

Clasificación de Empresas Basada en Existencia de Tecnologías de Información y Comunicaciones.

Ramiro Alcalde¹, Marta Barría¹

¹Departamento de Computación, Universidad de Valparaíso, Avenida Gran Bretaña 1111, Valparaíso, Chile
ralcalde@alumnos.decom-uv.cl, marta.barría@uv.cl

Resumen. En este artículo se propone una clasificación de empresas basada en la existencia de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) que puede ser utilizada para catalogar a la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (MIPyME) del país. También se proponen dos índices para comparar en cuanto a infraestructura TIC a dichas empresas. Además, se describe el desarrollo e implementación de un sistema computacional que puede ser accesado vía Web, el que almacena en una Base de Datos la información de uso de TIC de una determinada empresa y la clasifica de acuerdo con la clasificación propuesta. Este sistema computacional permite que las empresas puedan ver en línea su situación de uso de y puedan compararse con otras empresas de su sector comercial. Se espera que el uso de este sistema mejore la penetración del uso de TIC en las MIPyME.

Introducción

La clasificación oficial de empresas realizada por el Ministerio de Economía de Chile, se hace en base al nivel de ventas anuales, medido en unidades de fomento (UF) [1]. Este Ministerio considera como Micro y Pequeña Empresa (MyPE) al estrato empresarial cuyas ventas no superan las 25.000 UF.; como Pequeñas y Medianas empresas (PYME) a aquellas cuyas ventas son mayores a 2.400 UF y menores a 100.000 UF. En Chile, adicionalmente se emplea el concepto de MIPyME para identificar genéricamente a la Micro, Pequeña y Mediana Empresa del país.

La importancia de la MIPyME radica en que ellas concentran la mayor parte del empleo del país. Según un estudio de la Dirección del Trabajo de Chile [2], que utiliza datos proporcionados por el Ministerio de Planificación y Cooperación (MIDEPLAN) se desprende que a nivel nacional cerca de un 74% del empleo de las empresas depende de la MIPyME. En la región de Valparaíso, este porcentaje es bastante similar al nivel nacional, y es cercano al 73%.

Es recurrente encontrar en diferentes estudios que “uno de los apoyos fundamentales para el progreso de las empresas pequeñas es su modernización tecnológica, particularmente en el ámbito las Tecnologías de Información y Comunicación” [3]. Sin embargo, las empresas de Chile, particularmente las Micros y Pequeñas Empresas, se caracterizan por no utilizar masivamente la tecnología de información y comunicaciones (TIC) disponible. Estas empresas se limitan al uso de procesadores de texto, planillas de cálculo, correo electrónico, y en la mayoría de los casos se utiliza un pequeño porcentaje de todas las funcionalidades que ofrecen estas herramientas [4]. Se ha visto que a medida que las empresas crecen en tamaño, considerando una mayor cantidad de trabajadores y un aumento en las ventas anuales, se también aumenta la incorporación de tecnologías de información y comunicación. Debido a estos datos, se especula que existe un mercado MIPyME muy heterogéneo, en el cual las empresas de mayor tamaño hacen aumentar los índices y el promedio del uso de tecnología, mientras que las pequeñas empresas bajan estos índices.

Debido a la importancia que tienen las TICs en el desarrollo de las empresas, se hace también necesario clasificarlas de acuerdo a su existencia de TIC y tener índices que permitan compararlas. Esto permitiría: a) Determinar el nivel de penetración y evolución de las Tecnologías de la Información en las principales empresas de Chile; b) Permitir a las empresas hacer benchmarking con respecto a su rubro y a la industria en general; c) Medir detalladamente la demanda de TIC de modo de permitirle a los proveedores TIC entregar productos y servicios más adecuados.

Debido a lo anterior, este trabajo se plantea tres grandes objetivos: el primero de ellos es proponer una clasificación de empresas basada en la existencia de TICs. Se espera que esta clasificación permita catalogar a la

MIPyME del país. El segundo proponer dos indicadores para la existencia de TIC en las empresas, lo que permitiría compararlas; y el tercer objetivo es el desarrollo e implementación una aplicación vía Web que permite automatizar la clasificación de una empresa y, usando los índices propuestos, realizar análisis comparativos con las empresas del sector.

Trabajos relacionados

Clasificación de empresas. Existen múltiples formas de clasificar las empresas. A continuación se describe las clasificaciones más comunes utilizadas en Chile.

1. Clasificación por cantidad de trabajadores y volumen de ventas: Según [7] las empresas se clasifican por cantidad de trabajadores y ventas anuales. La estructura empresarial de Chile de 1997 hasta la fecha, considera una empresa como grande cuando tiene más de 200 trabajadores, PyME de 5 a 199 trabajadores y micro de 1 a 4 trabajadores. Por otro lado, la clasificación de empresas más utilizada en Chile considera ventas anuales en UF y define como empresa grande (ventas mayores a 100.001 UF), mediana (ventas entre 25.001 y 100.000 UF), pequeña empresa (desde 2401 a 25.000 UF) y micro empresa (menos de 2400 UF en ventas anuales).
2. Clasificación por sector productivo: El Ministerio de Economía de Chile, realiza una división de 10 sectores productivos claramente definidos [1], los cuales son: Agricultura y Ganadería; Comercio e Industria; Forestal; Información General; Minería; Pesca; Servicios; Transporte y Telecomunicaciones; Turismo; Vivienda y Construcción. Esta clasificación engloba la totalidad del universo empresarial de Chile.
3. Código de Actividad Económica (CAE): Esta norma responde al objeto de establecer un sistema único de codificación que identifique a cada una de las entidades participantes y empresas beneficiarias de la acción de CORFO, utilizando con tal propósito, un lenguaje uniforme que permita optimizar el uso de los recursos disponibles.

Esta clasificación considera una división de sectores de actividad económica con un nivel de detalle considerable.

4. Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU.CL): En Chile este índice entró en vigencia en agosto de 2005 [8,9]. Es un clasificador que refleja de mejor manera los negocios comerciales existentes. Está orientado, básicamente, a representar unidades productivas. En el CIIU.CL las unidades productivas se desglosan en rubros y sub-rubros, lo que permite una mejor precisión cuando se necesita escoger alguno o varios de los códigos que representan las distintas actividades. Este índice es usado por el Servicio de Impuestos Internos (SII). El Instituto Nacional de Estadísticas (INE) utiliza la revisión 4 del CIIU para su gestión.

Las clasificaciones presentadas, tienen ventajas y desventajas, las que serán analizadas a continuación. La clasificación por sector producido tiene la desventaja de agrupar en Otros a los sectores Agricultura, Ganadería, Forestal, Pesca, Turismo y Servicios en General, los que representan el 14,1 % de las empresas. Esto deja un espectro considerable de empresas sin clasificar. Otra desventaja de esta clasificación es el hecho de tener poco nivel de detalle, ya que, por ejemplo, en el caso del sector productivo Servicios, las subclasificaciones de tipos de servicio que abarca el sector, no son consideradas. Por otro lado, la Clasificación Industrial Internacional Uniforme tiene ventajas en el hecho de permitir un desglose más claro de la actividad económica del país, distinguiendo por ejemplo entre los distintos tipos de extracción minera, dependiendo del mineral y no solo la división comúnmente usada: cobre y no cobre. Adicionalmente, esta clasificación industrial es aceptada en varios países de Europa. Cabe destacar que los códigos de actividad económica y las clasificaciones recién descritas son complementarios entre sí, obteniéndose más información al clasificar por más de un parámetro. Por ejemplo, es posible clasificar una empresa que posea un volumen de venta determinado y que desarrolle una actividad económica en particular.

Sistemas de registro de empresas.

Según [12], es fundamental analizar y delimitar claramente los principales objetivos y usos potenciales de los registros, así como su evolución previsible para determinar los elementos de referencia que deben ser tenidos en cuenta en los procesos de implantación y posterior desarrollo. La función principal de un registro consiste en proporcionar el instrumento de referencia para el desarrollo y la coordinación de las encuestas económicas. En Chile, el Directorio Industrial [13] proporciona información útil para detectar la oferta de productos y servicios del mercado chileno, así como antecedentes de las principales empresas del país. Es reconocido como la publicación más representativa en su género. Este directorio contiene información relativa a la razón social, dirección, teléfono, fax, nombre de contacto, producto o servicio, página Web, correos electrónicos de más de 7.000 empresas nacionales consideradas como las más representativas del quehacer del país. También es posible encontrar información ordenada alfabéticamente por productos, servicios, proveedores y por empresas. La gran ventaja de este registro de empresas, es que alcanza una cobertura nacional. Sin embargo, este directorio no permite visualizar el volumen de ventas de las empresas, cantidad de trabajadores ni clasificación de rubros por código.

Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC)

En [2] se establece que las TIC corresponden a aquellas tecnologías que permiten manejar información (captura, almacenamiento y distribución) y facilitar diferentes formas de comunicación e interacción entre actores humanos y/o sistemas electrónicos. Estas tecnologías incluyen hardware, software y telecomunicaciones.

El uso de las TICs no es el mismo en los diferentes niveles organizativos de la empresa. En la cadena de valor, a nivel operativo el uso de redes de computadores es fundamental, al igual que el uso de correo electrónico para la comunicación con el exterior, o mensajería electrónica para comunicación entre departamentos. Sin embargo, para niveles estratégicos, son fundamentales los sistemas de información que generen informes de resumen. Es aquí donde se manifiesta la importancia de tecnologías del tipo: planificación de recursos empresariales (ERP),

herramientas de Minería de Datos o directamente de Inteligencia de Negocios, así como también herramientas de administración de relaciones con clientes. En el año 2003, según [2], se concluye que en Chile las TIC no se usan, en general, de una manera que contribuya a la generación de valor agregado, medido como productividad utilidades o excedente del consumidor. En cuanto al software, particularmente el de apoyo a la gestión no hay evidencia de que exista en forma suficiente para generar productividad. Sin embargo en [4], estudio actualizado al año 2005, se pone de manifiesto que el principal efecto organizacional de las nuevas herramientas online en Chile es un mayor monitoreo de la productividad de los empleados, de los procesos y de la interacción con los clientes.

Las empresas chilenas hacen una positiva evaluación del impacto de las TICs en los resultados del negocio. La mayoría considera que han contribuido a la reducción de costos y al mejoramiento de una serie de indicadores financieros, incluyendo ingresos, utilidades y márgenes. En general las reducciones de costos han sido más significativas para las PyME. En [11] se da a conocer que las empresas chilenas han incrementado su presupuesto en TIC, sobre todo las empresas más grandes. Los sistemas operativos, aplicaciones, almacenamiento y seguridad son las tecnologías a las que mayor presupuesto se les asignó en el año 2005. También en [11] se expresa que las principales tecnologías utilizadas por las empresas en Chile son las herramientas de trabajo en grupo y productividad (por ejemplo, Office o Lotus Notes), antivirus y sitio Web. Como herramienta para contacto con clientes el primer lugar lo ocupa, en Chile, el correo electrónico, seguido por el teléfono, fax y el website empresarial.

Es destacable que las tecnologías más avanzadas, tales como inteligencia de negocios (Business Intelligence - BI) son utilizadas sólo por el 16% de las empresas chilenas, y sólo el 59% de las empresas chilenas utilizan mecanismos electrónicos para comunicarse con sus socios comerciales. La herramienta de comunicación más utilizada por las empresas nacionales corresponde a los sitios Web corporativos (26%). Los pagos electrónicos aparecen como el segundo mecanismos de relación más relevante.

Las tecnologías emergentes, tales como identificación por radiofrecuencia

y seguridad biométrica, tienen un nivel menor de adopción que en empresas de otros países. En el mismo estudio se considera que dentro de las tecnologías con mayor probabilidad de adopción en los años siguientes al 2005, están las de Factura Electrónica y las Redes Inalámbricas.

Índices de uso de TIC

Los estudios dedicados a obtener información relativa al uso de TIC en las empresas chilenas son generalmente encargados a instituciones que cumplen las actividades de levantamiento y análisis de información, por ejemplo [11]. Los resultados del uso de TIC pueden variar dependiendo del grupo de empresas seleccionadas, de las metodologías utilizadas e incluso debido al formato de encuestas que se realizan. En [10] se propone el Índice de Desarrollo de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (IDETIC) para la PyME, el cual se estructuró en base a cuatro conceptos: A. Inventario Tecnológico, B. Inversión en TIC, C. Personal Idóneo y D. Disposición, los que integran los aspectos más importantes y necesarios para aprovechar las tecnologías. Según [10] cada concepto de IDETIC lleva asociado un sub-índice ponderado, el que a su vez recoge en un conjunto de indicadores las características de las empresas analizadas, tomando en cuenta la importancia de cada una de las magnitudes propuestas. El IDETIC es representado por la función de (1):

$$IDETIC = (0,4 A + 0,25 B + 0,3C + 0,05 D) \quad (1)$$

Comparación con Software similar

En Chile no se ha encontrado ningún software con las características que se proponen en este trabajo, lo cual lo hace una alternativa a la información obtenida a través de encuestas que son realizadas ocasionalmente por diversas organizaciones empresariales. En Colombia, fue desarrollado un software llamado PROMES 2 [15] que brinda la posibilidad de realizar ejercicios de referenciación teniendo en cuenta el sector productivo, el tamaño de la empresas y la región, proporcionando al empresario la mejor empresa, la media y la peor empresa de un sector, mostrando indicadores que permiten al empresario conocer la brecha existente entre su empresa y las más o menos productivas de su respectivo sector. Este software funciona bajo el principio de comparación de

indicadores financieros bien definidos, tales como la rentabilidad, productividad, activos fijos, entre otros, lo que lo hace bastante completo, sin embargo esta aplicación no considera las TIC como métrica para comparación entre las empresas, además de no ser un software orientado a la Web, como el descrito en este artículo.

Metodología de desarrollo de la clasificación

Dada la gran cantidad de clasificaciones de empresas especificadas en el CIIU.CL, para este trabajo se acotó dicha clasificación, tomando en cuenta sólo las empresas que se desenvuelven en los ámbitos de comercio, agrícola y transporte, debido a que estos sectores son los más representativos de la región de Valparaíso, en los aspectos de volumen de ventas anuales y participación laboral. Dado que cada uno de los sectores poseen requerimientos TICs muy diferentes según su ámbito de operación, se estableció que una clasificación genérica que englobe a estos tres sectores, no sería del todo válida y representativa. Es por ello que, para cada sector, se anexan ítems especializados dependiendo del ámbito en el que se desenvuelva la empresa. A modo de ejemplo, para el sector agrícola, la trazabilidad es relevante para el sector y puede realizarse en los productos a través de TIC especializada, sin embargo esto no es relevante en el sector comercio.

Para obtener una clasificación, se utilizó una metodología basada un panel de expertos [14], lo que permite entregar la certeza en cuanto a la utilidad de estas tecnologías en la industria y permite obtener una referencia sobre la importancia de cada una de las TIC, de modo de apoyar al proceso de desarrollo de la clasificación. Los expertos seleccionados cumplen con las siguientes características: 1) Ámbitos de actuación diferentes y complementarios; 2) Avalan su participación con un grado académico o título profesional asociado al área de TIC y/o empresas, en el caso de este último estar ligado al área de TIC, dentro de su desarrollo profesional.

Las tecnologías elegidas para el desarrollo de la clasificación, fueron seleccionadas a través de un proceso de síntesis documental, que consistió en la recopilación de información proveniente de estudios prospectivos,

revistas especializadas, búsquedas en Internet y consultas a expertos en el ambiente de las TIC. Posteriormente, un panel de expertos revisó y seleccionó las TICs que se utilizarían en la clasificación. Esta actividad se realizó sin interacción entre los diferentes participantes del panel, como una forma de evitar influencias de opiniones respecto a respuestas entregadas y permite que cada uno de ellos se exprese desde su ámbito de actuación.

Para la elaboración del listado con las diferentes TICs utilizadas en las empresas, se emplearon dos modelos de apoyo, los que facilitaron el ordenamiento en diferentes grupos. A continuación se explican ambos aspectos.

Modelos de Ordenamiento

Dada la complejidad encontrada, para seleccionar las tecnologías participantes de la clasificación, se idearon 2 modelos de ordenamiento: Modelo de Vistas y Modelo en capas. Con el uso de los cuales se pudo realizar una abstracción que permitió agrupar las tecnologías con características comunes. Estos modelos de ordenamiento (uno de los aportes de este trabajo) poseen un gran potencial para facilitar la estructuración de ideas en lo relativo a selección de ítems de variados tipos, los cuales pueden ser extensibles a otras disciplinas. Estos modelos son los que son explicados a continuación.

1. Modelo de Vistas

Como una forma de visualizar como es mirada la empresa desde el exterior, se estableció un modelo de dos vistas, que contempla las operaciones internas y externas de una empresa. En la Fig. 1 se muestra el esquema de este modelo.

La Vista Externa agrupa las TICs que permiten la relación de la empresa con el exterior, tales como:

Existencia de Web, identidad *digital*, *e-bussiness*, *e-commerce*, trazabilidad, puntos de venta, trámites con bancos, trámites con el estado

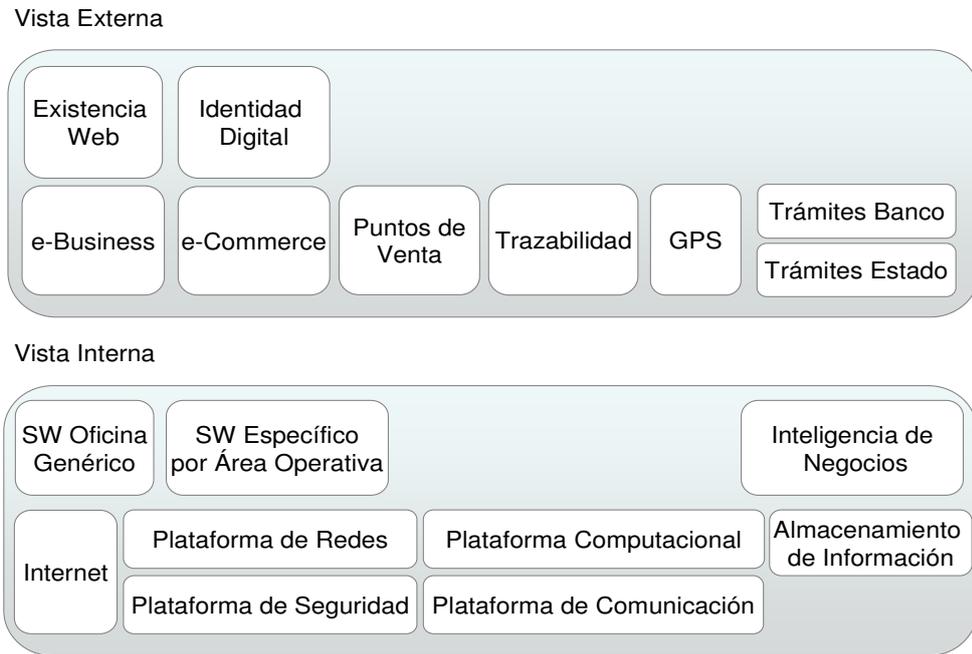


Fig 1. Modelo de Vistas.

La Vista Interna indica la manera en la cual la empresa se relaciona con ella misma, para ello se consideran: software genérico de oficina, software especial por áreas, inteligencia de negocios, Internet, Plataformas de redes, de seguridad, computacional, y de comunicación, Almacenamiento de Información.

2. Modelo de capas TIC

De la misma forma, se creó una estructura inspirada en el modelo de referencia por capas de Internet, agrupando en cuatro capas las diferentes TIC existentes en una organización. Las capas del modelo propuesto corresponden a las capas física, de operaciones internas, operaciones externas y presentación, tal como se muestra en la Fig.2.

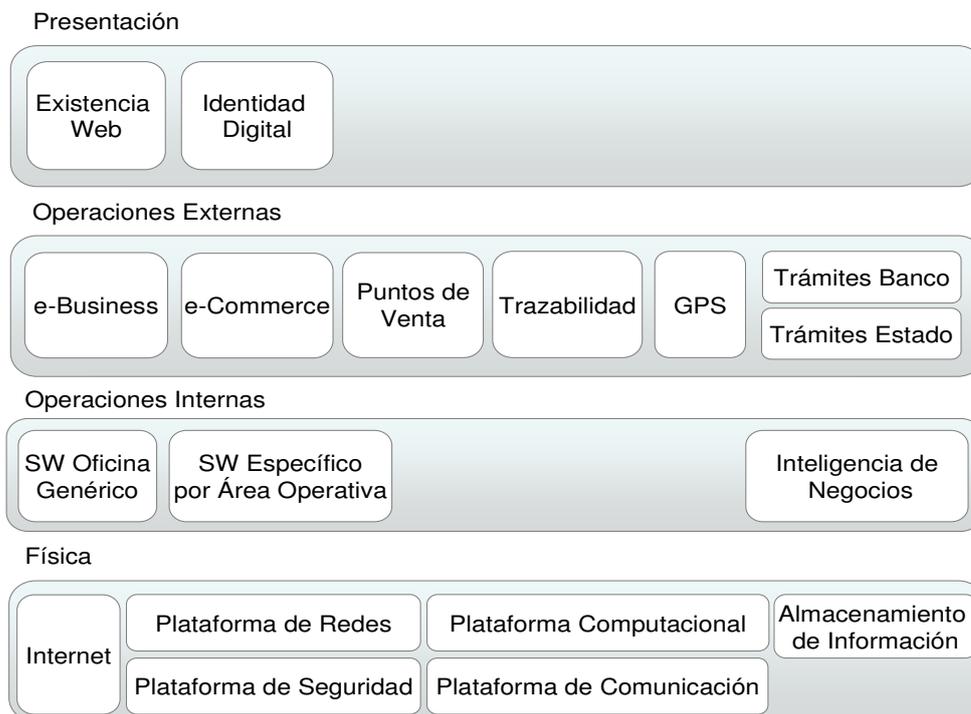


Fig 2. Modelo de 4 Capas

La capa física contempla la base tecnológica de la organización, entendiendo como tal a: su plataforma computacional, redes, comunicación interna y externa. Las capas de operaciones internas y externas engloban las herramientas de ofimática, inteligencia de negocio, software específico para sector industrial y la realización de trámites con el estado o bancos. La capa de presentación alberga los grupos de identidad digital y existencia en la Web que corresponde a la forma en que la organización es conocida a través de Internet

Grupos de Tecnologías Consideradas.

Se consideraron los siguientes grupos de tecnologías:

Plataforma Computacional: Considera la cantidad de equipos computacionales existentes en la empresa y los sistemas operativos que utilizan.

Internet: Considera los tipos de conexiones a Internet de los que dispone la empresa, destacando el ítem velocidad de conexión.

Plataforma de Redes de computadores: Considera el uso de Intranet, Extranet o el uso de redes por alcance dentro de la organización, tales como Redes de Área Local.

Plataforma de Seguridad en Computadores y Redes: Considera el uso de herramientas de seguridad computacional, tales como antivirus, firewall y sistemas de detección de intrusos en redes.

Plataforma de Seguridad de Acceso: Considera las herramientas tecnológicas utilizadas para mantener la seguridad en el acceso a las dependencias de la organización. Considera tecnologías tales como, biometría, tarjetas electrónicas y circuito cerrado de vigilancia.

Plataforma de Comunicación: Considera herramientas de comunicación, tales como telefonía, fax, mensajería electrónica, en su utilización dentro y fuera de los límites físicos de la empresa.

Almacenamiento de Información: Considera la forma en que la organización administra y almacena sus datos, ya sea dentro o fuera de los límites físicos de la empresa.

Correo Electrónico: Considera las tecnologías que detallan si el correo electrónico es corporativo o gratuito.

Existencia en la Web: Considera las tecnologías de información que dan a conocer a la empresa utilizando Internet. Dentro de este ítem se consideran TIC tales como página Web corporativa y/o blog.

Software Genérico: Considera el uso de herramientas de ofimática básicas y necesarias para el desarrollo de actividades cotidianas y administrativas. Dentro de este ítem son catalogados los procesadores de texto, planillas de cálculo y tecnologías similares. Así como también su tipo de licencia.

Software específico por Área Operativa: Corresponde a herramientas desarrolladas para prestar apoyos a áreas de la empresa tales como producción, logística, finanzas, ventas, entre otras.

Software específico por Sector Industrial: Corresponde a herramientas desarrolladas para prestar apoyos a sectores industriales específicos. Para el caso del sector comercio, considera herramientas tales como *e-business* y terminales de punto de venta. Para el sector agrícola y de transporte considera herramientas de trazabilidad y geoposicionamiento respectivamente.

Inteligencia de Negocios: Considera las herramientas enfocadas a la creación y administración del conocimiento mediante análisis de datos existentes en la empresa. Dentro de esta categoría se encuentran herramientas tales como, ERP, Data Mining y tecnologías de complejidad similar.

Identidad Digital: Considera la capacidad de la empresa de validarse digitalmente ante otras entidades a través de mecanismos tales como firma electrónica y certificado digital.

Realización de trámites con Bancos: Considera si la empresa ha utilizado en alguna oportunidad las herramientas disponibles para realizar actividades tales como revisión y pago de cuentas a través de portales bancarios.

Realización de trámites con el Estado: Considera el uso de herramientas disponibles para realizar trámites tributarios de manera electrónica. En este punto se evalúa si se ha utilizado en alguna oportunidad, entendiendo que son herramientas de acceso gratuito en portales del gobierno.

Niveles de Clasificación

Tras el proceso de estudio de las diferentes herramientas TIC, se establecieron las bases para la clasificación de empresas. Se consideró un subconjunto de TIC para realizar la clasificación; este subconjunto se compone de los grupos: Internet y velocidad; Plataforma Computacional; Plataforma de Redes; Plataforma de Seguridad en Computadores y Redes; Plataforma de Comunicación; Correo Electrónico; Existencia en la Web; Software Genérico; Software específico por Área Operativa; Software específico por Sector Industrial; y el grupo Inteligencia de Negocios.

Las herramientas restantes no se consideraron para la clasificación, debido a que es un grupo que agrega demasiada complejidad a la clasificación y su función prioritaria dentro de este proyecto es recopilar información sobre el grado de penetración de estas tecnologías en la industria. La clasificación genérica aprobada corresponde a 5 niveles que detallan la intensidad de uso de las TIC existentes en la organización.

Nivel 0 - Insuficiente

Corresponde a las empresas que no disponen de acceso a Internet, telefonía convencional, suite de ofimática, correo electrónico o computador.

Nivel 1 - Suficiente

Corresponde a las empresas que disponen de acceso a Internet, telefonía convencional, suite de ofimática, correo electrónico y computador. Esto implica que es posible realizar operaciones básicas con el mínimo de tecnología. Se estima que podrían llevar registros de operaciones utilizando planillas de cálculo. Se incluyen dentro de las herramientas utilizadas opcionalmente, antivirus, mensajería electrónica y fax.

Nivel 2 - Adecuado

Corresponde a las empresas que poseen las tecnologías de los niveles anteriores 0, 1. Disponen de Internet en una o dos tipos de conexión, disponen de software antivirus y firewall, utilizan telefonía convencional y fax. Disponen de sitio Web o blog corporativo. Eventualmente podrían disponer de software específico para alguna área operativa.

Nivel 3 - Avanzado

Corresponde a las empresas que poseen las tecnologías de los niveles anteriores 0, 1, 2. Disponen de una o dos conexiones diferentes a Internet, utilizan LAN, hardware antivirus y software, telefonía convencional y fax. Al menos dos aplicaciones específicas para áreas operativa y alguna de inteligencia de negocio.

Nivel 4 – Superior

Corresponde a las empresas que disponen de las tecnologías anteriores de los niveles 0, 1, 2, 3. Disponen de dos tipos de conexiones a Internet, LAN, telefonía convencional y fax, al menos dos aplicaciones específicas

de software para sus procesos internos. Disponen de a lo menos dos tipos de herramientas de inteligencia de negocio (entre otros ERP, CRM, SCM)

Indicadores TIC de la industria

Otro de los objetivos de este trabajo fue proponer indicadores de existencia de TIC en la industria. Estos indicadores se podrán utilizar como métricas para realizar comparaciones entre las distintas empresas que se registren en el sistema. A continuación se detallan los indicadores propuestos.

Indicador 1: Número de computadores / Número de trabajadores administrativos

El indicador da cuenta del grado de penetración de computadores en una empresa y que son parte de la infraestructura computacional básica de una organización. Se presume que una empresa será más productiva o al menos más ágil en su gestión de información, si todos sus empleados encargados de labores administrativas tienen acceso a un computador.

Se puede apreciar que el indicador es una razón entre el número de equipos y el n° de trabajadores administrativos. Por lo mismo, si el n° de computadores es mayor que la cantidad de trabajadores; este indicador presentará un valor alto, lo que se interpreta, como que la empresa es más ágil en su gestión de información ya que menos empleados comparten un equipo. A su vez, si el n° de trabajadores es mayor que el n° de equipos, el indicador disminuirá lo que hace presumir que un equipo computacional es compartido por muchas personas.

Indicador 2: Número de grupos TIC existentes / Número de grupos TIC total

Se ha establecido este indicador para medir el grado en que los diferentes grupos de TIC, dispuestos para la clasificación, existen en la empresa. Este indicador contrasta la cantidad de grupos TIC presentes en una organización, con la cantidad total posible.

Así por ejemplo, de los 16 grupos de TIC presentes en el formulario de registro TIC, una empresa puede poseer 14 de 16 (14/16) lo que la hace más tecnológica que otra empresa que, por ejemplo tenga 5 grupos de los 16 totales (5/16). Este indicador muestra el grado de participación que tienen los grupos de TICs en las empresas de los diferentes sectores.

Sistema Web de Registro y Clasificación

En esta sección se describirá el proceso de diseño, implementación y validación del Sistema Web de Registro y Clasificación de TIC en las empresas.

Diseño

El sistema Web de registro de empresas consideró el desarrollo de una interfaz inicial de usuario que satisface los requerimientos de facilidad de uso y distribución ordenada de información. Esta decisión se vio fundada en la naturaleza del sistema, que está centrado en la captura de información que provee el usuario.

(*)Razon Social	<input type="text"/>
(*)Rut	<input type="text"/> Ej: 76.987.986-9
(*)Nombre de Fantasia	<input type="text"/>
(*)Direccion	<input type="text"/>
(*)Ciudad	Algarrobo ▼
(*)Region	V ▼
Telefono	<input type="text"/>
e-mail	<input type="text"/>
URL	http:// <input type="text"/>
(*)CIU	A011111 ▼
(*)Sector Industrial	Agricola ▼
(*)Ventas anuales en UF	<input type="text"/>
(*)Representante Legal 1	nombre <input type="text"/> apellidos <input type="text"/> <input type="text"/> Rut <input type="text"/>
Representante Legal 2	nombre <input type="text"/> apellidos <input type="text"/> <input type="text"/> Rut <input type="text"/>
(*)Numero de empleados	<input type="text"/>
<input type="button" value="Volver al Menú"/> <input type="button" value="Registrar Empresa"/>	

Fig 3. Interfaz para registrar empresas

Con respecto al **diseño de datos**, se consideró un modelo inicial Entidad Relación que posteriormente fue transformado a un Modelo Relacional completo. En general, el sistema Web de registro de empresas centra su potencial en su interfaz de usuario y en las consultas hacia la base de datos que permite realizar, es por ello que el modelo que representará la base de datos, debe permitir consultas eficientes para manipular los datos de las empresas registradas. El llenado de la Base de Datos se irá completando a medida que las empresas vayan accediendo al sistema. En la Fig. 3 se muestra la interfaz que permite ingresar los datos para registrar una empresa.

Plataforma Computacional	
<input checked="" type="checkbox"/> Windows	nº equipos <input type="text" value="20"/>
<input type="checkbox"/> Gnu/Linux	nº equipos <input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Mac OS	nº equipos <input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Otro	nº equipos <input type="text"/>
Internet y Velocidad	
<input checked="" type="checkbox"/> Adsl	<input type="text" value="10"/> Mbps
<input type="checkbox"/> Cable	<input type="text" value="0"/> Mbps
<input type="checkbox"/> Wifi	<input type="text" value="0"/> Mbps
<input type="checkbox"/> Wimax	<input type="text" value="0"/> Mbps
<input type="checkbox"/> Satélite	<input type="text" value="0"/> Mbps
<input type="checkbox"/> Otro	<input type="text" value="0"/> Mbps - ¿Cuál? <input type="text"/>
Plataforma de Redes	
<input checked="" type="checkbox"/> LAN	
<input checked="" type="checkbox"/> Intranet	
<input type="checkbox"/> Extranet	
<input type="checkbox"/> VPN	
<input type="checkbox"/> Otro - ¿Cuál?	<input type="text"/>
Plataforma de Seguridad en Computadores y Redes	
<input checked="" type="checkbox"/> Software Antivirus	
<input checked="" type="checkbox"/> Software Firewall	
<input checked="" type="checkbox"/> Hardware Firewall	
<input type="checkbox"/> Sistema de Detección de Intrusos [DSS]	
<input type="checkbox"/> Otro - ¿Cuál?	<input type="text"/>

Fig 4. Interfaz para registrar antecedentes TIC

Implementación

Clasificación
<p>Nivel 0: Insuficiente</p> <p>Corresponde a las empresas que no disponen de acceso a Internet, telefonía convencional, suite de ofimática, correo electrónico o PC.</p>
<p>Nivel 1: Suficiente</p> <p>Corresponde a las empresas que disponen de las tecnologías faltantes en el nivel anterior, vale decir acceso a Internet, telefonía convencional, suite de ofimática, correo electrónico y PC. Opcionalmente utilizan fax, mensajería electrónica y antivirus.</p>
<p>Nivel 2: Adecuado</p> <p>Corresponde a las empresas que utilizan las tecnologías existentes en el nivel 0 y 1. Además disponen de sitio web corporativo o blog. Eventualmente podrían disponer de software específico para algún área operativa.</p>
<p>Nivel 3: Avanzado</p> <p>Corresponde a las empresas que utilizan LAN, disponen de al menos dos aplicaciones específicas para áreas operativas y de alguna herramienta de Inteligencia de Negocio.</p>
<p>Nivel 4: Superior</p> <p>Corresponde a las empresas que cuentan con las tecnologías de los niveles anteriores y disponen de a lo menos dos herramientas de Inteligencia de Negocios, tales como ERP o CRM.</p>

[<< Volver al Menú](#)

Fig 5 Clasificación de empresa registrada

El sistema desarrollado se implementó con software de libre disposición. Para la creación de la página Web se usó PHP 5.1.6. Para la base de datos se utilizó MySQL 5.0.24a, y como servidor se utilizó el servidor Web Apache 2.2.

En la Fig. 4 se muestra una de las interfaces usadas para registrar los antecedentes TIC de una empresa.

Posteriormente al registro de sus antecedentes TIC, el sistema hace entrega de la clasificación que le corresponde a dicha empresa. En la Fig. 5 se muestra que la empresa clasificada tiene un Nivel 0 (Insuficiente). También la empresa puede compararse con las otras empresas registradas, dependiendo del rubro comercial (vea Fig. 6).

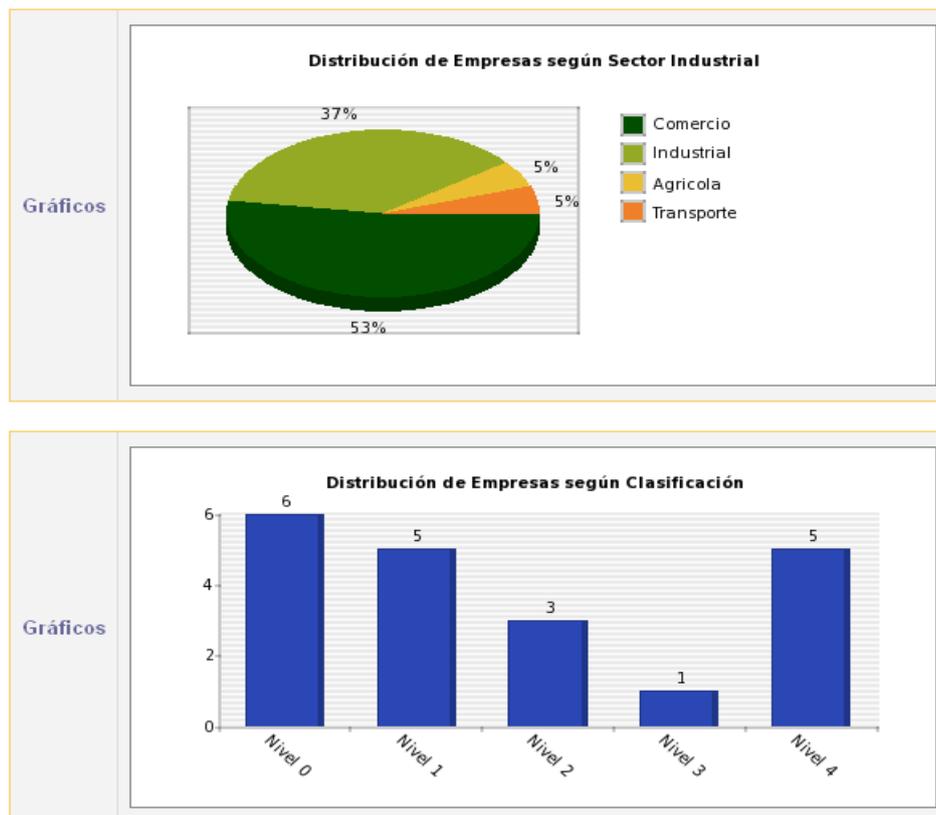


Fig. 6. Distribución de empresas registradas.

El sistema también permite visualizar la distribución de existencia TIC en las empresas registradas. En la Fig. 7 se muestra la distribución de la plataforma de comunicación para un sector comercial.

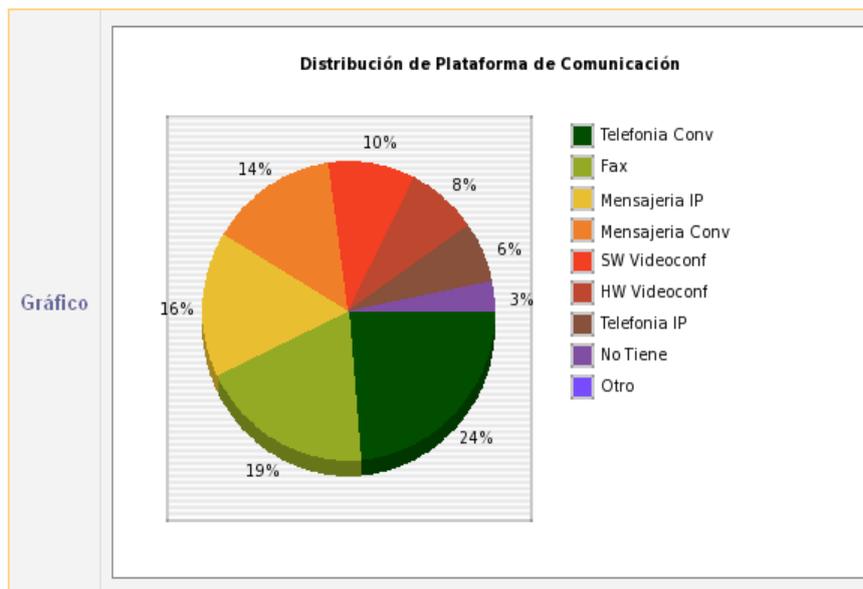


Fig. 7. Distribución de plataforma de comunicación de empresas registradas.

Validación

El sistema de Registro y Clasificación fue validado en su desarrollo e implementación a través de técnicas usuales de *testing de software*. La clasificación de empresas y los demás resultados fueron validados por un panel de expertos pertenecientes al Nodo tecnológico ACTI-V 2007. Más antecedentes sobre el Software de Registro y Clasificación pueden ser encontrados en [6].

Conclusiones

Se propuso e implementó una clasificación de empresas basadas en existencia de TICs. Además, se propuso dos indicadores que se utilizarán para medir el grado de penetración de las tecnologías de información y comunicación en las empresas., y permitirá compararlas.

También se desarrolló e implementó un Sistema de Registro y Clasificación a través de Web, que permite que empresas MIPyME puedan: 1) almacenar en una Base de Datos su información de uso de TIC; 2) registrar indicadores TICs propios de las empresas que accedan al sistema; 3) catalogar a la empresa atendida según la clasificación

desarrollada; 4) Entregar a la empresa resultados respecto de su clasificación y existencia de TIC; 5) Actualizar el promedio de existencia de TIC en la industria con cada nueva empresa atendida; 6) A partir de los datos obtenidos, generar estadísticas de existencia de TIC que permitan el desarrollo de estudios comparativos en las empresas de una región; 7) Asistir gradualmente en la recopilación de información relativa a la existencia actual de TIC en las empresas de una región.

La ventaja de esta clasificación y registro, permitirá, por una parte que las PYME tengan la posibilidad de compararse, en términos de existencia de TIC, con otras empresas de su mismo sector comercial, y con ello determinar las estrategias a seguir para su desarrollo; y por otro lado, permitirá que organismos de gobierno (o particulares) puedan generar diagnósticos globales de la situación TIC y posiblemente campañas que ayuden a la penetración de esta tecnología en aquellos sectores que lo requieran. Se espera que tanto la metodología de clasificación, como los indicadores propuestos y el sistema Web que los implementa ayude a mejorar el uso de las TICs en la industria nacional.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer al Equipo Nodo Tecnológico ACTI-V 2007, Sr. Marcelo León Vargas – Jefe de Proyecto Nodo Tecnológico ACTI-V 2007 y Sr. Emilio Bustos Valladares – Gerente Regional V región de ACTI A.G.

Referencias

- [1] F. Alvear, “El entorno socioeconómico y laboral de la V región de Valparaíso”. Departamento de Estudios Dirección del Trabajo, Santiago de Chile, Mayo 2003.
- [2] A. Holgado, O. Barros, S. Varas: “Estado e Impacto de las TICs en Empresas Chilenas”. Centro Gestión (CEGES), Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, Santiago de Chile. Serie Gestión N°45, Enero 2003.
- [3] M. Monsalves: “Las PYME y los Sistemas de apoyo a la Innovación Tecnológica”. Red de Reestructuración y Competitividad, Unidad de Desarrollo Industrial y Tecnológico, División de Desarrollo Productivo y Empresarial (CEPAL). Santiago de Chile, Julio 2002.
- [4] “Informe Business and Information Technology Chile 2005”.

- Pontificia Universidad Católica de Chile, Cámara de Comercio de Santiago CSS, 2005.
- [5] J.Wards, C.Edwards and A.Bytheway: “Fundamentos de Sistemas de Información”, Prentice may, 2da Edición, 1998.
- [6] Ramiro Alcalde, “Sistema de Registro y Clasificación de Empresas basado en existencia de tecnologías de Información y Comunicación: Aplicación al Nodo tecnológico ACTI-V” (prof. Guía: Marta Barría), trabajo de Título de Ingeniero en informática Aplicada, Departamento de Computación, Universidad de Valparaíso, Chile, 2008.
- [7] Sociedad de Fomento Fabril (SOFOFA). Clasificación de Empresas (accedido 16/10/2008)
<http://www.sofofa.cl/sofofa/index.aspx?channel=4301>
- [8] Boletín No 339. SOFOFA La noticia tributaria, Septiembre 2005.
- [9] Servicio de Impuestos Internos (SII).
<http://www.sii.cl/catastro/codigos.htm>
 Accedido con fecha 30 Abril de 2007.
- [10] Estudio de TICs. Asociación de Empresas V Región, Universidad de Viña del Mar
<http://www.asiva.cl/pxasiva/site/edic/base/port/estudios.php>
 Accedido con fecha 20 Marzo de 2007.
- [11] Estudio nacional sobre tecnologías de la información 2005. Versión gratuita. Centro de Estudios de Tecnologías de la Información de la Pontificia Universidad Católica de Chile (CETIUC), Septiembre 2005.
- [12] L. Barbado. “Los registros de empresas para fines estadísticos. Su papel en el sistema de estadísticas de producción”. Instituto Nacional de Estadística (INE) de España, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Primera reunión de la Conferencia Estadística de las Américas de la CEPAL, Mayo 2001.
- [13] SOFOFA, “Directorio Industrial de Chile 2006”.
www.sofofa.cl/sofofa/index.aspx?channel=4166
 Accedido con fecha 30 Marzo de 2008.
- [14] Innova Chile, “Prospectiva Chile 2010, La industria Chilena del Software”, Chile, 2006.
- [15] Centro Nacional de Productividad de Colombia.
<http://www.cnp.org.co/contenidos/Promes-2.php>