

# 8

El sector TIC y su funcionalidad  
para nuevos modelos de negocios





## Capítulo 8: El sector TIC y su funcionalidad para nuevos modelos de negocios

*El papel de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) va más allá de la tecnología en sí misma. Son poderosas herramientas para los modelos de negocios, y consecuentemente, para la generación y mantenimiento de ventajas competitivas sostenibles. En esta perspectiva, las TIC tienen el potencial de modificar las cadenas de valor y transformar la estructura de las industrias. La clave está en que puedan aprovecharse no solo a nivel operacional, sino también estratégico.*

### 8.1 Introducción

La informática ha transformado radicalmente la mayoría de las actividades tradicionales presentes en innumerables sectores de la economía. Las cadenas de valor integradas por distintas actividades que enlazan a proveedores, productores y compradores pueden modificarse drásticamente por la incorporación creativa de la tecnología de la información.

Los procesos de incorporación de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las empresas pequeñas y medianas presentan desafíos de gestión que están vinculados a la magnitud y carácter de la ampliación de la dotación de recursos informáticos; al grado de aprovechamiento de los mismos a partir de su incorporación y a la orientación operacional o estratégica de tal utilización.

Es casi un lugar común en la bibliografía económica y de negocios describir y caracterizar la relación estrecha existente entre el fenómeno de difusión de las TIC, su consecuente adopción y utilización por parte de las empresas, por un lado, y los efectos o impactos que dicho fenómeno trae aparejado en los negocios, en el desempeño de las firmas y en sus capacidades productivas y competitivas, por el otro.

Las profundas transformaciones que esto trae aparejado se llevan a cabo en el interior de las firmas y en los espacios de interacción de las mismas con sus entornos.

Entre los impactos más mensurados por los estudios se pueden mencionar los esfuerzos de las empresas en la reducción de costos, la mejora de procesos y rutinas productivas, la redefinición de la cadena de valor, la eficiencia operativa, crecimiento y expansión de mercado, la mejora en la relación e información con clientes y proveedores, la introducción de nuevos modelos de negocios, entre otros.

A nivel agregado, la pregunta central sobre este tema está referida a si tales inversiones en TIC generan incrementos de productividad en la economía, o si por el contrario, este eventual impacto no es otro de los tantos mitos que se asignan al fenómeno de la denominada “economía del conocimiento” o de la “nueva economía”.

Además, las TIC pueden cumplir un rol muy importante en el desarrollo exportador, fundamentalmente a través de la reducción de costos de transacción entre empresas en el comercio, e incrementar la eficiencia y la transparencia del sector público en sus diferentes niveles: la realización de trámites en forma electrónica aporta eficiencia reduciendo no solo el costo para el Estado (facilitando el trabajo administrativo y disminuyendo el papeleo) sino también el costo para los ciudadanos (reduciendo el tiempo requerido para cumplir con obligaciones).

Tal es la importancia las nuevas tecnologías, que es necesario un desarrollo genuino y competitivo del sector. La ciudad de Córdoba, segunda ciudad más poblada y extensa del país después de Buenos Aires, ha agregado en el último tiempo a su referencia como un importante centro cultural, económico, educativo y de entretenimiento, la condición de polo informático debido a la presencia local de empresas desarrolladoras de software y hardware.

Algunas de las principales características del sector en esta región geográfica son: la demanda por parte de las empresas de mano de obra altamente calificada, generando productos y servicios de alto valor agregado de acuerdo a la cantidad de empleados por empresas; la heterogeneidad que agrupa a un conjunto de firmas tanto con trayectoria como jóvenes en vistas de consolidación; y la actitud hacia la asociatividad, ya que las mismas se nuclean en dos entidades que son el Clúster Córdoba Technology (CCT) y la Cámara de Industrias Informáticas, Electrónicas y de Comunicación del Centro de la Argentina (CIECCA).

## 8.2 El papel de las TIC en la gestión de las PYMES

### 8.2.1 El desafío de la utilización de las TIC en la gestión de la empresa

Los procesos de incorporación de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las empresas pequeñas y medianas presentan desafíos de gestión que están vinculados a la magnitud y carácter de la ampliación de la dotación de recursos informáticos, al grado de aprovechamiento de los mismos a partir de su incorporación y a la orientación operacional o estratégica de tal utilización.

En la presente Sección se exponen un conjunto de herramientas o matrices de decisión gerencial que describen las posibilidades de desarrollo informático de las empresas y su utilización operacional o estratégica.

Por otra parte se señalan los distintos ámbitos de aplicación de las diferentes herramientas y recursos informáticos disponibles tales como los sistemas transaccionales de procesamiento (TPS), la captura de datos a través del intercambio electrónico de datos (EDI), los software de planeación de los recursos de la empresa (ERP), los sistemas de información para administración (SIM), los dispositivos de comunicación y conectividad, o las plataformas para comercio electrónico (ECS); así como los sistemas de apoyo a la decisión (DSS), los sistemas expertos (ES) o los dispositivos de inteligencia artificial (AI).

Esta variedad de aplicaciones que involucran *hardware*, *software*, procedimientos, personal y dispositivos brindan diferentes aportes a las actividades productivas y de gestión de las empresas.

Por último se destaca el papel de las TIC en la generación de ventajas competitivas dinámicas según el planteo tradicional de *Michael Porter*, la utilización de las mismas para la creación y desarrollo de nuevos modelos de negocios, y el establecimiento de una agenda gerencial que oriente los aspectos y temáticas centrales en la toma de decisiones empresarias.

### 8.2.2 El contexto de partida: informatización incipiente de empresas medianas en expansión

Las medianas empresas<sup>1</sup> argentinas incorporaron, en los últimos años, tecnologías de información y comunicación (TIC) a sus actividades de negocios de manera creciente. Este proceso

<sup>1</sup> Según Resolución 50/2013 de la Secretaría de Pequeñas y Medianas Empresas, se consideran medianas las empresas del sector servicio aquellas que facturen hasta \$63 millones anuales. Para las empresas del sector industrial el límite es \$183 millones y para comercio \$250 millones.

se vio ayudado por la difusión sostenida de la tecnología, tanto en hardware como en *software*, la existencia de personal técnico especializado en informática y el avance en los dispositivos de comunicaciones, entre otros aspectos.

Este entorno informático en los negocios generó cierta familiaridad en el uso de las tecnologías de la información al punto de que es difícil encontrar empresas, aún pequeñas, que no posean algún grado de informatización.

Sin embargo, más allá de equiparse y familiarizarse con la tecnología incorporada, la mayoría de las empresas pequeñas y medianas aún no desarrollaron una concepción avanzada de aprovechamiento de esa tecnología para mejorar el desarrollo de sus negocios.

En efecto, todavía se identifican limitaciones en buena parte de los pequeños y medianos empresarios respecto del papel que desempeña la informática en sus negocios. La investigación citada muestra que la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en las empresas no ha pasado de la mera informatización de actividades administrativas, el automatizado de ciertos procedimientos tradicionalmente manuales, la utilización de Internet y el correo electrónico, así como la generación de grandes volúmenes de información antes no disponibles.

Sin embargo todo ello no garantizó una adecuada inserción de la informática en la toma de decisiones empresarias.

### 8.2.3 La Matriz de aprovechamiento de recursos

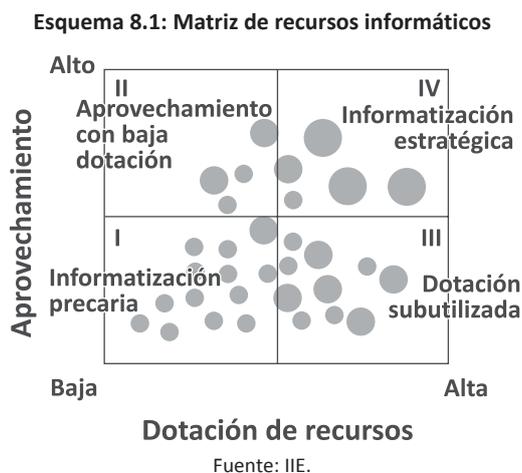
Puede decirse, de manera simplificada, que la tarea básica de todo gerente consiste en asignar recursos del mejor modo posible con el objeto de obtener los resultados perseguidos a partir de algún proceso de toma de decisiones. Analizar el desempeño gerencial requiere examinar si la selección y dotación de recursos adoptada es la adecuada, y en segundo lugar, conocer si estos recursos se utilizan de la manera más conveniente.

En el caso de los recursos informáticos, puede esquematizarse la situación de las empresas utilizando una matriz simple donde se vinculen dos dimensiones: la dotación de los recursos informáticos involucrados y el grado de aprovechamiento de los mismos.

De esta manera se identifican cuatro cuadrantes básicos:

El **cuadrante I**, que se denomina de **informatización precaria**, agrupa a las empresas que disponen de pocos recursos informáticos y, a la vez, hacen un uso limitado de los mismos. Cuando una empresa explota su capacidad instalada de recursos informáticos, cualquiera sea su dotación inicial, se desplaza hacia los cuadrantes superiores.

El **cuadrante II**, llamado **aprovechamiento con baja dotación**, describe a las empresas con restringida cantidad y calidad de recursos informáticos pero que han desarrollado mayores habilidades en el uso de esa tecnología disponible.



El **cuadrante III** representa un estadio de **dotación tecnológica subutilizada**, ya sea por una reciente ampliación de los recursos informáticos o bien, por un deficiente o demorado aprovechamiento de los mismos.

Esta situación suele darse en empresas en proceso de crecimiento que comienzan a disponer de presupuesto o financiamiento para ampliar su dotación pero que aún no logran estar suficientemente preparadas para aprovechar al máximo las nuevas tecnologías incorporadas.

El **cuadrante IV**, titulado **informatización estratégica o competitiva**, representa la combinación óptima de recursos y capacidad de utilización de los mismos en el proceso de toma de decisiones.

#### 8.2.4 El análisis dinámico de la matriz

Pueden reconocerse dos patrones de trayectorias descritas por las firmas al interior de la matriz y a lo largo del tiempo, uno en sentido descendente y otro ascendente.

El primer caso ocurre cuando las empresas ya han alcanzado un alto grado de aprovechamiento de sus recursos informáticos y se encuentran, por lo tanto, ubicadas en algún punto elevado de los dos cuadrantes superiores.

La expansión de sus actividades o la intención de mejora pueden llevar a ampliar la dotación de la tecnología disponible en esas empresas. En este caso la nueva tecnología incorporada implica un desplazamiento horizontal hacia la derecha que, la mayor de las veces, viene combinado con un desplazamiento vertical descendente ya que los nuevos recursos informáticos no cuentan con el mismo nivel de aprovechamiento que se había alcanzado con la dotación tecnológica instalada anteriormente.

El otro patrón de trayectoria, que corresponde a empresas con bajo nivel de aprovechamiento de su tecnología instalada, describe una diagonal ascendente que puede descomponerse en dos movimientos.

En primer lugar, se produce un desplazamiento horizontal hacia la derecha (ampliación de equipamiento, software y/o personal técnico) y más tarde se da un desplazamiento en sentido vertical (mejora de los procesos de aprendizaje y optimización de la tecnología montada). Cuando la incorporación de tecnología es significativa suele ocurrir que el tiempo que media entre el primer y segundo movimiento es prolongado.

Estos cuadrantes son solo indicativos a los efectos de esquematizar los distintos estadios de desarrollo de la cultura informática de una empresa mediana y sus competidores, y pueden ayudar a comprender las implicancias de una mayor y mejor informatización futura de la compañía.

El conocimiento que tenga una empresa de su ubicación en determinado cuadrante y la de sus competidores, así como la identificación de la posición futura que quiera ocupar, le permitirá tomar medidas concretas para orientar su desplazamiento hacia la situación o cuadrante más conveniente.

En rigor de verdad, la incorporación de nuevas tecnologías o la ampliación de la infraestructura informática debieran estar precedidas por una adecuada comprensión del impacto favorable que tales recursos generarán en los negocios.

Ese impacto será verdaderamente efectivo en la medida que la organización y su gerencia desarrollen habilidades para un mejor aprovechamiento de esa tecnología.

Esta sección pretende acercar elementos de análisis y recomendaciones para el caso de empresas pequeñas y medianas que frente a la expansión geográfica y comercial de sus actividades decidan encarar una ampliación de la dotación de recursos informáticos y la correspondiente mejor utilización de los sistemas de información en sus negocios.

### 8.2.5 El concepto de aprovechamiento de los recursos informáticos

Cuando se hace referencia a un mejor aprovechamiento de los recursos informáticos se considera en un doble sentido: a nivel operativo, a partir de la incorporación de la informática en la toma de decisiones, y a nivel estratégico a través de la creación de ventajas competitivas y la exploración de nuevos modelos de negocios favorecidos por la tecnología.

La distinción de estos dos niveles es importante para entender que si bien el buen uso de los recursos informáticos genera beneficios de eficacia operativa<sup>2</sup>, no necesariamente produce mejoras estratégicas, entendidas como el logro de ventajas competitivas diferenciales y sustentables.

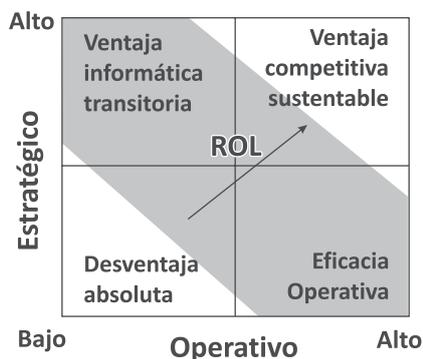
Por ejemplo, si todas las empresas emplearan de la misma manera los recursos informáticos disponibles, el aumento de eficacia operativa o la incorporación de mejores prácticas servirían para elevar el desempeño de las firmas pero no todas alcanzarían alguna ventaja competitiva sostenible. Solo aquellas que hagan una utilización innovadora y distintiva podrán alcanzar una posición competitiva singular y mantenerla en el tiempo.

En la siguiente matriz se indican los diferentes tipos de aprovechamiento que una empresa puede hacer de sus recursos informáticos, tanto de carácter operativo como estratégico (ver Esquema 8.2).

---

<sup>2</sup> Michael Porter distingue entre eficacia operativa y estrategia. La eficacia operativa consiste en realizar actividades similares *mejor* que los rivales (mejora continua, reducción de costos, incremento en calidad). La estrategia competitiva implica la realización de actividades *diferentes* de las de los competidores, o la realización de actividades similares *de forma diferente*. La eficacia operativa es necesaria pero no suficiente para lograr una ventaja competitiva.

Esquema 8.2: Niveles de aprovechamiento TIC



Fuente: IIE.

El cuadrante inferior izquierdo (desventaja absoluta) representa la situación de un aprovechamiento insuficiente de la tecnología, muy común en empresas pequeñas, sea por el carácter reciente de la incorporación tecnológica o bien por falta de una buena cultura de uso de la computación. En el extremo superior derecho se obtendría el máximo provecho de la informática como herramienta de creación de ventajas competitivas.

El cuadrante superior izquierdo es el caso de un aprovechamiento estratégico de la informática aun cuando todavía no se incorporaron los beneficios operativos de tales tecnologías.

En el cuadrante inferior derecho (eficacia operativa) se ubican las empresas que tienen un manejo avanzado de las herramientas informáticas y que han aprovechado la mayoría de sus beneficios pero que aún no han podido desarrollar ventajas competitivas diferenciales respecto a sus competidores que disponen de similar dotación y aprovechamiento operativo.

La flecha diagonal ascendente que atraviesa tres zonas delimitadas por el sombreado central ilustra el avance en el uso del computador desde un rol meramente informativo, pasando por un rol directivo hasta llegar a un papel más activo de los recursos informáticos de la empresa.

### 8.2.6 La incorporación de la informática a la toma de decisiones operativas

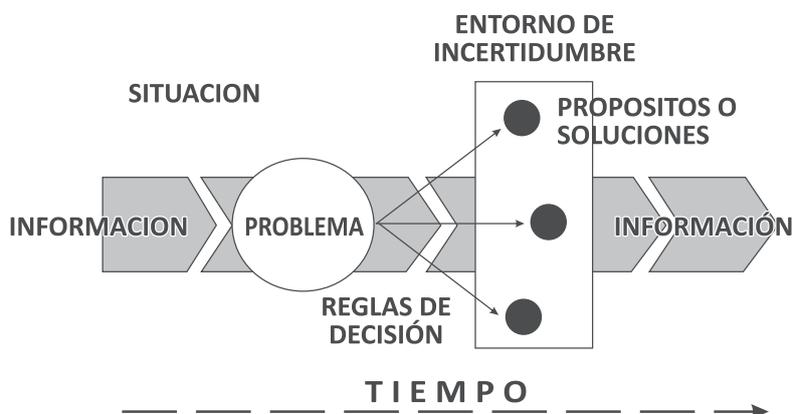
La toma de decisiones empresarias es concebida como una arte pero también como una técnica. Las rutinas, procedimientos e instancias para la toma de decisiones en una empresa son muy variadas.

Se reconocen, por lo menos, dos niveles: las decisiones operacionales, a veces denominadas tácticas (asociadas a la resolución de problemas, la mejora continua o el incremento de eficacia operativa, etc.) y las decisiones estratégicas (asociadas generalmente a la obtención de ventajas competitivas y al desarrollo futuro de los negocios).

El proceso general de toma de decisiones descompuesto a partir de las tres etapas básicas, inteligencia, diseño y elección<sup>3</sup>, también puede representarse por la combinación de seis elementos: (i) una situación, problema o punto de partida; (ii) un propósito, solución o situación de llegada; (iii) una lógica o regla de decisión específica (mejora, maximización, equilibrio); (iv) ejecutados en un entorno de incertidumbre (ver Esquema 8.3).

<sup>3</sup> Según el modelo de Herbert Simon citado en (Reynolds & Stair, 1999)

Esquema 8.3: Proceso de toma de decisiones



Fuente: IIE.

Estos elementos del proceso aparecen atravesados por otros dos componentes centrales: (v) el flujo de información necesario para el funcionamiento del proceso decisorio y (vi) el horizonte temporal donde se inscribe la formulación de la decisión y el impacto de la misma.

Se verá más adelante, de qué modo los recursos informáticos pueden coadyuvar en este proceso.

### 8.2.6.1 Incorporación de la informática a nivel operacional

Una ampliación de la tecnología disponible en la empresa generalmente impacta de manera inmediata en muchos procesos operativos.

Distintas herramientas y recursos informáticos como los sistemas transaccionales de procesamiento (TPS), la captura de datos a través del intercambio electrónico de datos (EDI), los software de planeación de los recursos de la empresa (ERP), los sistemas de información para administración (SIM), los dispositivos de comunicación y conectividad, o las plataformas para comercio electrónico (ECS), brindan un abanico amplio de beneficios operacionales que repercuten de manera directa en una mayor eficacia operativa. Tales son el reemplazo de procedimientos manuales, una mayor rapidez en la obtención de datos, mayor confiabilidad de los mismos, manejo de grandes cantidades de datos e información, un mayor control y seguimiento de operaciones, reducción de costos, etc.

Además, la incorporación de la informática a este nivel puede ayudar a describir y comprender mejor la situación de partida o problema que dispara todo proceso de decisión, mejorar las estimaciones o pronósticos con relación a los objetivos operacionales a alcanzar, volver más eficaces las reglas de decisión en la resolución de problemas, acotar el escenario de incertidumbre y mejorar los tiempos de ejecución.

Atravesando cada uno de estos componentes, la informática puede brindar enormes posibilidades de mejora en los procesos de decisión. De todos modos, estos impactos sin dejar de ser muy importantes, no garantizan que la informática juegue un papel decisivo en la estrategia competitiva de los negocios.

### 8.2.6.2 Incorporación de la informática a nivel estratégico

Un paso más en este proceso viene dado por la incorporación de herramientas especializadas en dar soporte para la toma de decisiones en niveles de mayor responsabilidad jerárquica en las empresas.

Los sistemas de apoyo a la decisión (DSS), los sistemas expertos (ES) o los dispositivos de inteligencia artificial (AI) son aplicaciones complejas, ya que involucran *hardware*, *software*, procedimientos y personal capacitado. Los mismos brindan una mejor plataforma para el proceso de toma de decisiones que lleva a cabo la alta gerencia o dirección, o bien personal altamente especializado a cargo de proyectos complejos o estratégicos.

En el Cuadro 8.1 se sintetizan algunos de los impactos operacionales y estratégicos que los distintos sistemas de información pueden generar en cada uno de los seis componentes del proceso de toma de decisiones (situación de partida o problema, situación de llegada o solución, lógica o regla de decisión, contexto de incertidumbre, flujo de información y horizonte temporal). El listado es solo indicativo y no exhaustivo.

**Cuadro 8.1: Impactos operacionales y estratégicos en la toma de decisiones**

Componentes Proceso de Toma de Decisiones	Recursos informáticos	Nivel	Impactos
I  Situación de partida (datos, operaciones, problemas, etc.)	TPS, EDI, ECS, ERP.	Operativo	Mayor descripción y comprensión diagnóstica. Mayor precisión en control y auditoría
	MIS, DSS, ES, AI.	Estratégico	Identificación de competencias esenciales. Información de valor diferencial para clientes y proveedores.
III  Reglas de deci- sión (rutinas, procedimientos, procesos, meto- dologías, mode- los, etc.)	ERP, MIS, DSS.	Operativo	Mejores estimaciones y pronósticos. Creatividad en decisiones y uso de la tecnología.
	MIS, DSS, ES, AI.	Estratégico	Transformación cadena de produc- ción de valor. Ventaja competitiva por modo distinto de hacer. Mayor automatización de rutinas operativas.
IIII  Situación de llegada (propósi- tos, objetivos, etc.)	ERP, MIS.	Operativo	Mayor eficacia en solución proble- mas operativos. Mayor capacidad de control. Modelos más sofisticados de deci- sión.
	MIS, DSS, ES, AI.	Estratégico	Mayor visualización de nuevas opor- tunidades. Transformación de la estructura del sector. Formulación de visión para nuevos negocios.
IIV  Entorno de Incertidumbre	TPS, ERP, MIS.	Operativo	Pronósticos y proyecciones menos inciertas. Formulación de escenarios y árboles de decisión.
	DSS, ES, AI.	Estratégico	Análisis de sensibilidad decisiones multicriterio. Mayor inteligencia competitiva.

VV	Manejo de Información	TPS, EDI, DWH, ECS, ERP, MIS.	Operativo	Mayor cantidad de información procesada. Mayor confiabilidad y exactitud de datos. Mejores modelos de análisis de la información.
		DSS, ES, AI.	Estratégico	Capacidad de simulación de escenarios. Innovación en el modo de usar la información. Mayor celeridad de procesamiento.
VVI	Manejo del Tiempo	TPS, EDI, ECS, MIS.	Operativo	Capacidad de respuesta operativa on line. Adaptación a entornos externos cambiantes.
		DSS, ES, AI.	Estratégico	Capacidad de respuesta competitiva. Decisiones y visión a largo plazo.

Fuente: IIE.

No hay que perder de vista que lo que vuelve estratégico el aprovechamiento de la informática no es solo el nivel directivo o gerencial del usuario. Obviamente la alta gerencia o dirección formulan y promueven la implantación de la estrategia de la compañía pero no necesariamente esta estrategia vendrá signada por la utilización particular de los recursos informáticos.

Es cierto que las posibilidades que brinda la informática para crear ventajas competitivas se ha acrecentado en los últimos años pero ello tiene que ver no tanto con el potencial tecnológico de la misma sino con las habilidades y creatividad incorporadas en su utilización.

En efecto, lo verdaderamente estratégico de la informática es el modo en el que se utilizan los recursos informáticos para alcanzar ventajas competitivas a partir de realizar de forma diferente actividades típicas de un sector o bien incorporar a un negocio un nuevo conjunto de actividades distintas gracias al aporte de la tecnología. A esto nos referiremos en las dos próximas secciones.

### 8.2.7 Las ventajas competitivas a partir de la tecnología de la información

La informática ha transformado radicalmente la mayoría de las actividades tradicionales presentes en innumerables sectores de la economía. Las cadenas de valor integradas por distintas actividades que enlazan a proveedores, productores y compradores pueden modificarse drásticamente por la incorporación creativa de la tecnología de la información.

Las estrategias competitivas genéricas de una compañía dependen de la elección de dos tipos de ventaja específica (en costos o en diferenciación) y de la selección del alcance del mercado objetivo (todo el mercado o solo un segmento). En cada una de estas elecciones la informática juega un rol cada vez más preponderante.

Una empresa mediana en proceso de expansión geográfica y comercial puede obtener ventajas competitivas en costos o diferenciación si emplea la informática de manera innovadora. Esto puede darse para incrementar la capacidad de coordinación de sus actividades en ámbitos geográficos más amplios o para la creación de interrelaciones entre sectores que antes estaban separados.

Para el caso de empresas medianas que no puedan abarcar todo el mercado, la informática puede crear ventajas de enfoque porque otorga capacidad de atender a segmentos de compradores que antes no podían ser atendidos.

### 8.2.8 La agenda gerencial

A continuación se enumera una secuencia de evaluaciones, análisis, medidas y decisiones que las empresas medianas deberán tener en cuenta si encaran un proceso de expansión o crecimiento de sus actividades donde los recursos informáticos y su aprovechamiento sean esenciales para un mejor desempeño de sus negocios. Para realizar este proceso, la gerencia deberá:

Comprender que los recursos informáticos involucran no solo equipamiento de hardware y paquetes de software sino también procedimientos, personal especializado, dispositivos de comunicaciones y un contexto organizacional propicio.

Identificar la ubicación de la propia empresa y la de sus competidores más inmediatos en la matriz de recursos informáticos y aprovechamiento.

Analizar si las diferencias de dotación de recursos informáticos entre los competidores rivales del sector implica ventajas a favor de quienes disponen de una mayor dotación. Si esto fuera así, la gerencia deberá decidir qué recursos informáticos debe incorporar, qué inversión está en condiciones de realizar o qué ventajas está dispuesto a dar si no expande su base tecnológica hasta equiparar el estándar del sector.

Una vez tomada la decisión de ampliar su dotación de recursos informáticos hasta una situación de relativa paridad en los sistemas de información entre competidores, la gerencia deberá identificar aquellas aplicaciones básicas y aquellos usuarios clave (a nivel operativo y estratégico) que garanticen el mayor aprovechamiento posible de esos recursos.

Definirá qué se quiere obtener de esas tecnologías y qué impacto favorable se espera lograr con las mismas en el funcionamiento operativo y estratégico del negocio.

Ese impacto será verdaderamente efectivo en la medida que la organización y su gerencia desarrollen habilidades para un mejor aprovechamiento de esa tecnología.

La gerencia deberá analizar y caracterizar el tipo de operaciones de negocios de la compañía para evaluar la configuración más conveniente de combinación entre sistemas transaccionales (TPS), de información gerencial (MIS) y de soporte a la toma de decisiones (DSS).

En el caso de empresas medianas que ya dispongan de un DSS y que planeen incrementar sus niveles gerenciales por diversificación, expansión geográfica o profesionalización del *management*, se debería sugerir la utilización de un DGS (Sistema de apoyo a las decisiones en grupo) para acompañar el proceso de ampliación del ambiente de toma de decisiones de pymes familiares. La transición de un DSS al DGS permitirá la incorporación paulatina del profesionalización del management no familiar, la expansión geográfica y la diversificación de productos y unidades de negocios.

La gerencia de la empresa deberá tener en cuenta primero si su estilo de conducción admite más un DGS o bien un ESS ideal para alta dirección o conducción personalista (visión general estratégica, control estratégico, administración de crisis, contratación de personal clave).

Distinguir y clasificar las formas en las que se puede aprovechar la TI para generar ventajas competitivas. Crear nuevas actividades, realizar de manera diferente actividades habituales o crear nuevos enlaces entre actividades inconexas dentro y fuera de la empresa, ampliar el ámbito geográfico de la competencia o incorporar más información a los productos.

## 8.3 Adopción y uso de TIC en empresas y su impacto en los negocios

### 8.3.1 Consideraciones sobre la relación entre TIC y desempeño económico

Es casi un lugar común en la bibliografía económica y de negocios describir y caracterizar la relación estrecha existente entre el fenómeno de difusión de las TIC, su consecuente adopción y utilización por parte de las empresas, por un lado, y los efectos o impactos que dicho fenómeno trae aparejado en los negocios, en el desempeño de las firmas y en sus capacidades productivas y competitivas, por el otro.

En primer lugar, existen variados estudios que han descrito los procesos de propagación de las TIC en todos los ámbitos de la vida cotidiana de ciudadanos, consumidores, trabajadores, empresas, organizaciones y Estados. La dinámica de este proceso es cada vez más compleja y acelerada.

Por otra parte, se han profundizado las investigaciones empíricas acerca de las transformaciones económicas que han acontecido en los mercados de intercambios de bienes y servicios a partir de la extensión del uso de las TIC así como con relación a los profundos cambios de tipo organizacional, productivo o competitivo que se han generado en correspondencia con la dinámica de dicho cambio tecnológico.

Es tan significativa la metamorfosis producida que suele caracterizarse este período como la irrupción una nueva era en el funcionamiento de los mercados y las comunidades, al punto que se han acuñado términos abarcadores que intentan denominar este fenómeno como “economía de la información”; “nueva economía” o “sociedad del conocimiento”, entre otros.

Sin embargo, pareciera que la dinámica de estos acontecimientos es mucho más compleja y acelerada que la capacidad de comprensión y explicación de las causas y efectos que tales procesos están generando en el mundo de los negocios, las empresas, los métodos de trabajo, las estrategias competitivas y el funcionamiento de los Estados modernos.

Estas dificultades en la comprensión adecuada de estos fenómenos queda de manifiesto cuando se pretende caracterizar de manera clara los impactos o efectos que la incorporación y uso de las TIC viene generando en las empresas.

En síntesis, hay amplio consenso con relación a la magnitud y profundidad de las transformaciones que están operándose en los negocios asociadas a la difusión y utilización de las TIC pero hay bastante divergencia en determinar cuáles son los impactos que pueden obedecer de manera directa y exclusiva a las TIC y no a otros factores mutuamente concurrentes. En el siguiente apartado se hará un repaso de tales diferencias.

### 8.3.2 Heterogeneidad del cambio tecnológico y variedad de impactos

Los procesos de cambio tecnológico en general, y en particular los asociados a la incorporación y uso de tecnologías de la información y comunicaciones, se llevan a cabo en contextos de muy variada configuración, con participación de agentes de diversas tipologías, con interacciones y relaciones complejas y dinámicas que terminan constituyendo una matriz muy heterogénea de trayectorias tecnológicas.

Por lo tanto no puede hablarse de un único patrón o proceso de adopción de TIC por parte de las empresas sino de diversas situaciones que pueden ser caracterizadas solo a modo aproximativo como una tendencia general.

Diferentes estudios vienen constatando que las TIC están influyendo en la forma en que las empresas organizan sus operaciones o transforman su función de producción pero todavía no existe suficiente evidencia empírica sobre la manera o la dirección en la que esto está aconteciendo.

La incorporación de equipamiento, software, conectividad o redes en las empresas es solo el inicio de un proceso de cambio muy complejo que trasciende los meros instrumentos y opera al interior de las firmas involucrando a las personas en su trabajo, interacción y toma de decisiones; a los procesos y rutinas productivas y a los bienes de capital con los que se produce.

Las profundas transformaciones que esto trae aparejado se llevan a cabo en el interior de las firmas y en los espacios de interacción de las mismas con sus entornos.

La información estadística disponible correspondiente a diversos miembros de la organización de países desarrollados (OCDE) ha consignado la marcada diversidad que existe en los patrones de difusión y utilización de TIC tanto entre empresas como entre países.

La variación en la incorporación e impacto de las TIC que se observa entre firmas, obedece, entre otros factores, al tamaño de las mismas, su antigüedad en el mercado, la pertenencia a un grupo internacional o el origen de capital, la complementariedad entre competencias y uso de TIC, las capacidades endógenas de las mismas o el cambio organizacional que se lleve a cabo durante la adopción.

Un análisis comparado de casi una veintena de sectores productivos diferentes muestra que la adopción de TIC tiene implicancias económicas y organizacionales pero que es necesario desplazar el foco de atención desde el uso de tecnologías hacia los procesos internos y la cooperación e interacción externa entre las empresas. Las TIC son importantes pero también lo son las actividades y procesos conexos donde estas quedan embebidas.

Entre los impactos más mensurados por los estudios se pueden mencionar los esfuerzos de las empresas en la reducción de costos, la mejora de procesos y rutinas productivas, la redefinición de la cadena de valor, la eficiencia operativa, crecimiento y expansión de mercado, la mejora en la relación e información con clientes y proveedores, la introducción de nuevos modelos de negocios, entre otros.

La profundidad y el alcance que pueden adquirir tales impactos es muy amplio y en la mayoría de los casos la adopción y uso de las TIC no opera como el factor o causa única o excluyente sino que por el contrario lo hace acompañado de otros procesos o dinámicas donde las TIC encuentran mayor potencialidad.

Además de la variedad de comprobaciones existentes en la actualidad sobre el impacto de las TIC cabe destacar los permanentes cambios que en dichos resultados o aseveraciones se vienen observando en el último tiempo.

En efecto, del análisis comparativo de las investigaciones realizadas en la última década se ha comprobado que las conclusiones, hipótesis o afirmaciones acerca del impacto de las TIC en el desempeño de las empresas han variado sustancialmente desde los inicios de las mediciones sobre el fenómeno hasta la fecha.

Para terminar de describir la marcada heterogeneidad en los procesos de adopción y uso de las TIC así como la manifiesta disparidad de conclusiones sobre la cuestión se puede indagar acerca de las razones o factores por las cuales los estudios e investigaciones sobre el impacto de las TIC en las empresas son tan variados y cambiantes a lo largo de los últimos años.

Solo para mencionar algunos, pueden señalarse:

- las dificultades metodológicas observadas para medir adecuadamente los distintos aspectos del fenómeno;
- la concurrencia de otras acciones o procesos en simultáneo con las trayectorias de adopción y utilización de las TIC que lo vuelven un fenómeno sistémico complejo;
- la variedad de sectores productivos, entornos económicos, ambientes organizacionales y culturales y multiplicidad de agentes intervinientes; y por último,
- la dinámica de propagación temporal de las tecnologías así como las diversas fases de adopción y uso de las mismas.

En síntesis, una comprensión clara entre difusión TIC e impacto en las empresas, requiere describir el fenómeno a partir de un ciclo de cuatro componentes, todos ellos interrelacionados entre sí. Los mismos refieren a la dinámica de propagación o difusión de las TIC; las distintas modalidades de adopción, uso o utilización de dichas TIC por parte de las empresas; la concurrencia de una variedad de factores conexos (cambios organizacionales, capacidades y formación de los recursos humanos, prácticas productivas y relacionales); y por último los diferentes modos de impacto o efectos que se observan en el marco de esta dinámica e interrelación descrita.

### **8.3.3 La dinámica de propagación y adopción de TIC en fases o niveles**

Los procesos de propagación de las TIC al interior de las empresas han venido desarrollándose durante las últimas cuatro décadas muy influidos por el ritmo sostenido de las innovaciones tecnológicas del sector, la continua baja del costo de acceso a equipos y software, la descentralización de aplicaciones y la proliferación de dispositivos de gran portabilidad. También han influido el permanente aumento en la capacidad y velocidad de procesamiento y almacenamiento de la información, las exigencias de clientes individuales y corporativos y las presiones competitivas de empresas rivales, entre otros aspectos.

Se ha constatado que las empresas pequeñas y medianas avanzan hacia una mayor informatización de sus operaciones o hacia el ingreso en el mundo de los negocios electrónicos en etapas o fases sucesivas. Un primer estadio involucra recursos informáticos básicos y el uso de Internet como instrumento de información y comunicación. Recién en un segundo paso se comienza a avanzar en las actividades simples de comercio electrónico de compra y venta. La tipificación concreta de estos procesos depende de los sectores de la actividad productiva, los entornos económicos y regulatorios y los ambientes culturales y educativos.

Se han propuesto distintas tipologías o niveles de adopción de TIC en las empresas para tratar de caracterizar o dar cuenta de cierta evolución creciente o maduración en los patrones de incorporación de tecnologías de la información a los ámbitos empresarios.

Pareciera reconocerse una fase o nivel inicial de adopción tecnológica que está asociada a la incorporación de recursos informáticos (hardware y software) con el propósito de mejorar la capacidad de procesamiento de datos en una organización, informatizar o automatizar operaciones, rutinas y procesos aislados y generar eficiencias operativas de primer grado. Estas aplicaciones son más bien simples y su uso está actualmente bastante extendido en las empresas cualquiera sea su tamaño o perfil.

Hay sobrada evidencia en el sentido de que la casi totalidad de las empresas cuentan con algún tipo de equipamiento y sistemas aun cuando estos sean de desempeño básico y asociados generalmente a utilidades simples o poco sofisticadas, destinados principalmente al área administrativa y algo de operaciones comerciales.

En este nivel no se observan experiencias significativas en materia de gestión de la producción o conformación de redes de empresas con un intercambio fluido de datos que permitan una articulación real de sus procesos productivos.

Una segunda fase o nivel de adopción de TIC en el funcionamiento de las empresas, contiene recursos de más avanzada complejidad y alcance orientándose, en líneas generales, a la mejora en el registro y procesamiento de interacciones y transacciones, la gestión de las relaciones e intercambios entre agentes internos y externos y/o entre áreas funcionales y/o actividades productivas, el ensamblaje de procesos y rutinas y las mejoras de eficiencia de segundo grado basadas en las ventajas de una incipiente coordinación productiva a mayor escala.

En estos casos, la transformación de la empresa asociada a esta aplicación de las TIC, deviene en una modalidad denominada *e-business*, entendida como el fenómeno en el que las actividades claves del funcionamiento de una empresa (*management*, finanzas, producción, comercialización, innovación, etc.) se llevan a cabo mediados por Internet u otras redes informáticas. Algunas investigaciones señalan que hay cierto número de empresas que antes de ingresar al estadio del *e-business* han incorporado de manera temprana la informatización y el uso de internet en sus operaciones comerciales en la modalidad denominada *e-commerce*.

Otros autores consideran que es el *e-business*, en realidad, la puerta de entrada de las pequeñas y medianas empresas a mercados y negocios globales ya que al extenderse genera la caída en las barreras de entrada a los mercados, lo que posibilita y facilita a las pymes su adopción como herramienta de ingreso a los mismos.

En el nivel más avanzado de adopción de TIC se menciona que el uso de los recursos informáticos más complejos tienen implicancias directas en una mayor y más eficiente coordinación operativa de actividades y procesos aislados, la configuración de nuevas estructuras organizacionales, el establecimiento de relaciones basadas en nuevas modalidades de trabajo en red o arquitecturas organizacionales no tradicionales, la irrupción de nuevos modelos de firmas, la migración desde la gestión de transacciones hacia la conformación de la estructura de redes.

Este proceso de utilización de tecnologías informáticas termina configurando una nueva forma de organización y estrategia, basada en redes, que en la bibliografía disponible suele ser denominada como "*network firm*".

Otros autores<sup>4</sup> proponen un abordaje en cuatro componentes del proceso de transformación económica a partir de la incorporación de TIC: (i) la transformación de las actividades de la firma (*e-business*); (ii) las relaciones entre las TIC y el mercado de capitales (*e-capital*); (iii) el rol del trabajo y la flexibilidad de la ocupación en el modelo de "firma en red" (*e-work*) y (iv) el carácter específico de la innovación en la nueva economía (*e-innovation*). En este contexto, la contribución de las TIC al nuevo modelo de empresa vendría dada por la escalabilidad, interactividad, flexibilidad y personalización, entre otros.

En cuanto al grado de impacto o beneficios para las pymes que la incorporación de TIC puede traer asociada en sus distintas fases de incorporación, en la Conferencia sobre negocios electrónicos de la Comisión Europea (European Commission) del año 2001 se señalaba que podían identificarse tres tipos de impacto asociados a tres niveles de incorporación de TIC. En una dirección, las tecnologías empleadas en la modalidad *e-business* le posibilitan a las pequeñas y medianas empresas acceder a muy bajo costo a mercados internacionales; por otra parte, las prácticas de trabajo en red mediadas por tecnologías asociadas al *e-work* permiten el diseño, desarrollo y producción de bienes y servicios en una cantidad y complejidad que era impensable antes de este fenómeno transformando a dichas pymes en proveedores globales más eficientes y competitivos; y por último, las TIC utilizadas a nivel de *e-innovation* permiti-

<sup>4</sup> Vilaseca, Torrent, & Díaz (2002).

rían a las pymes convertirse en pioneras o rupturistas en áreas de negocios altamente especializadas llegando incluso a convertirse en laboratorios de investigación, desarrollo e innovación sofisticados para empresas más grandes.

De todos modos, y más allá del nivel o fase de adopción de TIC se viene observando que las pequeñas empresas son cada vez más conscientes de los beneficios potenciales que traen aparejadas las TIC en su funcionamiento, lo que se expresa en los crecientes gastos en recursos informáticos y en la diseminación paulatina de TIC entre las pequeñas firmas.

#### **8.3.4 Los factores conexos y concurrentes**

Luego de sucesivos estudios e investigaciones sobre la problemática del impacto de las TIC en las pymes existe cierto grado de convencimiento de que la mera incorporación de TIC a las pequeñas y medianas empresas es una condición necesaria pero no suficiente para garantizar determinados impactos o beneficios esperados en las mismas.

Los procesos de difusión de las TIC se llevan a cabo en el marco de la coexistencia y concurrencia de un conjunto de factores conexos que condicionan o posibilitan los distintos grados de utilización de las mismas.

Una breve lista de los factores más relevantes identificados, que se reseña a continuación, brinda un panorama sobre el alcance y la extensión del complejo mecanismo de interdependencia entre estos componentes y la incorporación de TIC.

En primer lugar, puede señalarse que las capacidades endógenas de la firma operan como un elemento clave con relación al efectivo uso que puedan hacer las empresas de estas tecnologías de la información y las comunicaciones. Otro factor significativo es el tamaño de la firma, que guarda relación con las posibilidades presupuestarias de acceso a las TIC, la escala o modulación del hardware y software disponible y la proporción que estos instrumentos alcancen con respecto al resto de los recursos informáticos disponibles en las empresas.

Una tercera constatación viene dada por el hecho de que en muchas situaciones las TIC son adoptadas no como un evento único de ampliación de dotación de tecnologías en una empresa sino como resultado de un largo proceso de aprendizaje acumulativo. En esos casos, el manejo o dominio sobre una tecnología conduce o posibilita la incorporación de otras tecnologías conexas.

Por otra parte, las empresas que operan habitualmente en sectores productivos que hacen un uso intensivo de información suelen demostrar una mayor disposición o propensión al aprovechamiento de las TIC. Se expresa de este modo una clara correlación entre el tipo de actividad económica que realiza la empresa y su facilidad para hacer uso de las TIC.

Otro de los factores conexos presentes al momento de la incorporación de TIC a las empresas es la complejidad innovadora del sector productivo en la que la firma se desenvuelve. Estas características no tienen que ver con el carácter tradicional o antiguo de la actividad económica en sí mismo sino con las nuevas maneras de organización de la información que se requiere para innovar en el sector.

Se ha constatado además que, en muchos casos, la implantación previa o simultánea de cambios en la organización constituye un requisito indispensable para que el uso de las nuevas tecnologías permita fortalecer y expandir los procesos de aprendizaje de las firmas. Ello implica además que el uso de TIC contribuye a mejorar el desempeño de las empresas si es acompañado y complementado con otras inversiones y acciones asociadas a cambios en la organización del trabajo y en las competencias de los trabajadores.

De allí que todo esto fortalezca la idea prevaleciente de que la mera adopción y uso TIC aislada o desconectada de otras acciones o inversiones no impactan o mejoran en una magnitud significativa el desempeño de la firma.

Por lo anteriormente expuesto, se ha constatado que la adopción de TIC e impacto en las pymes muestra marcadas diferencias entre firmas, variando de acuerdo a las características de las mismas, la complementariedad entre sus capacidades y el uso de TIC, el cambio organizacional que acompaña su implantación y los sectores económicos o negocios donde operan.

Esta íntima vinculación entre incorporación de TIC y actividades o factores conexos tiene implicancias también a nivel de las políticas públicas que promuevan la difusión de las TIC en las pymes. En efecto, las conclusiones expuestas en el informe de la Reunión del Consejo de la OCDE de Nivel Ministerial, ya desde el año 2003, revelan que las políticas públicas destinadas a la promoción del uso y difusión de TIC no son suficientes para alcanzar la mejora en el desempeño asociado a estas tecnologías. Lo que destaca es la necesidad de que las acciones de intervención pública se complementen con un conjunto de otras acciones tendientes a crear o favorecer las condiciones apropiadas para el crecimiento competitivo y la innovación de las pequeñas y medianas empresas.

De allí que, además de la incorporación hardware y software, se necesitan otros factores externos, como marcos regulatorios, entornos educativos, contextos económicos, así como factores internos asociados a las capacidades endógenas de las firmas, recursos humanos con calificaciones adecuadas, procesos de cambio organizacional, modelos de negocios adoptados, entre otros.

En este contexto se advierte que el éxito en la incorporación de TIC forma parte de un proceso complejo y sistémico que depende de la implantación de acciones articuladas en los diversos niveles y componentes de la empresa y en el ambiente donde la misma se desempeña.

### **8.3.5 Inversión causal entre impacto y uso de TIC y estrategias empresariales de adopción**

En los estudios iniciados hace más de una década se constataba, a partir de la evidencia recabada, que la adopción de TIC en las empresas generaba aumentos en la productividad de las mismas, cualquiera sea el tamaño de las firmas involucradas. Los principales beneficios se asocian a mejoras en los procesos internos de las empresas con respecto a la circulación y generación de información entre las diferentes áreas y los niveles jerárquicos de la organización.

Sin embargo, posteriores investigaciones detectaron antecedentes empíricos suficientes que mostraban una inversión de la relación causal habitualmente considerada en este tema. A partir de estas nuevas constataciones, se terminó concluyendo que, en muchos casos, las pequeñas y medianas empresas con mejor desempeño y situación competitiva son las que han incorporado de manera más consistente y profunda las TIC, por lo que han terminado de fortalecer o consolidar su posición relativa en el ámbito competitivo donde operan.

Por lo tanto, la idea inicial predominante de que la adopción de las TIC puede ser considerada como una vía directa mediante la cual una empresa de performance estándar o media se convierte en una firma de alto desempeño competitivo, tal como se pensaba en un principio, parece haberse relativizado.

Pareciera ser que existe evidencia empírica para describir ambas situaciones. Es decir, existen casos de empresas de bajo o regular desempeño competitivo que al incorporar herramientas TIC, en conjunto con otras acciones conexas, obtienen beneficios concretos de mejora en distintos aspectos de su actividad, acrecentando entonces su performance competitiva inicial.

Pero también es cierto que las pymes de más alto desempeño competitivo están mejor preparadas para incorporar TIC y utilizarlas de un modo más efectivo consiguiendo acrecentar su propio desempeño y consolidar o elevar su posición relativa en su sector.

La existencia de esta doble constatación echa por tierra la presunción inicial de que la mera incorporación de TIC en el entramado de las pequeñas y medianas empresas constituye por sí mismo un factor de convergencia en el nivel de desempeño entre pymes de distinta posición competitiva.

Esto es así porque si bien puede detectarse un aumento en el desempeño de cada firma que incorpora TIC, la brecha entre la posición relativa de las mismas puede ampliarse, ya que se favorece más nítidamente el mejor desempeño de las más aptas y se eleva levemente el desempeño de las más rezagadas. De este modo, la brecha de desempeño competitivo puede ampliarse aun cuando la media de performance de todo el entramado se haya elevado un escalón más.

Uno de los aspectos metodológicos centrales en la medición del impacto en el desempeño competitivo en las empresas que realizan inversiones en TIC y sus correspondientes procesos de adopción y uso de las mismas, radica en la autopercepción que sus decisores tienen con relación a dicho fenómeno.

Algunas investigaciones locales<sup>5</sup> han indagado esa percepción que tienen las pymes sobre el impacto de la utilización de TIC, a partir de las cuales se identificaron tres clases de impacto:

- en la performance de la empresa (ventas, costos operativos, gestión de inventarios, satisfacción de clientes);
- en la articulación externa e interna (tercerización de actividades, articulación con otros agentes; con proveedores o clientes; con otras áreas de la empresa);
- en la eficiencia de las distintas actividades (dirección y administración; comercialización y marketing; producción y logística; innovación y aprendizaje).

Pareciera que hay un mayor convencimiento por parte de las empresas de que el alcance de los impactos potenciales que están asociados a la justificación de las inversiones en TIC se reduce en la práctica concreta predominantemente al último de estos impactos potenciales. De allí que los autores señalan que, a juicio de las empresas, las inversiones en TIC no buscan articular diferentes procesos o no tienen éxito en eso y parecen orientarse más bien hacia las cuestiones operativas y menos a los aspectos sistémicos y de gestión de la empresa.

En esta línea es conveniente poner el foco no solo en lo que las TIC pueden hacer por el desempeño de las empresas sino también en lo que las propias empresas pueden hacer con las TIC. Ello dio pie a los intentos de estilización de diferentes modalidades de uso o aprovechamiento de las TIC que vienen configurados, en buena parte, por las propias características de las firmas, sus factores organizacionales presentes, el sector de actividad en el que operan o el tipo de actividades llevadas a cabo con las TIC.

Peirano & Suarez (2004) han distinguido así dos tipos de trayectorias estratégicas de incorporación de las TIC: lo que denominan por una parte, una estrategia articulada y, por otro, una estrategia no-articulada o poco articulada.

La primera estrategia, de consecuencias más ambiciosas y profundas, está vinculada a un proceso de incorporación de TIC se va conformando en el marco de una revisión completa o integral del modelo de negocio predominante en la firma. Esta opción otorga la posibilidad de una intervención directa y amplia de las TIC como apoyo a los procesos críticos de la empresa.

---

<sup>5</sup> Como por ejemplo (Peirano & Suarez, 2004)

Las empresas que adoptan esta estrategia más articulada de uso de TIC suelen combinar esfuerzos tecnológicos internos y externos, llevando a cabo de manera simultánea acciones de inversión en TIC junto con incorporación de software específico o bien efectuando desarrollos propios o adaptaciones locales de paquetes software estándar. Del mismo modo, no solo invierten en hardware y/o software sino que también encaran programas de acciones organizacionales que modifican diferentes aspectos internos en sus propias empresas.

Las empresas que suelen llevar a cabo estrategias articuladas exhiben además una utilización de las TIC para un mayor número de actividades: acceso e intercambio de información; generación e intercambio de registros; análisis y planificación; y coordinación de operaciones y actividades; entre otras.

En otro sentido y en un nivel de menor profundidad del impacto, se ha detectado una alternativa de estrategia de uso (denominada no articulada o poco articulada) que implica transformaciones de menor significación al interior de las firmas. Esto se logra a partir de una absorción superficial de las TIC, obteniendo mejoras solo en los lugares donde dichas tecnologías permiten realizar tareas de manera más rápida que sin ellas o bien con menores esfuerzos que los que habitualmente se aplican.

Esta segunda alternativa excluye o deja de lado la posibilidad de llevar a cabo dichas actividades de un modo más innovador o novedoso, o bien a partir de modalidades superadoras de las rutinas o procesos tradicionales empleados para ejecutarlas.

Por otra parte, las empresas que adoptan estas estrategias suelen no combinar esfuerzos de inversión en hardware y/o software así como llevar a cabo otras acciones de intervención al interior de las mismas, tales como, consultoría, capacitación, reconversión de actividades, cambio organizacional, entre otras. Las inversiones de incorporación de TIC parecen estar orientadas solo a acciones aisladas con baja repercusión en los demás aspectos considerados.

A juicio de los autores, esta distinción entre las dos estrategias de adopción de TIC permite explicar con mayor nitidez las evidencias empíricas que muchas investigaciones han arrojado con relación al impacto de las TIC en el desempeño de las empresas.

## **8.4 El papel de las TIC en la economía**

### **8.4.1 La extensión de las TIC y su impacto en el funcionamiento de la actividad económica**

La presencia de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en la actividad cotidiana de individuos y organizaciones es creciente y cada vez más determinante.

Esta presencia progresiva se viene dando en dos niveles. Por un lado, a nivel del alcance de los ámbitos de difusión, se observa que es cada vez más extendida su propagación en cuanto a la variedad de actividades alcanzadas (prácticamente no quedan ya actividades económicas que no tengan algún grado de informatización aunque sea incipiente).

Por el otro, a nivel de la profundidad de su intervención, se comprueba que la incorporación de TIC va adquiriendo cada vez más un papel protagónico en la facilitación de transacciones, en la disminución de costos y en los procesos de toma de decisiones. A nivel más cotidiano, permite mejoras en la coordinación de actividades remotas, en la celeridad de las operaciones, así como en la optimización de procesos productivos.

Esta constatación fácilmente observable de manera vivencial requiere de cierta mensurabilidad técnica con relación al impacto real que las TIC generan en la actividad económica. Específicamente se va a referir en esta sección al papel de las TIC en cuanto a la productividad de la economía, las exportaciones y la eficiencia y transparencia del sector público.

### 8.4.2 TIC y productividad

Desde la época de la irrupción y difusión intensiva de las tecnologías de la información y la comunicación en la actividad económica mucho se ha debatido acerca del impacto de dicha incorporación en el desempeño de la productividad de una economía.

La pregunta central sobre este tema está referida a si tales inversiones en TIC generan incrementos de productividad en la economía, o si por el contrario, este eventual impacto no es otro de los tantos mitos que se asignan al fenómeno de la denominada “economía del conocimiento” o de la “nueva economía”.

Se sabe que el principal determinante del crecimiento sostenido de una economía está asociado al incremento en la productividad, esto es, al aumento en la cantidad de producción por sobre el incremento en la cantidad de factores productivos utilizados. Además el crecimiento sostenido de una economía basado en incrementos de la productividad repercute favorablemente en el nivel de vida a largo plazo que puede alcanzar una sociedad.

Si bien en los últimos años se ha comenzado a obtener evidencia empírica a favor del impacto en la productividad de las inversiones en TIC, durante mucho tiempo la economía norteamericana no mostraba signos de aumentos de productividad basados en la difusión de las computadoras y en el enorme incremento en la capacidad de cálculo de las mismas.

Esta disociación entre aumento del poder y presencia de las TIC en la economía y la falta de registro empírico en las estadísticas de productividad norteamericana, recibió el mote de la “paradoja de la productividad”. En línea con esta constatación era muy común observar citada en la numerosa bibliografía sobre el tema una frase del Premio Nobel, *Robert Solow*, teórico del crecimiento económico, quien había expresado que “vemos la era de las computadores por todas partes excepto en las estadísticas de productividad”.

Aparentemente, las dificultades para constatar aumentos en la productividad de la economía norteamericana relacionados con el avance de las computadoras se debían a problemas relacionados con los datos y las técnicas econométricas utilizadas<sup>6</sup>. Quienes más avanzaron en el estudio de estas cuestiones son los investigadores del Center for E-Business de la Sloan School of Management del Massachusetts Institute of Technology (MIT).

En una serie de trabajos<sup>7</sup> presentan los resultados de estudios econométricos al nivel de las firmas y de análisis de casos, llegando a la conclusión de que efectivamente las inversiones en TIC generan incrementos de productividad llegando a las siguientes conclusiones:

- Las inversiones en tecnologías de la información generan incrementos de productividad.
- La relación entre ambas variables es muy heterogénea entre firmas: algunas tienen elevadas inversiones en TIC y elevada productividad mientras otras tienen inversiones semejantes pero baja productividad.

Esto se debe a que las empresas difieren en sus estructuras organizativas. Aquellas que acompañan las inversiones en TIC con estructuras más horizontales, menos jerárquicas y con empleados calificados se caracterizan por una mayor productividad que las que no lo hacen.

<sup>6</sup> Para una revisión de estos problemas metodológicos se recomienda (Brynjolfsson & Yang, 1996).

<sup>7</sup> Ver Brynjolfsson & Hitt (1998), Brynjolfsson, Hitt, & Yang (2000), Shinkyu & Brynjolfsson (2001) y Brynjolfsson & Hitt (2000).

Más aún, las firmas que invierten grandes sumas en TIC pero no adaptan sus estructuras organizativas se caracterizan por una menor productividad que las firmas que no hacen ninguna de las dos cosas.

En el Cuadro 8.2, se presenta la matriz extraída de Brynjolfsson & Hitt (1998), que presenta los resultados de aplicar técnicas econométricas a una muestra de empresas con distintas combinaciones de inversión en TIC y estructura organizativa. Los números que aparecen en la matriz representan el diferencial de productividad (en porcentaje) de las empresas que invirtieron en TIC y descentralizaron su organización (arriba a la derecha), invirtieron en TIC sin descentralizar su organización (abajo a la derecha) o solamente descentralizaron su organización, sin invertir en TIC (arriba a la izquierda) en relación con las empresas que no hicieron ninguna de las dos cosas.

**Cuadro 8.2: Efecto sobre la productividad de inversión en TIC y descentralización**

Descentralización	Inversión en TIC	
	Baja	Elevada
Elevada	1,6%	4,6%
Baja	0%	-3,7

Fuente: IIE sobre la base de Brynjolfsson & Hitt (1998).

Estas cifras indican que las empresas que no invirtieron en TIC pero descentralizaron su organización incrementaron su productividad un 1,6% en relación con las firmas que no invirtieron en TIC ni modificaron su organización. Mientras que las empresas que combinaron altas inversiones en TIC y elevada descentralización organizacional elevaron su productividad un 4,6% en relación con las empresas con baja inversión en TIC y baja descentralización.

Un resultado interesante es que las firmas que realizaron elevadas inversiones en TIC pero mantuvieron una organización con baja descentralización obtuvieron una productividad menor (en un 3,7%) que las empresas que también mantuvieron baja descentralización pero no realizaron grandes inversiones en TIC.

Resultados para Argentina, obtenidos de un trabajo (Bour, 2002) a partir de datos de empresas durante el periodo de cinco años, muestran que las empresas con mayores inversiones en software tuvieron un mayor incremento en su valor agregado (10%) y un mayor incremento en la productividad total (3,5%) que el resto de las empresas (ver Cuadro 8.3).

**Cuadro 8.3: Inversión en software, productividad y crecimiento en Argentina**

Inversión en Software	% crecimiento	
	valor agregado	productividad total
Baja	1,1	0,7
Media	3,0	0,2
alta	10,0	3,5

Fuente: IIE sobre la base de Bour (2002).

### 8.4.3 TIC y exportaciones

Las TIC pueden cumplir un rol muy importante en el desarrollo exportador, fundamentalmente a través de la reducción de costos de transacción entre empresas en el comercio B2B (Kuwayama, 2001) y en el B2C.<sup>8</sup>

Esto es particularmente importante para las pequeñas y medianas empresas, afectadas por lo que en economía se denominan “fallos de mercado”. El costo de obtener información de mercado, acceder a nuevas tecnologías, contactarse con proveedores y clientes en el exterior, acceder a mercados financieros y a recursos humanos calificados suele ser muy elevado en relación con el tamaño de las PyMEs.

A nivel de grandes empresas, las TIC han impactado en la organización de la producción a escala global, en la localización geográfica de plantas productivas, en la logística y la distribución. Esto ha permitido ventajas de coordinación que ayudan a configurar sistemas o redes productivas con nodos radicados en países distintos generando flujos de comercio internacional intra-firmas.

Por otra parte, las TIC han comenzado a jugar un papel cada vez más importante en el debilitamiento de las fronteras entre bienes transables y no transables. Permitiendo incorporar a la oferta exportable un conjunto de bienes y servicios que históricamente estaban concebidos para el mercado interno.

### 8.4.4 TIC y eficiencia y transparencia del sector público

Las TIC también pueden cumplir un rol muy importante en incrementar la eficiencia y la transparencia del sector público en sus diferentes niveles. La realización de trámites en forma electrónica aporta eficiencia reduciendo no solo el costo para el Estado (facilitando el trabajo administrativo y disminuyendo el papeleo) sino también el costo para los ciudadanos (reduciendo el tiempo requerido para cumplir con obligaciones).

La publicación de información acerca de actividades del Estado en sitios web oficiales contribuye a la transparencia de los actos de gobierno, permitiendo un mejor control de la corrupción y un mayor compromiso de los ciudadanos con las cuestiones públicas.

Un ámbito en donde las TIC pueden jugar un rol muy importante es en las compras estatales (IERAL, 2000) en donde el comercio electrónico permite obtener una reducción de costos en el proceso de compra (inventarios mínimos, mayor competencia entre proveedores, menores trámites y tiempos, etc.), disminución de la corrupción (mecanismos de control cruzado entre proveedores, etc.) y reducción de costos para los proveedores (sistema “one-stop shopping” de acceso a pedidos integrados de numerosas reparticiones públicas simplificando la búsqueda).

## 8.5 Estudio del sector TIC en la ciudad de Córdoba

La ciudad de Córdoba es la segunda ciudad más poblada y extensa del país después de Buenos Aires. Muchas veces es referenciada como un importante centro cultural, económico, educativo y de entretenimiento. Sin embargo podría agregarse a estas características la con-

<sup>8</sup> B2B son las siglas para referirse a *Business-to-business*, que se refiere a la transmisión de información referente a transacciones comerciales electrónicamente. Básicamente al hablar de B2B debe entenderse como el comercio electrónico entre empresas. B2C por su parte se refiere al comercio electrónico de empresas con consumidores finales o clientes.

dición de polo informático de importancia debido a la presencia local de empresas desarrolladoras de software y hardware. En la presente sección se analiza la organización, el funcionamiento y la problemática actual de la cadena electrónica-informática en Ciudad de Córdoba.

En el año 2002 la Agencia para el Desarrollo Económico de Córdoba (ADEC) solicitó la cooperación del Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN) a los fines de implementar un Programa de Integración Productiva (PIP) de naturaleza sectorial. Se realizó un estudio orientado a determinar las áreas en las que la iniciativa podría tener mayor impacto, teniendo en cuenta los mercados de destino, las acciones conjuntas realizadas con anterioridad, los beneficios obtenidos como consecuencia de su implementación, la vinculación con instituciones del sistema científico, técnico y financiero, las ventajas del entorno, el potencial de desarrollo, las perspectivas de crecimiento, la prioridad asignada al sector por el estado provincial y el impacto en la economía local.

El estudio permitió identificar tres subsectores productivos con posibilidades de integración y de mejora de la competitividad a través de la profundización de lazos asociativos: tecnologías de la información y la comunicación (TIC), muebles y otros productos de madera, y productos regionales (agropecuarios y orgánicos).

Esto sentó las bases para el Programa de Desarrollo de Cadenas Productivas en la Provincia de Córdoba que tuvo como objetivo contribuir a mejorar la productividad y el desempeño económico de las pequeñas y medianas empresas de la provincia de Córdoba que estuvieran agrupadas en uno de los encadenamientos productivos seleccionados, a través de actividades colectivas dirigidas a fortalecer la cooperación empresarial, elevar la eficiencia productiva y mejorar la capacidad comercial. Uno de estos entramados productivos fue el del sector electrónico-informático, que se estudió a partir de las empresas asociadas en el Clúster Córdoba Technology (CCT) y en la Cámara de Industrias Informáticas, Electrónicas y de Comunicaciones del Centro de la Argentina (CIECCA). Este estudio constituyó el primer relevamiento formal del sector en la Provincia de Córdoba.

Posteriormente en el año 2009, a partir de un Convenio Marco de Colaboración para el Desarrollo, Fortalecimiento y Modernización de las cadenas de valor productivas de la Región Centro de la República Argentina, se llevó a cabo a pedido del CFI el proyecto denominado “Estudio para el desarrollo, fortalecimiento y modernización de la cadena de valor electrónica-informática de la Región Centro”. El mismo constituyó el primer relevamiento formal de información de las empresas del sector electrónico-informático a nivel región.

En este marco es que se emprendió en 2014 un nuevo trabajo, ahora enfocado a un área geográfica más acotada: la Ciudad de Córdoba. El fundamento de tal alternativa es que, partiendo de una base de datos ya existente, se podrá ahora realizar un trabajo más exhaustivo de análisis, que permita la detección de las principales necesidades del sector, de su realidad actual y de sus posibilidades de incremento y proyección a futuro.

Siguiendo un trabajo de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2010), las empresas dedicadas a la Información y la Tecnología de las Comunicaciones (TIC) son aquellas que producen hardware, software y servicios que permiten a las mismas procesar, entregar y mostrar información electrónica. En general, se precisan a las TIC como el conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de información, contenidas en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética. Dentro de la industria de TIC se pueden distinguir a su vez la industria de Telecomunicaciones por un lado y la de Tecnología de la Información (IT) por otro. Dentro de IT se encuentran por un lado, las empresas dedicadas a

la fabricación de Hardware e Insumos (H&I) y por otro, las de Software y Servicios Informáticos (SSI), siendo ambas consideradas las dos ramas principales.

La población de estudio comprende las empresas dedicadas a Hardware e Insumos más aquellas dedicadas a SSI cuyos establecimientos estén en el área geográfica de la ciudad de Córdoba<sup>9</sup>. De acuerdo a estos requisitos se establecieron 162 empresas pertenecientes al CCT (119) o a la CIECA (50)<sup>10</sup>.

#### Características especiales y limitaciones de algunas variables

Durante la fase de recolección de datos se prestó especial atención a la comprobación de la fiabilidad y la homogeneidad de los mismos. En algunos casos particulares, como la variable inversión en innovación y desarrollo (I+D), donde por las características intrínsecas de la misma, sumado a las características de la actividad analizada (desarrollo de software), se dificulta la identificación rigurosa del componente de I+D. Sumado a ello, se imponen limitaciones a la fiabilidad de los datos dado que su medición depende de la apreciación subjetiva por parte de quien responde la encuesta. Para la variable "I+D" se utilizó de referencia el concepto adoptado por la OCDE en el "Manual de Frascati (2002)", el cual engloba tres actividades: investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental. La investigación básica consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden principalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de los fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada. La investigación aplicada consiste también en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos; sin embargo, está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico. El desarrollo experimental consiste en trabajos sistemáticos que aprovechan los conocimientos existentes obtenidos de la investigación y/o la experiencia práctica, y está dirigido a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos; a la puesta en marcha de nuevos procesos, sistemas y servicios, o a la mejora sustancial de los ya existentes. La I+D engloba tanto la I+D formal realizada en sus respectivos departamentos así como la I+D informal u ocasional realizada en otros departamentos.

Las actividades de naturaleza rutinaria relacionadas con el software no se consideran I+D. Éstas abarcan los trabajos de mejora de sistemas o programas específicos que ya estaban a disposición del público antes del comienzo de los referidos trabajos. Se excluyen igualmente los problemas técnicos que se hayan superado en proyectos anteriores sobre los mismos sistemas operativos y arquitecturas informáticas. Tampoco se clasifican como I+D las áreas rutinarias de mantenimiento informático.

### **8.5.1 Caracterización de las empresas**

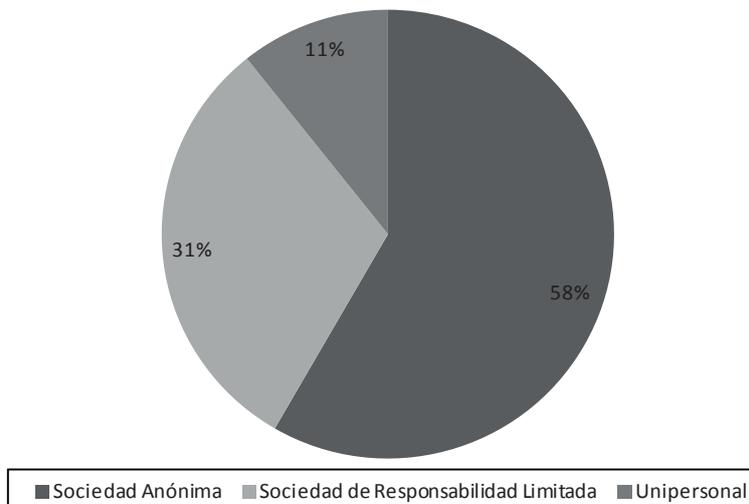
#### **8.5.1.1 Forma Jurídica**

Al momento de decidir constituir una empresa, es necesario elegir una tipología jurídica para la misma. Dentro del rubro estudiado, la mayoría de las empresas se han encaminado hacia estructura societaria donde se limite la responsabilidad solo al capital invertido. Es por ello que el 90% de las empresas encuestadas eligen ser sociedades comerciales con estas características, como se puede apreciar en el Gráfico 8.1.

<sup>9</sup> A lo largo del trabajo se hace mención al sector electrónico-informático como sinónimo de IT, es decir aquel que está formado por H&I y SSI.

<sup>10</sup> Al haber empresas que pertenecen a ambas instituciones, la suma simple no resulta igual al total de empresas de la población.

**Gráfico 8.1. Forma jurídica de las empresas**



Fuente: IIE.

Aun así cabe destacar que al haberse encuestado solo a las empresas pertenecientes a CCT o CIIECA, se omite la presencia de muchos trabajadores *free lance*, que probablemente no cuenten con una estructura societaria como la mayoría de las aquí presentes.

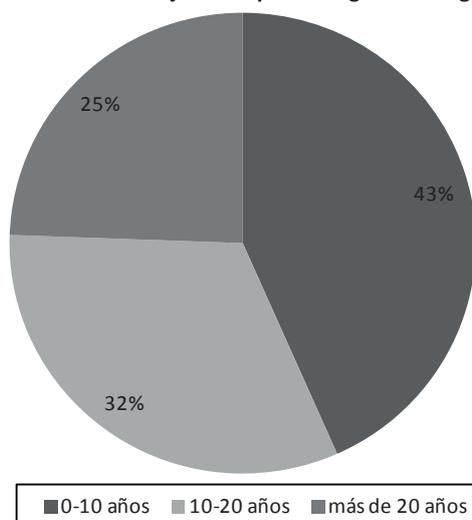
Comparando respecto del trabajo realizado en el año 2009<sup>11</sup>, en aquella oportunidad el 42% de las compañías eran S.A., 32% S.R.L., 16% unipersonal y 10% tenían otra forma jurídica.

#### 8.5.1.2 Antigüedad de las firmas

La antigüedad de las empresas es una característica importante. El avance de la tecnología y el aumento de la dinámica en el mundo de los negocios han hecho que la cantidad de años promedio de antigüedad de las empresas en el mundo vaya disminuyendo. Un ejemplo de ello es que la permanencia media de una empresa en el índice bursátil S&P 500 era de 60 años en 1960 mientras que en la actualidad es de quince años.

Yendo al caso particular del sector electrónico-informático, en el Gráfico 8.2 se observa la distribución de las empresas según los años de antigüedad. El 43% de las mismas fueron creadas en los últimos diez años, mientras que el 32% lo hicieron en la década anterior. Además un cuarto de la muestra presenta una antigüedad mayor a los veinte años.

<sup>11</sup> “Estudio para el desarrollo, fortalecimiento y modernización de la cadena de valor electrónica-informática de la región centro” es el nombre del trabajo al que se hace referencia (Acosta, 2009).

**Gráfico 8.2: Porcentaje de empresas según su antigüedad**

Fuente: IIE.

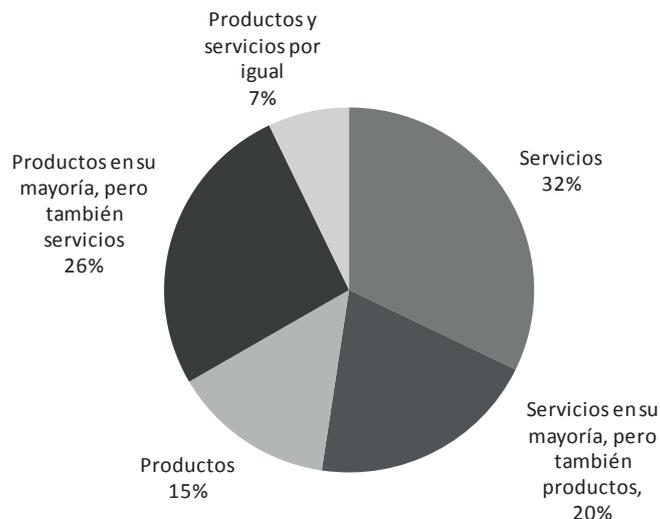
Sin embargo indagando más específicamente dentro de cada lapso de tiempo, se observa que a pesar que la mayoría de las mismas nació dentro de la última decena de años, la tasa de creación de empresas ha mermado drásticamente. Del total de estas empresas, el 90% surgieron dentro del rango de 6-10 años, mientras que el 10% restante lo hicieron en el último quinquenio. Esto probablemente corresponda a la delicada situación macroeconómica que el país está transcurriendo y que no ayuda a la conformación de nuevas empresas.

En relación al año 2009, el promedio de antigüedad de las empresas era de 10,5 años mientras que en el presente es de 13,4. Por su parte, en aquel año se observaba que el 56% de las empresas tenían una antigüedad entre 0 y 10 años, el 37% entre 10 y 20 años y el restante 8% más de 20. Por lo tanto la distribución de los años de antigüedad de ha mantenido relativamente constante.

### 8.5.1.3 Actividad principal

Una de las características que los directivos de CCT y CIECCA recomendaron tener en cuenta a la hora del diseño de la encuesta, fue la distinción entre servicios y productos informáticos, debido a que hay un sesgo por la primera entidad hacia los servicios y lo contrario para la segunda. En el Gráfico 8.3 se ve esta dimensión.

**Gráfico 8.3: Actividad principal de la empresa**



Fuente: IIE.

El 52% de las empresas se dedican en su mayoría o exclusivamente a brindar servicios informáticos y de software, mientras que el 41% de las mismas expresan dedicarse a productos en su mayoría o exclusivamente productos. Por último el 10% brinda servicios y fabrica productos por igual.

#### 8.5.1.4 Empleo

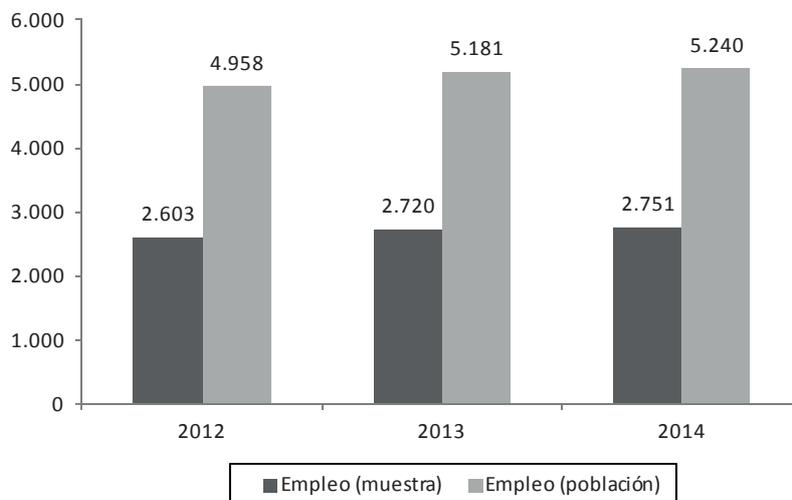
Las empresas de corte informático, tienen la característica de ser demandantes de mano de obra altamente calificada, generando así un alto valor agregado tanto en sus productos como en sus servicios. En el año 2009, las empresas agrupadas en el CCT contaba con un promedio de 43 trabajadores en promedio por empresa mientras que las pertenecientes a la CIIECCA presentaba veintitrés trabajadores, en ambos casos con un alto grado de heterogeneidad (alta varianza en la distribución de trabajadores por empresa) pero con una alta presencia de empresas MiPyMEs si se clasifican las mismas de acuerdo a la cantidad de empleo. En esta oportunidad, se mantiene la última afirmación, ya que el 98% de las empresas se encuadran dentro de esta categoría (es decir que tienen menos de 200 empleados, según la clasificación del Registro Industrial de la Provincia de Córdoba).

Respecto del promedio de trabajadores por empresa esto se ha visto modificado sensiblemente. En el estudio 2014, tanto las empresas del CCT como las de la CIIECCA presentan en promedio 38 empleados por empresa. Esta convergencia puede deberse sin embargo a razones netamente matemáticas en el sentido que las empresas más grandes de la muestra pertenecen a ambos conglomerados de empresas.

Si se analiza el empleo de manera agregada, las empresas encuestadas nuclea 2.751 puestos de trabajo en el año 2014. Realizando una extrapolación<sup>12</sup> a toda la población, este número ascendería a 5.240 empleados totales. En el Gráfico 8.4 se presentan tales datos para el período 2012-2014.

<sup>12</sup> La extrapolación se realiza con intervalos de confianza al 90% de nivel de significación. El valor expuesto es la estimación puntual. Sin embargo cabe aclarar que esta técnica es eficiente en muestreo probabilísticos.

Gráfico 8.4: Cantidad de empleados



Fuente: IIE.

Sin embargo cabe aquí hacer una aclaración. Como ya se dijo antes, la población objetivo cuenta con 162 empresas ya que se ha descartado de la misma a instituciones educativas y consultoras que no desarrollan software propiamente dicho. Además en esta industria existe un fenómeno importante de trabajadores *free lance* de los cuales no se posee un registro y se torna dificultoso poder llegar a ellos. También empresas multinacionales como Intel y Globant no han participado de la encuesta. Dicho esto, se prevé que hay alta probabilidad que el sector nucleee cerca de 9.500 puestos de trabajo, convirtiéndola en un polo informático de gran importancia para el país.

Resulta interesante una comparación con otras industrias dentro de la provincia de Córdoba para poner en perspectiva la participación del sector en lo que a empleo refiere. En el Cuadro 8.4 se presentan las 5 industrias que más empleo absorben y se añadió la industria electrónica-informática en base a los datos recabados.

Cuadro 8.4: Empleo en las principales industrias en Córdoba<sup>13</sup>

Industria	Empleo	Cantidad de empresas	Ratio empleo/empresas
Alimentos	38.184	1.826	20
Automotores	18.277	279	65
Maquinaria y equipo	10.454	414	25
Otros productos de metal	8.609	897	9
Electrónico-informática	5.240	162	33
Productos químicos	4.947	244	20

Fuente: IIE en base a OEDE y relevamiento propio.

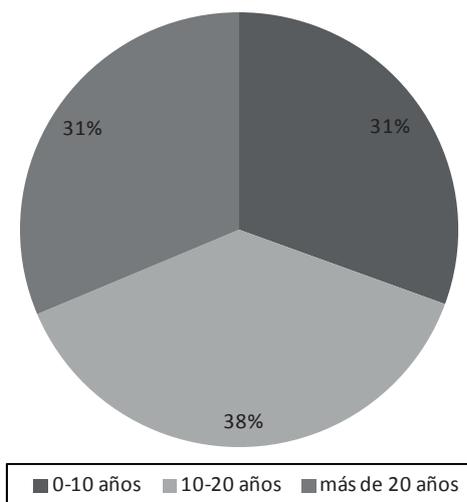
El conjunto de empresas estudiadas conforman la quinta industria que mayor empleo genera en la provincia. Pero si se analiza el ratio cantidad empleados en relación a la cantidad de empresas como una variable símil de valor agregado generado por cada industria se aprecia que es la segunda industria mejor ubicada en este sentido.

<sup>13</sup> El dato de empleo y cantidad de empresas para todas las industrias corresponde al Observatorio del Empleo y la Dinámica Empresarial para el 4to trimestre del año 2013.

En relación a la coyuntura más cercana, hay una clara tendencia ascendente en relación al empleo. Informantes claves del sector, expresan no percibir la situación de la economía en general en su sector. Es decir que el estancamiento económico no está afectando de manera notable a la industria del software a diferencia de sus pares que están relacionadas al sector automotriz, metalmecánico, entre otros.

Siguiendo con la caracterización de las empresas a través del empleo, es factible observar si existe algún tipo de relación entre la cantidad de empleados y la antigüedad de las empresas. En el Gráfico 8.5 se presenta el porcentaje de empleados totales que nuclean las empresas de acuerdo a su cantidad de años con vida.

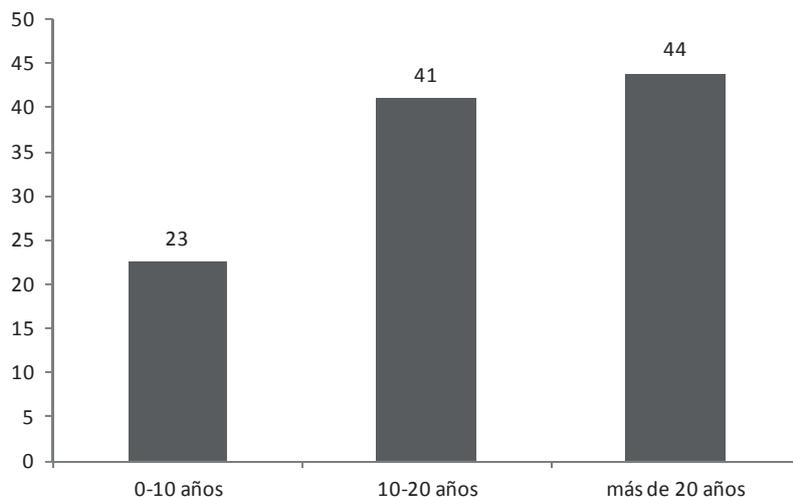
**Gráfico 8.5: Porcentaje de empleados según antigüedad de las empresas**



Fuente: IIE.

En principio no se ven diferencias significativas de acuerdo a la antigüedad en la absorción de empleo. Sin embargo cabe destacar que la mayoría de las empresas (43% del total) se encuentran en el rango de 0 – 10 años. Por lo tanto se deriva que las empresas más jóvenes conservan un ratio empleados sobre cantidad de empresas más bajo, en contraposición a las empresas más antiguas con las que sucede lo contrario. En el Gráfico 8.6 queda plasmado lo anterior.

**Gráfico 8.6: Ratio cantidad de empleados sobre cantidad de empresas según años de antigüedad**

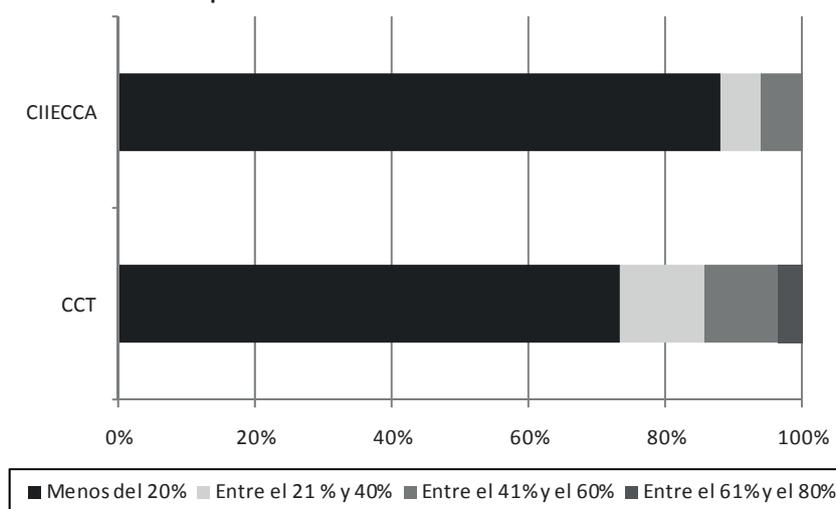


Fuente: IIE.

#### 8.5.1.4.1 Formación de los recursos humanos

Como ya se ha dicho antes, la industria del software es demandante neta de empleos altamente calificados en disciplinas como ingeniería y relacionadas a la programación. Para cuantificar esta dimensión es necesario diferenciar las necesidades de las empresas según su actividad principal, ya que, por ejemplo, una empresa dedicada al servicio de base de datos, le es más útil un empleado cuya formación esté íntimamente relacionada a las tecnologías de la información y no a lo académico propiamente dicho. Es decir que el nivel de empleados con posgrados, maestrías o doctorados es útil en algunos casos, mientras que el nivel de empleados con certificaciones internacionales en IT puede resultar significativo en otros. En el Gráfico 8.7 se presenta la proporción de los recursos humanos que cuentan con alguna certificación internacional en IT discriminado por institución.

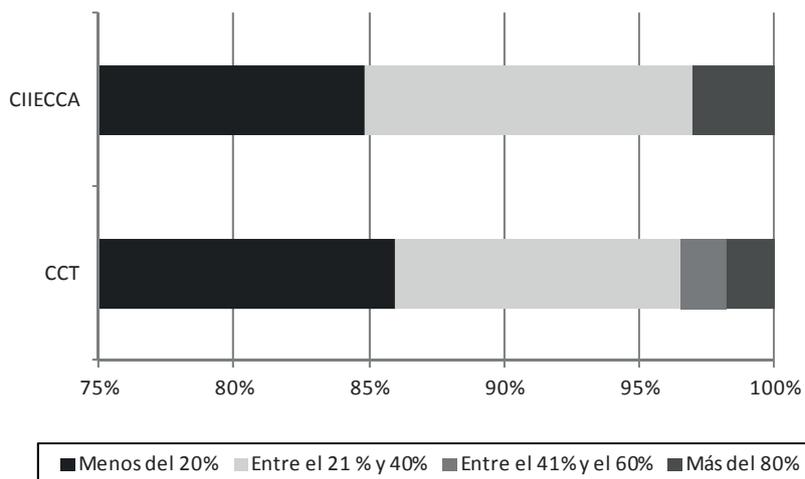
**Gráfico 8.7: Cantidad de empleados con Certificaciones Internacionales IT de acuerdo a institución**



Fuente: IIE.

Por el lado del CCT, más del 70% de las empresas se dedican a proveer servicios informáticos, por lo tanto se observa que hay una mayor cantidad de empresas con mayor proporción de empleados con certificaciones internacionales. En línea con lo anterior, lo inverso debería suceder para el caso de la CIIECCA, donde el 75% de las empresas fabrica productos. Sin embargo como se ve en el Gráfico 8.8, no queda tan claro que existan mayor cantidad de empresas con mayor proporción de empleados que cuentan con estudios de posgrado ya sean maestrías o doctorados.

**Gráfico 8.8: Cantidad de empleados con maestría o doctorado de acuerdo a institución**

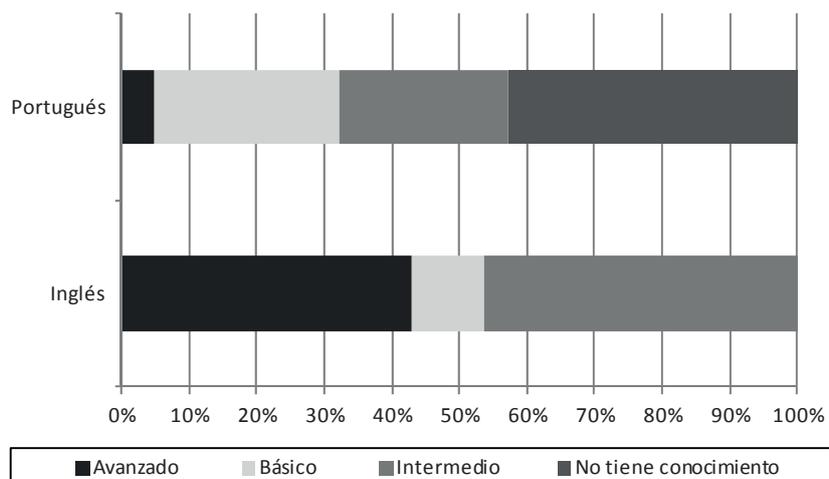


Fuente: IIE.

Haciendo las salvedades del caso como se comentó anteriormente, en general la mayoría de las empresas tienen menos de 20% de su personal con algún estudio adicional al título de grado.

Además también se indagó en la capacidad de idioma que posee la empresa como un todo en base al conocimiento de sus recursos humanos. Esto cobra importancia a la hora de diseñar una estrategia de desarrollo hacia mercados exteriores, ya que si bien el inglés es el idioma “universal” a la hora de hablar de tecnología, existen países como Brasil donde el uso de la lengua local tiene cierto agregado a la hora de arribar a ese mercado. En el Gráfico 8.9 se presenta la capacidad de idioma inglés y portugués.

**Gráfico 8.9: Capacidad de idioma de las empresas**



Fuente: IIE.

### 8.5.1.5 Ventas, exportaciones e importaciones

El nivel de ventas de un grupo de empresas es una variable clave para medir la magnitud de las mismas. Los ingresos por ventas son un vital indicio del crecimiento de la compañía que brinda servicios o crea productos.

Debido a la dificultad de recabar información sensible como lo es el monto de facturación de las empresas, se procedió a resignar precisión y se permitió que las empresas eligieran un rango de ventas, que se presenta en el Cuadro 8.5 junto con la cantidad de empresas incluidas en cada rango para los años 2012 y 2013.

**Cuadro 8.5: Cantidad de empresas por rango de ventas**

Rango de ventas	Cantidad de empresas	
	Año 2012	Año 2013
\$0 - \$1.000.000	17	9
\$1.000.001 - \$3.000.000	27	21
\$3.000.001 - \$5.000.000	10	16
\$5.000.001 - \$10.000.000	14	22
\$10.000.001 - \$20.000.000	6	6
Más de \$20.000.000	10	10

Fuente: IIE.

Para el año 2012 la mayoría de las empresas (33%) facturaron entre \$1 y \$3 millones, mientras que en 2013 se observa un aumento en la cantidad de empresas que aumentan el rango de ventas. De hecho 31 empresas aumentaron, mientras que 50 se mantuvieron y solo tres vieron disminuidas sus ventas en términos nominales. Aquí cabe hacer la aclaración que los montos se presentaron en moneda corriente, por lo que en muchos casos puede ocurrir que el aumento de las ventas se deba a un aumento en el precio de los productos o servicios brindados y no necesariamente un incremento real del volumen producido. Sin embargo este

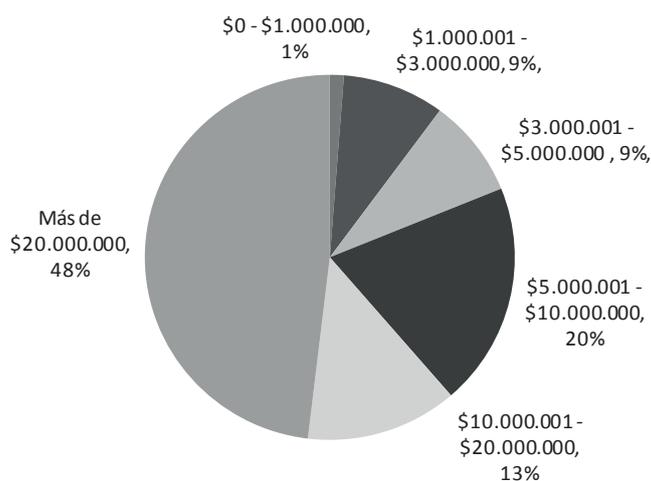
fenómeno parece producirse en los primeros cuatro rangos, ya que en los rangos más altos no hubo alteraciones de un año al otro.

Tomando como monto de ventas de cada empresa el valor medio de cada rango, es posible aproximar las ventas totales de las empresas encuestadas<sup>14</sup>. Para el año 2012, este número alcanza los \$787 millones, mientras que para el año 2013 el mismo monto fue de \$888 millones. Esto produce una facturación promedio por empresa de \$9,4 millones y \$10,6 respectivamente para cada año.

Además se puede realizar una extrapolación hacia el total de las 162 empresas que son la población objetivo del cual se deriva que en 2012 y 2013, el sector electrónico-informático alcanzó \$2,3 y \$2,4 miles de millones respectivamente. Esta cifra es nada despreciable, ya que representa el 3,75% del Producto Bruto Regional de la Ciudad de Córdoba y el 18% del valor agregado industrial de la ciudad según datos de la Dirección General de Estadísticas y Censos (DGEyC) de la Provincia de Córdoba.

En búsqueda de establecer determinados patrones estructurales, resulta interesante relacionar el nivel de facturación de las empresas con el empleo. A priori se podría pensar que aquellas empresas que mayores niveles de facturación tienen, necesitan mayor cantidad de personas para sostenerla. Una forma de verlo, es cruzándolos datos de empleo de acuerdo al rango de facturación de cada compañía (ver Gráfico 8.10).

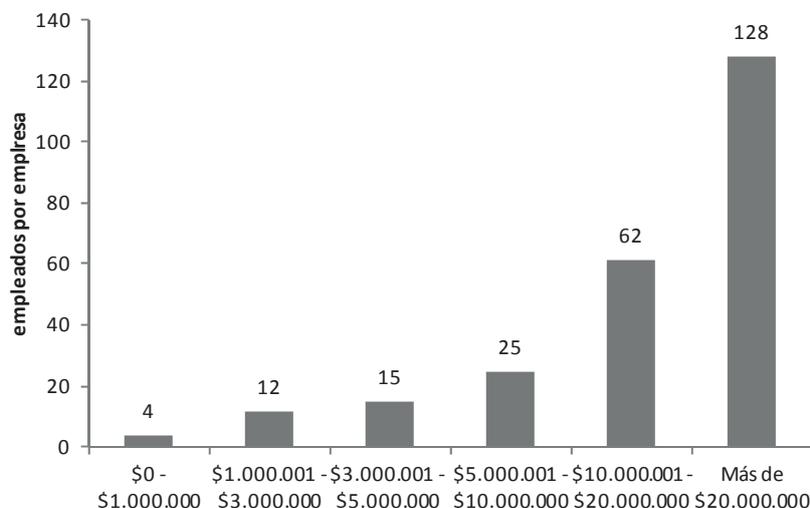
**Gráfico 8.10: Absorción de empleo según rango de ventas**



Fuente: IIE.

Queda explícito que las empresas que facturan más de \$20 millones (diez empresas en la muestra), absorben la mitad de la mano de obra total del sector, es decir que existe una concentración del empleo en las empresas más grandes. Otra manera de ver esta misma dinámica, es relacionando el promedio de trabajadores que tienen las empresas de acuerdo al rango de ventas donde están ubicadas. Esto se presenta en el Gráfico 8.11.

<sup>14</sup> En el caso de las empresas cuyo nivel de ventas superó los \$20 millones, su facturación se aproximó con los datos del Registro Industrial de la Provincia de Córdoba del año 2013.

**Gráfico 8.11: Promedio de trabajadores por empresa según rango de ventas**

Fuente: IIE.

Mientras que para las empresas con ventas menores a \$1 millón, el promedio de trabajadores es 4, para las empresas que facturan más de \$20 millones el ratio empleo sobre cantidad de empresas asciende a 128 trabajadores. Hay una clara tendencia creciente a medida que aumenta el monto de facturación, y además esta relación es exponencial, es decir cada vez aumenta más el promedio de empleados con cada aumento de las ventas.

El análisis del sector externo de la industria electrónica-informática, se estudió a partir de un rango de exportaciones e importaciones, al igual que en las ventas. Teniendo en cuenta los datos provistos por las 84 empresas encuestadas, en el Cuadro 8.6 se presenta la cantidad de empresas que se encuentran en cada rango de exportación.

**Cuadro 8.6: Cantidad de empresas por rango de exportación**

	2012		2013	
	CCT	CIIECCA	CCT	CIIECCA
No realiza exportaciones	23	15	22	14
US\$ 0 - US\$ 100.000	18	9	18	10
US\$ 100.001 - US\$ 500.000	11	5	12	5
US\$ 500.001 - US\$1.000.000	1	3	1	3
US\$ 1.000.001 - US\$2.000.000	2	1	2	1
Más de US\$ 2.000.000	2	0	2	0

Fuente: IIE.

Del total de empresas del CCT, el 38% (22 empresas) no realizó exportaciones en el año 2013, mientras que ese porcentaje aumenta a 42% (14 empresas) si consideramos las pertenecientes a la CIIECCA. Además, sobre ese mismo año 37% de las empresas del CCT y 30% de las de CIIECCA exportaron hasta US\$ 100 mil. Realizando ese mismo ejercicio sobre los demás rangos, hay una tendencia decreciente a medida que se incrementa el piso del mismo, por lo tanto se ve una concentración (en términos de cantidad de empresas) sobre los rangos más bajos. De la misma manera pueden ser analizados los datos referentes a importaciones, que se presentan en el Cuadro 8.7.

**Cuadro 8.7: Cantidad de empresas por rango de importación**

	2012		2013	
	CCT	CIIECCA	CCT	CIIECCA
No realiza importaciones	44	9	44	8
US\$ 0 - US\$ 100.000	8	12	5	10
US\$ 100.001 - US\$ 500.000	2	4	6	9
US\$ 500.001 - US\$1.000.000	2	6	0	3
US\$ 1.000.001 - US\$2.000.000	0	0	1	1
Más de US\$ 2.000.000	1	2	1	2

Fuente: IIE.

El 8% del total de empresas, abarcan el 90% del total de importaciones. Además, del total de empresas del CCT, el 77% no realiza importaciones mientras que solo el 25% de la CIIECCA no lo hacen. También puede observarse que para todos los rangos de importaciones, siempre hay más empresas de CIIECCA que de CCT. Esto está íntimamente relacionado a la actividad principal de la mayoría de las empresas de cada entidad, ya que existe supremacía por los servicios en el primer caso y por productos en el segundo.

En relación a las empresas que se dedican a la fabricación de productos, la provisión de insumos se ha visto afectada en el último tiempo y pesar que algunas empresas no son importadoras directas si se ven afectadas vía sus proveedores.

En línea con lo anterior, si se analiza el sector en su totalidad, presenta un bajo saldo comercial de US\$2,4 millones para el año 2013, luego de haber obtenido US\$4,2 millones en 2012. Sin embargo hay una clara diferencia en dicha variable al desagregar por institución, ya que el CCT presente superávit en ambos años y que alcanza lo US\$8,7 millones en 2013 mientras que las empresas nucleadas en la CIIECCA presentan un déficit agregado de US\$9,2 millones.

Realizando una extrapolación al total de las 162 empresas que conforman la población, se presume que la totalidad del sector exporta cerca de US\$82 millones e importa US\$78 millones por lo que tendría un superávit de alrededor de US\$4 millones. Esta estimación de las exportaciones representa el 19% de las ventas totales, lo cual sugiere que es un ratio bajo para el conglomerado de empresas.

Al hablar de comercio exterior cabe hacer alguna breve reflexión acerca del tipo de cambio, relacionado a la coyuntura macroeconómica del país y la posibilidad de potenciar estas ventas externas. Por el lado de las exportaciones, si bien es cierto que el tipo de cambio es una variable muy relevante a la hora de exportar y que una moneda doméstica devaluada o un tipo de cambio competitivo suelen ser requisitos necesarios para competir, también es cierto que solo sirve para competir por precio. Sin embargo esta no es la única forma de lograr ser competitivos. Siguiendo con el análisis también se recabó información acerca de las dificultades que las empresas tienen para exportar.

**Gráfico 8.12: Problemas para la exportación<sup>15</sup>**

Dentro de las dificultades más frecuentes que enfrentan los empresarios encuestados a la hora de exportar se aparece en primer lugar las “Limitaciones financieras” con el 42% sobre el total de empresas, algo que se repite respecto del relevamiento del año 2009 que se ubicaba en segundo lugar. La complicación de “Precio poco competitivo” aparece con 30% de respuestas, luego “Insuficiente capacidad organizacional” (24%) y “Falta de información sobre normativa legal e impositiva” (23%).

Algunas de ellas reflejan problemas externos al sector, producto de inconvenientes macroeconómicos como puede ser un tipo de cambio sobrevaluado o falta de financiamiento. Pero también aparecen problemas ligados a la organización interna de las empresas, falta de búsqueda de información o de investigación de nuevos mercados.

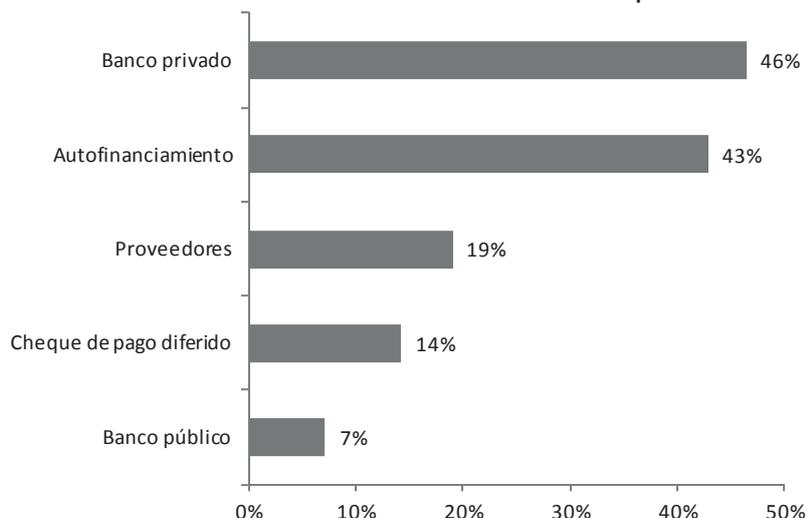
#### 8.5.1.6 Financiamiento

Como se expresaba en el año 2009, una variable económica relevante es la procedencia de los fondos para financiar la empresa, dado que está fuertemente ligado a su capacidad de generar nuevos proyectos y mejorar su situación competitiva en el mercado. Respecto del financiamiento de corto plazo, el 60% dice conseguir herramientas de financiamiento a plazos menores de un año, mientras que el restante 40% no lo consigue. En relación al financiamiento de largo plazo, los porcentajes se invierten, ya que el 38% solo accede y el restante 62% no lo hace.

Indagando cuáles son las distintas fuentes de financiamiento, en el Gráfico 8.13 se presentan las fuentes financiamiento en el corto plazo.

<sup>15</sup> La sumatoria de las barras del Gráfico totaliza más del 100% debido a que se preguntó de forma enumerativa y no taxativa

**Gráfico 8.13: Fuentes de financiamiento de corto plazo**

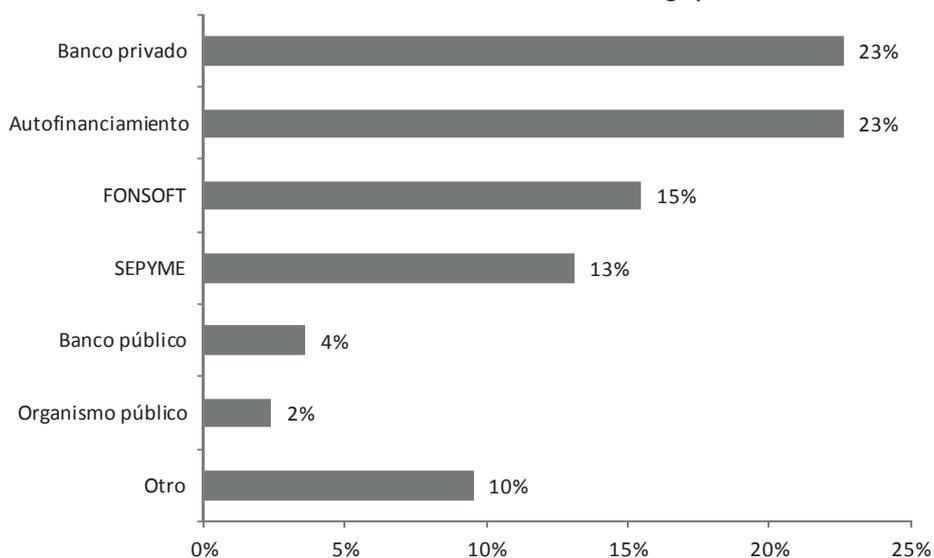


Fuente: IIE.

El financiamiento bancario privado es lo más común en este sentido. También una importante porción de las empresas (43%) expresan autofinanciarse en el corto plazo, es decir que probablemente financian su capital de trabajo con el mismo flujo de dinero generado por la empresa. Luego se posicionan distintas opciones como es la financiación vía proveedores, el cheque de pago diferido y el acceso a créditos de bancos públicos.

Respecto del financiamiento a más de un año, muchas veces requiere mayor requisitos para acceder a determinadas líneas de crédito u otras herramientas financieras. En el Gráfico 8.14 se presentan los distintos orígenes del financiamiento de largo plazo.

**Gráfico 8.14: Fuentes de financiamiento de largo plazo**



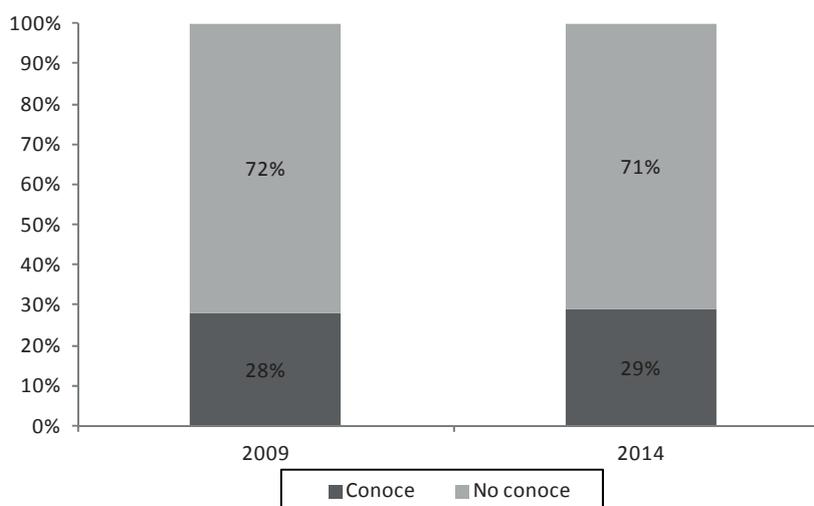
Fuente: IIE.

El 23% de las empresas utilizan el sistema bancario para financiarse a largo plazo y el mismo porcentaje se autofinancia. El Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software (FONSOFT) permite la generación de nuevos emprendimientos para las empresas del sector

TIC, en tanto que el 15% del total de empresas se han financiado a través del mismo. El 13% de las empresas se financia a largo plazo con programas de la Secretaría de la Pequeña y Mediana Empresa (SEPYME). Solo un 4% de las mismas se financia con fondos provenientes de bancos públicos.

Debido a la deficiencia existente en la posibilidad de conseguir financiamiento, problemática que es más evidente en relación a la disponibilidad de fondos para financiar proyectos de largo plazo, se consultó acerca del conocimiento del mercado de capitales, en particular de las obligaciones negociables, instrumentos que podrían satisfacer esta necesidad. En el Gráfico 8.15 queda en evidencia el grado de desconocimiento de tal herramienta, que se mantiene respecto del año 2009.

**Gráfico 8.15: Grado de conocimiento/desconocimiento de las Obligaciones Negociables**



Fuente: IIE.

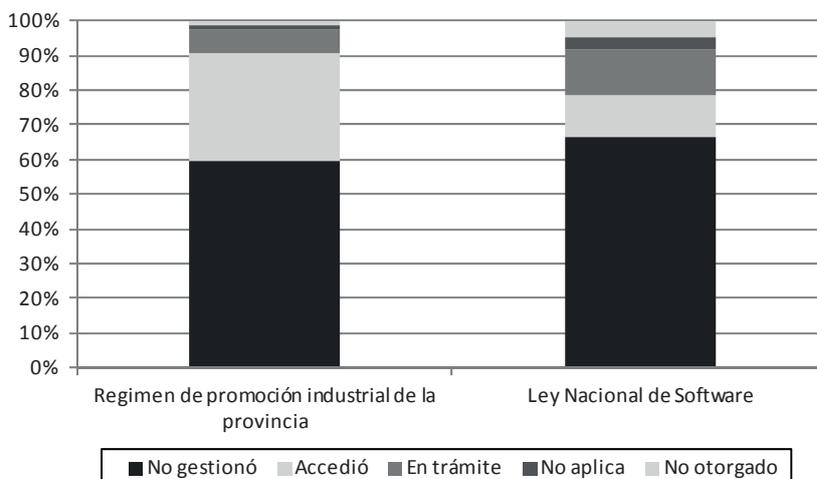
Aquí la interpretación es dual. Si bien puede existir por parte de las empresas cierta falta de interés por los beneficios que el mercado de capitales puede brindar, también los encargados de la difusión de las herramientas disponibles debieran generar nuevas estrategias. Además algunos empresarios del sector han mencionado el poco conocimiento por parte de los responsables de dar líneas de crédito en relación al funcionamiento de las empresas relacionadas con la tecnología, con distintos ciclos operativos y características inherentes a las mismas que las diferencias de compañías industriales por ejemplo.

#### 8.5.1.7 Beneficios para la industria del software

A nivel provincial, la Ley 5.319 (texto ordenado por ley 6230 y 8083) establece el Régimen de Promoción Industrial que busca promover el desarrollo industrial la provincia de Córdoba a través del otorgamiento de beneficios impositivos. A las empresas que cumplimenten con los requisitos se le brindan exenciones de impuesto a los ingresos brutos, impuesto inmobiliario e impuesto a los sellos. En el año 2007, vía la Ley 9.436 se exime del pago del impuesto a los ingresos brutos a la actividad de producción, diseño, desarrollo y elaboración de software.

El impuesto a los Ingresos Brutos es un impuesto de los denominados en cascada, debido a que no es posible trasladarlo sino que forma parte del costo de producción, por ende el beneficio de su exención es muy provechoso para las empresas. Sin embargo, como se observa en el Gráfico 8.16 quedan empresas aún sin gestionar tal posibilidad.

**Gráfico 8.16: Estado de la gestión del beneficio del Régimen Industrial de la Provincia**



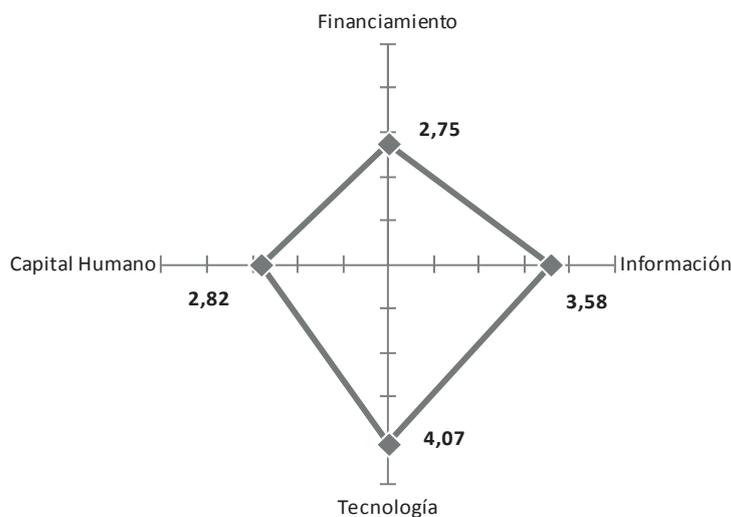
Fuente: IIE.

Seis de cada diez empresas no han gestionado directamente el beneficio y solo el 30% ya ha accedido a él. Algo similar ocurre con la Ley 26.692 de Promoción de la Industria del Software.

Como ya se dijo antes, las empresas que apliquen al Registro de Productores de Software y Servicios Informáticos gozarán de estabilidad fiscal, percibirán un bono de crédito fiscal aplicable a la cancelación de impuestos nacionales, y podrán efectuar una desgravación sobre el Impuesto a las Ganancias mientras que la Ley tenga vigencia. Sin embargo sucede que el 66% de las empresas no han gestionado y solo 12% ha accedido. Aun así cabe aclarar que empresarios del sector se han mostrado disconformes por los requerimientos necesarios para acceder al marco de tal ley debido a que los consideran muy restrictivos para empresas PyMEs.

### 8.5.2 Comportamientos Empresario

Dentro del Estudio realizado sobre el sector TIC en la Ciudad de Córdoba, también se analizó la percepción del empresariado sobre un conjunto de tópicos planteados, accesos y capacidades, para indagar sobre cómo se visualiza el sector desde adentro. En el Gráfico 8.17 se puede captar en que accesos el sector se siente más fuerte y en cuales más débil.

**Gráfico 8.17: Diamante de los accesos**

Fuente: IIE.

En términos generales, se puede afirmar que el sector electrónico-informático de la ciudad de Córdoba presenta un buen acceso a la tecnología, a la información en menor medida y esboza ciertas deficiencias en lo que refiere al acceso al capital humano y fundamentalmente al financiamiento.

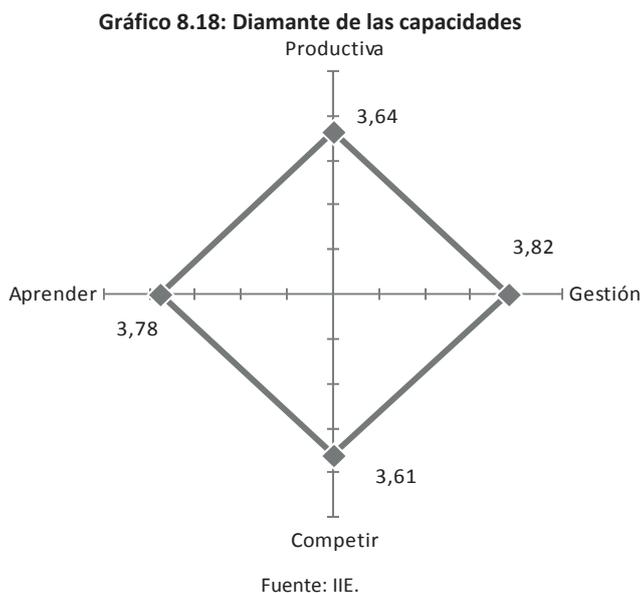
En cuanto al acceso a la tecnología, probablemente sea innata al sector la percepción de tener al alcance los nuevos desarrollos tecnológicos. Sobre todo en el sector servicios, donde la difusión y el conocimiento de nuevos software se produce de manera veloz. En el caso de los fabricantes de productos, debido las restricciones que existen a las importaciones, este acceso podría verse mermado.

En relación al acceso a la información, es el segundo en términos relativos en el cual se posiciona. Es clave para la toma de decisiones en contextos de incertidumbre que los empresarios puedan contar con información pertinente.

Respecto del acceso al capital humano, ya se ha mencionado que el sector es demandante de mano de obra altamente calificada, y obtener flexibilidad y facilidad a la hora de contratar personal se constituye en una ventaja. Existen incentivos monetarios destinados a estudiantes de carreras técnicas tanto a nivel provincial como nacional, que ayudan a aumentar el número de graduados en carreras técnicas y de ingeniería informática. Aún así las empresas presentan problemas a la hora de la retención de los recursos humanos.

Por último, la arista que menor acceso presenta es el financiamiento. Esta es una problemática generalizada en las empresas pymes. Hay que recordar que en este sector el 40% de las empresas dicen no tener crédito de corto plazo, mientras que el 60% no accede a crédito de largo plazo. El acceso a fondos a bajo costo para desarrollar nuevos productos o servicios suelen ser claves para el desarrollo de las compañías. Existen algunos programas implementados como FONSOFT, FONTAR, entre otros pero que tienen alcance limitado en términos de montos. Esta es una de las principales debilidades que presenta el sector y que es importante para el crecimiento futuro de las empresas.

Realizando el mismo procedimiento pero para las capacidades, se obtiene el Gráfico 8.18 que representa el diamante de las capacidades.



La primera impresión es que no existen diferencias significativas entre las distintas capacidades, y que en el agregado, las empresas se sienten capaces de gestionar, producir, aprender y competir. Este resultado es un tanto atípico en relación a los resultados que de tal metodología se suelen obtener<sup>16</sup>.

Una posible explicación para tal resultado es que, al responder, los empresarios han sobrevalorado sus capacidades. Los accesos pueden resultar un tanto externos a las empresas, mientras que las capacidades tienen un vínculo jerárquico más bajo y directo con los empresarios. Podría ocurrir entonces que al considerar las capacidades dependientes, se sobreestime su valoración<sup>17</sup>. Aún así queda expresada la atipicidad del patrón resultante.

## 8.6 Conclusiones

Como reflexión final, se ha mencionado que la informática ha transformado radicalmente la mayoría de las actividades tradicionales presentes en innumerables sectores de la economía. Las cadenas de valor integradas por distintas actividades que enlazan a proveedores, productores y compradores pueden modificarse drásticamente por la incorporación creativa de la tecnología de la información.

Las TIC contribuyen al crecimiento de la productividad de las empresas, al desempeño exportador, fundamentalmente de las pymes, y a la eficiencia y transparencia del Estado.

Para aprovechar estas ventajas, Argentina tiene a su favor su infraestructura de comunicaciones y acceso a Internet, su desarrollo de e-commerce, sus políticas a favor de las TIC y sus recursos humanos de calidad.

<sup>16</sup> El IIE ha llevado a cabo diversos trabajos de corte sectorial como por ejemplo de maquinaria para la industria alimenticia, industria automotriz, entre otros y no se ha observado tal patrón de respuestas, en donde las empresas se sienten capaces en todas las dimensiones.

<sup>17</sup> El exceso de confianza es un sesgo cognitivo recurrente, por el cual las personas sobreestiman las capacidades por encima de lo que realmente son (Kahneman, 2011).

Por el contrario, sus puntos débiles son la fuga de recursos humanos especializados, su baja penetración de equipos de computación, su ambiente económico poco favorable para los negocios, sus deficiencias en infraestructura general y el atraso relativo en e-government y en la informática aplicada a la educación.

En relación al estudio de campo propiamente dicho, el sector electrónico informático de la Ciudad de Córdoba son demandantes de mano de obra altamente calificada, generando productos y servicios de alto valor agregado de acuerdo a la cantidad de empleados por empresas; agrupa a un conjunto de firmas tanto con trayectoria como jóvenes en vistas de consolidación; y poseen una actitud hacia la asociatividad, ya que las mismas se nuclean en dos entidades que son el Clúster Córdoba Technology (CCT) y la Cámara de Industrias Informáticas, Electrónicas y de Comunicación del Centro de la Argentina (CIECCA).

Por el lado de las problemáticas, algunas de las preocupaciones que los empresarios han hecho llegar es la falta de certidumbre y seguridad jurídica, que no son problemas típicos del sector sino que afectan al agregado de industrias. Expresan también un comportamiento no tan dependiente del nivel de actividad, es decir que sus ventas no se corresponden necesariamente con períodos de auge o decadencia económica. Aún así cabe destacar que en los últimos años ha mermado la creación de nuevas empresas de corte tecnológico.

En relación a las empresas que se dedican a la fabricación de productos, la provisión de insumos se ha visto afectada en el último tiempo. A pesar que algunas empresas no son importadoras directas si se ven afectadas vía sus proveedores.

Las TIC, además de constituir un sector de actividad en sí mismas, interaccionan de forma horizontal, en mayor o menor medida, con la práctica totalidad de las restantes actividades económicas convirtiéndolas en potenciales demandantes de perfiles profesionales relacionados total o parcialmente con ellas. Es por ello que una de sus características más sobresalientes es la transversalidad, siendo funcional e indispensable para todas las demás industrias.

Su importancia radica en el grado de aprovechamiento de las TIC que tienen los demás sectores a partir de su incorporación, y consecuentemente, la orientación operacional o estratégica de tal utilización.

Los procesos de incorporación de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las empresas pequeñas y medianas presentan desafíos de gestión que están vinculados a la magnitud y carácter de la ampliación de la dotación de recursos informáticos.