

# Contribución de las TICs en la Cadena de Valor para el Desarrollo Industrial

Alicia Mon, Claudio Figuerola, 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](mailto:alicialmon@gmail.com); [claudio.figueroa@gmail.com](mailto:claudio.figueroa@gmail.com); [demaria.edu@gmail.com](mailto:demaria.edu@gmail.com);  
[hdelgiorgio@unlam.edu.ar](mailto:hdelgiorgio@unlam.edu.ar); [matias.querel@gmail.com](mailto: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 productivos, de modo tal de poder detectar los tipos de tecnologías instaladas en la actualidad, analizar cuánto valor agrega el uso de estas tecnologías en los diferentes sectores 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 una tipificación de las TICs, agrupándolas en función a los equipos, la infraestructura y el software que éstas utilizan. En el presente artículo se busca indagar en la posible tipificación de las TICs, enmarcadas en las diferentes Áreas de Negocio o Procesos Industriales que existen dentro de las empresas y en las diferentes opciones que existen para la Gestión de la Tecnología Informática.*

## 1. 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.

Las TICs en general 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.

Respecto del desarrollo de la industria del software en Argentina, si bien ha generado un crecimiento sustancial en sus volúmenes de producción, los desarrollos tecnológicos han sido focalizados hacia los servicios financieros, destinando más de un 50% de la producción de software, en tanto que el sector industrial sólo demanda un 9% del total del software desarrollado<sup>1</sup>.

En este sentido, la industria local pareciera no tener definidas estrategias de actualización tecnológica en la cual basar la mejora de la competitividad, dado que no resulta ser un sector demandante de productos software ni de la incorporación de TICs en sus procesos productivos.

Si bien existe diversa bibliografía sobre el desarrollo productivo y los desarrollos tecnológicos [2] [3] [4], 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.

Por tal motivo, en los apartados siguientes se presenta una propuesta de tipificación de las Tecnologías de la Información y Comunicación, para seguir luego con la tipificación de los Procesos Industriales. En este caso, se ha utilizado el Modelo de la Cadena de Valor de Porter [5] con una adaptación para un mejor desempeño en las Industrias. A continuación se presentan diferentes alternativas para la Gestión de la Tecnología Informática dentro de una Empresa, para terminar presentando una posible metodología para implementar las mediciones propuestas (en este caso, relación de TICs con la industria, y por áreas de proceso).

<sup>1</sup> Informe Observatorio Permanente de Software y Servicios Informáticos - OPSSI 2012 <http://www.cessi.org.ar/opssi>

## 2. Aproximaciones a la tipificación de las TICs

Tal como se destacó en la Introducción, está claro que, sin información relativa a las TICs instaladas y utilizadas en los diferentes procesos no es posible definir necesidades de incorporación tecnológica para generar una reconversión en las cadenas de valor.

En lo que respecta a la Industria, el uso de las 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 distintas 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) [6].

En la investigación que se está desarrollando, cuyos resultados parciales se exponen en el presente artículo, 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 taxonomía analizada en este apartado diferencia a las TICs en productos software, equipos o hardware y comunicaciones o infraestructura.



Figura 1. Taxonomía para TICs

El análisis elaborado en base a dicha 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 TICs se analiza a partir de una diferenciación de tipos y su aplicación concreta, ya sea para toda la organización o para alguna de las áreas en particular.

Para el caso de Productos Software, más allá del análisis que se está realizando debe agregarse un siguiente análisis en base a las formas de adquisición de software que tiene impacto directo en la innovación, según la misma se adquiera a través de la compra de productos enlatados; la asimilación en un proceso de transferencia desde un organismo público o privado; un desarrollo propio; o bien copia mediante ingeniería inversa. La clasificación para Productos Software se expone de manera sintética en la siguiente figura:

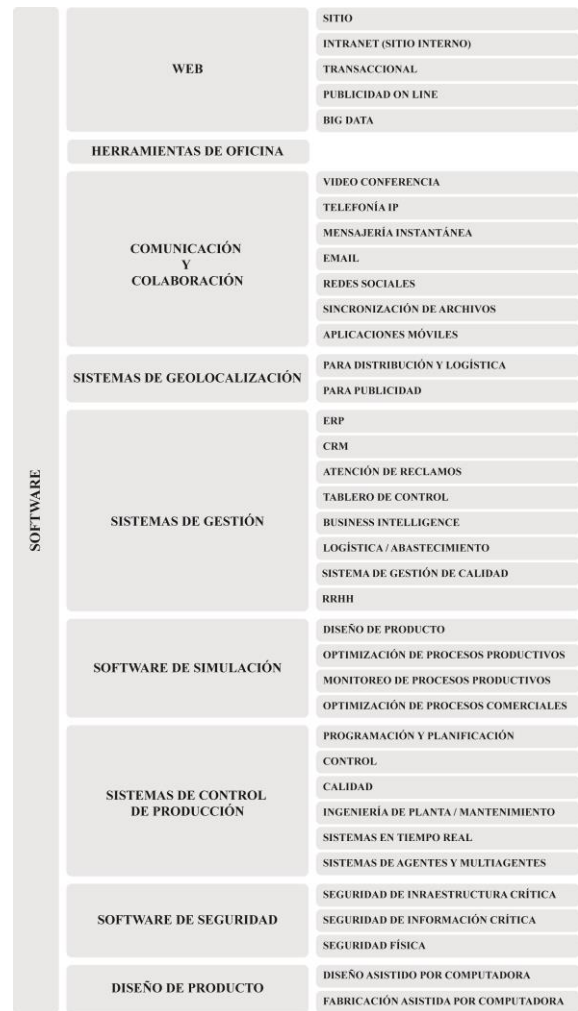


Figura 2. Taxonomía para TICs - Software

La clasificación para Equipos/Hardware se expone de manera sintética en la siguiente figura:

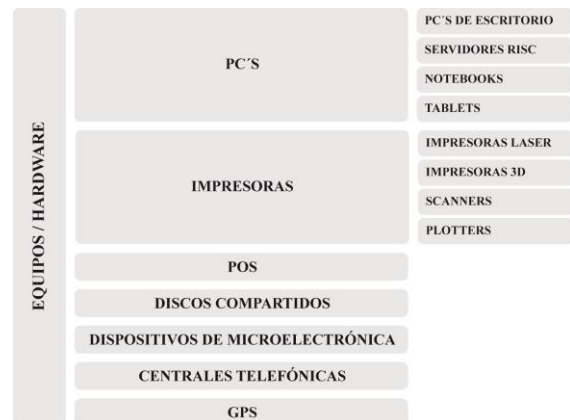


Figura 3. Taxonomía para TICs – Equipos / Hardware

Luego, para el análisis de Comunicaciones /Infraestructura, la clasificación de las taxonomías se expone de manera sintética en la siguiente figura:



Figura 4. Taxonomía para TICs – Infraestructura / Comunicaciones

Cada uno de los tipos de TICs aporta valor según el área de negocio en la que esté implementado. Uno de los objetivos de la definición de estas taxonomías, pretende generar dos índices de relación, basados en dos grandes agrupamientos.

- Un *Índice por Área de Negocio* que evalúe los sistemas que se definen en cada una de las áreas.
- Un *Índice General por Tecnología* que evalúe la organización de forma transversal en función a las TICs que contenga, ya sea equipos, infraestructura y software que utiliza.

### 3. Aproximaciones a la tipificación de los Procesos Industriales

En este apartado se expone de manera más detallada la segunda Taxonomía propuesta, que focaliza 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.

#### 3.1. La Cadena de Valor de Porter

Teniendo en cuenta que uno de los objetivos de la investigación reside en detectar ventajas competitivas en la implantación de TICs, se decidió definir las áreas de la empresa de acuerdo a la Cadena de Valor de Porter.

Michael Porter [5] proponía la Cadena de Valor como una herramienta para facilitar la identificación de ventajas competitivas dentro de la organización.

El concepto fundamental destaca que toda organización puede analizarse en virtud de la contribución de valor que genera cada una de sus actividades principales, así como el que emerge de las interrelaciones entre ellas. En la siguiente figura se representan las diferentes áreas en la cadena de valor.

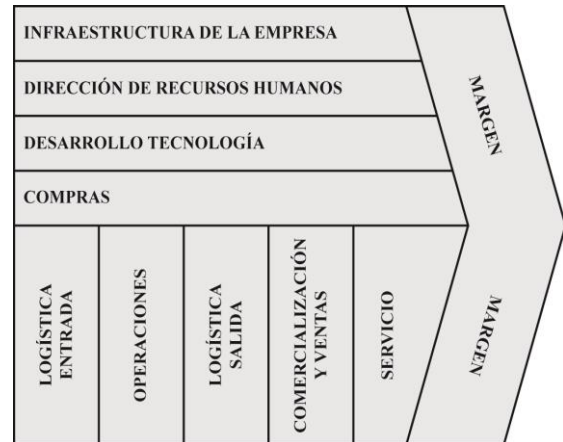


Figura 5. Cadena de Valor de Porter

El modelo propuesto por este autor, permite analizar el desempeño de una empresa organizando el análisis en base a cinco actividades primarias y cuatro actividades de apoyo, siendo cada una de éstas fuente potencial de ventajas competitivas en costos o diferenciación, y cuyas interrelaciones permiten lograr un mayor valor diferencial emergente que pueda ser apreciado y reconocido por los compradores, en comparación con otras ofertas de la competencia.

Las actividades primarias involucran a aquellas comprometidas con la transformación de materias primas e insumos en un producto terminado, así como los esfuerzos llevados a cabo para su puesta en el mercado y comercialización, sin dejar de lado los eventuales servicios de posventa que puedan considerarse.

- *Logística de Entrada:* Recopilación de datos, recepción, almacenamiento y manipulación de materias primas, materiales e insumos.
- *Operaciones:* Transformación de materias primas, materiales e insumos en el producto final.
- *Logística de Salida:* Depósitos, procesamiento de pedidos, documentación, informes y despacho de productos terminados.
- *Comercialización y Ventas:* Actividades de impulsión, publicidad, fuerza de ventas y promoción, como así también de desarrollo de propuestas comerciales.

- *Servicio*: Asistencia técnica, mantenimiento y garantías.

Por su parte, las actividades de apoyo, son aquellas que sientan las bases para que las actividades primarias puedan desarrollarse en toda su potencialidad.

- *Infraestructura de la empresa*: Planificación, contabilidad, finanzas, gestión de inversiones.
- *Administración de RRHH*: Incorporación de talentos, capacitación, motivación, compensaciones.
- *Desarrollo de Tecnología*: Diseño de productos y procesos, investigación de materiales, control, investigación de mercado, gestión de tecnología.
- *Compras y abastecimiento*: Adquisición de materiales, insumos, materias primas, espacios publicitarios y servicios de salud.

### 3.2. Áreas propuestas

Esta clasificación de actividades mencionada en los párrafos anteriores no implica que todas las organizaciones la deban cumplirla, sino que es una conceptualización que permite reordenar funciones básicas de cualquier Organización. En la instanciación concreta de cada Organización, esta conceptualización adopta formas particulares para cada caso, en relación a las prioridades, tamaño, mercado y tipo de organización interna de cada empresa.

A partir del análisis de las estructuras organizativas industriales específicamente, se definió en esta investigación un Modelo Simplificado de la cadena de valor, que define un conjunto de funciones básicas que incluyen las siguientes actividades esenciales:

- *Logística*: Incluye las actividades de Logística, tanto de Entrada como de Salida.
- *Producción*: Incluye las actividades de Operaciones.
- *Ventas*: En esta área se incluyen las actividades de Comercialización y Ventas, como así también las de Servicio.
- *Dirección*: Esta área está incluida en las actividades de soporte de Infraestructura de la Empresa y Recursos Humanos.
- *Contabilidad y Finanzas*: Esta área también forma parte de las actividades de soporte de Infraestructura de la Empresa.
- *Ingeniería*: Esta área incluye las actividades de desarrollo de Tecnología. Aquí se incluyen las funciones de diseño de producto y procesos.

- *Compras*: Incluye las actividades homónimas de la cadena de valor.

De acuerdo a lo expresado anteriormente, el conjunto de funciones básicas simplificado queda resumido en la siguiente Figura.

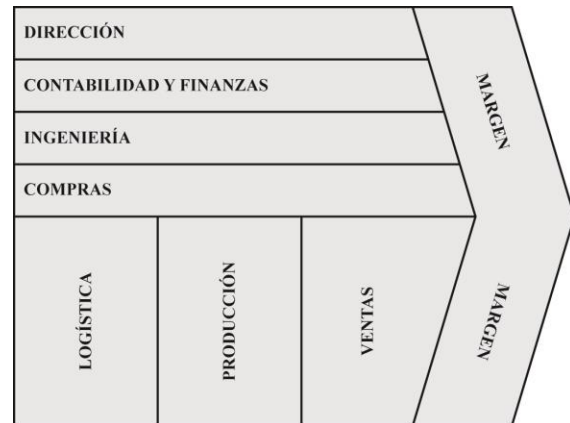


Figura 6. Modelo simplificado para la Cadena de Valor

El objetivo que se persigue con esto es poder realizar una tipificación cruzada que permita evaluar los usos de TICs por industria y por área de proceso.

## 4. Gestión de la Tecnología Informática<sup>2</sup> dentro de la Empresa

La redefinición del Modelo de la Cadena de Valor en un Modelo Simplificado, permite incorporar a la estructura organizativa las funciones de un área de Sistemas o de Tecnología de la Información (IT) en el Organigrama de una Empresa.

En base a la experiencia de los autores y de especialistas consultados en el tema, según el tamaño y/o tipo de Industria las empresas pueden contener un área que cumpla las funciones de gestión tecnológica basada en tres modelos:

- *La gestión de IT depende de la dirección de la empresa.*
- *El departamento de IT no existe como tal, sino que está descentralizado en función a las áreas a las que les brinda servicios.*
- *Las funciones de IT están tercerizadas en empresas especializadas en tecnologías.*

Según el modelo adoptado por cada organización, la toma de decisiones sobre los temas de TICs tendrán

<sup>2</sup> Si bien, la sigla que aplica sería "TI", es muy común encontrarla también como "IT", por "Information Technology".

diversidad de costo e impacto en la agregación de valor y productividad.

#### 4.1. Modelo en función de la Dirección de la Empresa

En este modelo el Área de IT depende de la alta dirección de la empresa y conoce las estrategias globales. De esta forma podrá establecer las prioridades de todos los proyectos.

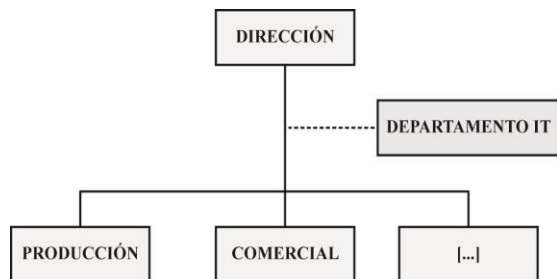


Figura 7. Gestión de IT en función de la Dirección

Para utilizar este esquema se debe contar con un mayor costo operativo para que el presupuesto contemple la estructura de un mayor nivel jerárquico.

#### 4.2. Modelo de Múltiples Áreas de Sistemas

En este modelo, cada Área funcional de la empresa tiene asociado un grupo especializado en tecnología para generar soluciones y resolver los problemas de cada área.

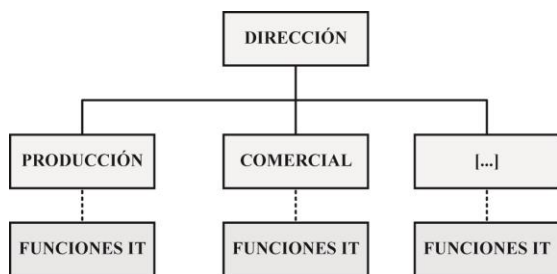


Figura 8. Gestión de IT con múltiples Áreas de Sistemas

De esta forma, la respuesta a sus necesidades es más específica y dedicada.

Sin embargo, en este esquema es común encontrar soluciones informáticas desintegradas y desunificadas con diferentes topologías y tecnologías.

Además este modelo no favorece a las ventajas de la economía de escala.

#### 4.3. Modelo de Tercerización del Área de Sistemas

En este esquema se contrata por cada necesidad de tecnología a una empresa especializada para que resuelva y genere las soluciones que la espera requiere.

Esta tercerización puede ser en distintos niveles y en diferentes áreas.

Los niveles que pueden tercerizarse son:

- *Nivel gerencias de tecnología:* Se delega el control total del Departamento de IT. Desde la dirección hasta el nivel operativo
- *Nivel táctico de tecnología:* Se conserva dentro de la empresa la dirección del Departamento de IT y se delega el nivel táctico y operativo para que la empresa especializada tome las decisiones tácticas en función de las estrategias de la empresa.
- *Nivel operativo:* Sólo se delega en empresas tercerizadas las funciones operativas, conservando la estrategia y las formas de cumplirlas dentro de la organización.

Las áreas que pueden tercerizarse son: Desarrollo de software; Adquisición y mantenimiento de hardware y Servicios de telecomunicaciones

Según el modelo adoptado por cada organización, también variará el tipo de adopción de TICs, tanto sea compra, desarrollo propio, ingeniería inversa o transferencia desde un organismo público, tal como se ha descrito en párrafos anteriores del presente artículo.

#### 5. Metodología para la instrumentación de las mediciones

La definición de las taxonomías expuestas, tanto las derivadas de la tipificación de TICs como la de Áreas de Negocio o Procesos Industriales, serán 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 de La Matanza) a través de la realización de entrevistas en profundidad.

También se están desarrollando 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 a partir del diseño de una muestra representativa sobre los 4.000 establecimientos industriales registrados en el distrito de La Matanza.

Asimismo, se contempla 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.

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 9. Ejemplo de niveles de TICs relevados

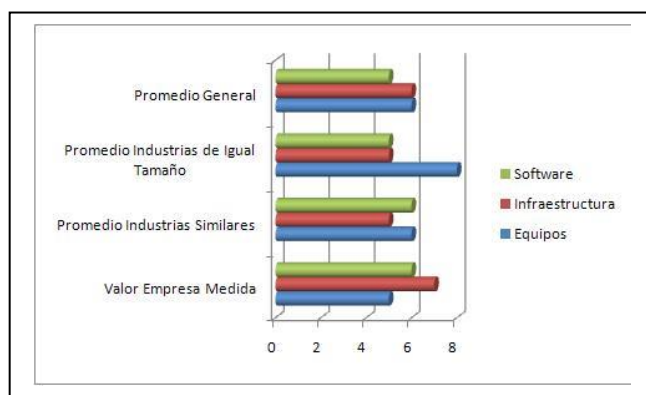


Figura 10. Ejemplo de niveles de TICs relevados

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.

## 6. 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 etapa actual se ha trabajado en la definición de las taxonomías para las Áreas de Negocio o Procesos Industriales tomando como base la cadena de Valor de Porter, y se han propuesto una serie de adaptaciones para realizar una adaptación para el entorno industrial, junto con una serie de alternativas sobre la estructura del sector de TI para poder comprender mejor las distintas opciones que se presentarán en el contacto real con las empresas.

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.

## 7. Referencias

- [1] Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, “Libro Blanco de la Prospectiva TIC - Proyecto 2020”, 2009.
- [2] Ca' Zorzi, A., “Las TIC en el desarrollo de la PyME: Algunas experiencias de América Latina”, 2011.
- [3] Saavedra García, M., Tapia Sánchez, B., “El uso de las tecnologías de información y comunicación TIC en las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPyME) industriales mexicanas”, 2013.
- [4] Yoguel, G., Novick, M., Milesi, D, Roitter, S, Borello, J, “Información y conocimiento: la difusión de las tecnologías de información y comunicación en la industria manufacturera argentina”, 2004.
- [5] Porter, M, “Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance”, Editorial The Free Press, Nueva York, Estados Unidos, 1985.
- [6] Zubieta, R., Villadeamigo, J., Cianci, L., “El abordaje cuantitativo al nivel tecnológico de sectores industriales, su papel en una estrategia de desarrollo productivo”, PIUBAD – Programa Interdisciplinario para el desarrollo, Universidad de Buenos Aires, 2013.
- [7] Novick, M, Ritondo, S., “El desafío de las TIC en Argentina. Crear capacidades para la generación de empleo”, CEPAL, Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, 2013.