita cargar la información, establecer niveles estadísticos de desarrollo tecnológico por rama y sector, así como permitir una actualización permanente de las variables estudiadas.

A partir de la información obtenida en la muestra, se establecerán los niveles representativos de cada rama industrial y al interior de las áreas de negocio definidas. El siguiente sería un posible resultado de los niveles de TICs una vez relevados los establecimientos particulares:

	Valor Medido	Promedio rama Industrial	Promedio Industrias de Igual Tamaño	Promedio General
Equipos	5	6	8	6
Infraestructura	7	5	5	6
Software	6	6	5	5

Figura 2. Elaboración propia

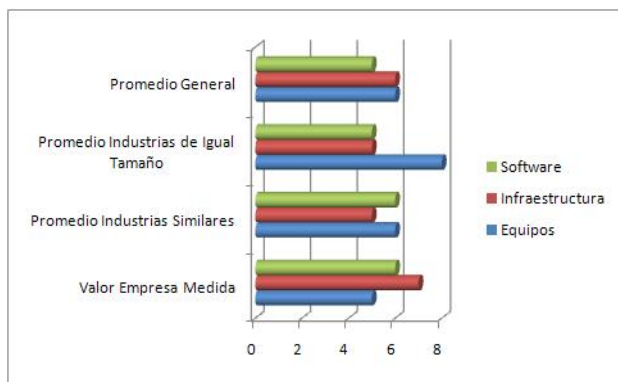


Figura 3. Elaboración propia

En ambos gráficos se exponen las posibles representaciones que tendrán los índices de TICs medidos por las taxonomías de TICs y de áreas de negocios para cada rama de la industria y promediando por sector. Asimismo, la taxonomía de TICs evaluada por las áreas de negocio en la cual se encuentren implantados permitirá analizar el valor agregado que aporta cada nivel de desarrollo tecnológico.

Se espera que al finalizar el proyecto se pueda evaluar el nivel de desarrollo tecnológico de los sectores industriales del distrito productivo de La Matanza y definir las necesidades de investigación, desarrollo e innovación de TICs que tiene la región.

V. CONCLUSIONES

La incorporación de nuevas tecnologías en los sectores industriales requiere de un profundo conocimiento sobre la capacidad existente; es decir que, sin información relativa a las TICs instaladas y utilizadas en los diferentes procesos, no es posible definir estrategias de incorporación tecnológica para generar una reconversión en las cadenas de valor.

En el primer año del proyecto de investigación que aquí se expone, se ha analizado la conformación industrial del Partido de La Matanza y se han analizado los tipos de productos software y de TICs que se implementan en la industria en general, diferenciándolos según el valor agregado que aportan en los niveles de productividad e innovación.

En la siguiente etapa del proyecto se trabajará en la definición de las taxonomías y se crearán los instrumentos de relevamiento y análisis de las tipologías para realizar la medición en el distrito industrial de La Matanza. Se espera que al finalizar el proyecto se pueda evaluar el nivel de desarrollo tecnológico de los sectores industriales en un distrito en particular y generar las bases metodológicas para su aplicación en diversas regiones industriales así como definir las necesidades y estrategias de investigación, desarrollo e innovación de TICs en los distintos sectores.

VI. REFERENCIAS

- [1] Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, "Libro Blanco de la Prospectiva TIC - Proyecto 2020". 2009. Disponible en <http://cdi.mecon.gov.ar/bases/docelec/va1028.pdf>
- [2] R. Zubieta, J. Villadeamigo y L. Cianci, "Los Índices de Nivel Tecnológico – Su papel en una Estrategia de Desarrollo". Universidad de Buenos Aires. PIUBAD. Simposio VII. 2013. Disponible en http://www.uba.ar/archivos_secyt/image/SIMPOSIO%20VIII%20Documento.pdf
- [3] Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos. Observatorio de Software y Servicios Informáticos, OPSSI. Argentina. <http://www.cessi.org.ar/>
- [4] A. Ca' Zorzi, "Las TIC en el desarrollo de la PyME: Algunas experiencias de América Latina". 2011. Disponible en http://www.oitcenterfor.org/sites/default/files/file_publicacion/tic_pyme.pdf
- [5] M. Saavedra García y B. Tapia Sánchez, "El uso de las tecnologías de información y comunicación TIC en las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPyME) industriales mexicanas". 2013. Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/823/82326270007.pdf>
- [6] G. Yoguel, M. Novick, D. Milesi, S. Roitter y J. Borello, José, "Información y conocimiento: la difusión de las tecnologías de información y comunicación en la industria manufacturera argentina". 2004. <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/2/19412/lcg2220eyoguel>.
- [7] M. Novick y S. Ritondo, "El desafío de las TIC en Argentina. Crear capacidades para la generación de empleo". CEPAL, Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social. 2013. Disponible en http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3009/S2013168_es.pdf?sequence=1