

## IDENTIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE EN LAS PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA (PYMES) DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

Alejandra Jewsbury – [ajewsbury@gmail.com](mailto:ajewsbury@gmail.com)

Susana Rey – [srey@sistemas.frc.utn.edu.ar](mailto:srey@sistemas.frc.utn.edu.ar)

Silvia Lanza Castelli – [slcastell@sistemas.frc.utn.edu.ar](mailto:slcastell@sistemas.frc.utn.edu.ar)

Germán Vélez – [gvelez@sistemas.frc.utn.edu.ar](mailto:gvelez@sistemas.frc.utn.edu.ar)

Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Córdoba – Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información

### CONTEXTO

Desde los trayectos académicos muchas veces nos encontramos con la presencia de investigaciones que aportan herramientas para el desarrollo de sistemas de información en las organizaciones pero no siempre con producciones que demuestren efectivamente el grado de inserción de estas aplicaciones en el contexto productivo real de los sectores a los cuales se dirigen y menos aún del impacto que éstas tienen en el crecimiento económico de la región toda.

Por otro lado, en lo relacionado a la formación de personal en tecnologías de información, no se sabe si está bien orientada y especializada, debido a que no se cuenta con información confiable de estudios en las organizaciones de nuestra región, como hacen uso de la tecnología de la información, cuales son las estrategias para la recolección de información en sus procesos de negocio, la interpretación de la información que necesitan los procesos como requerimientos esenciales, el estado actual de la documentación que respalda dicho software y el mantenimiento posterior de esa documentación.

Por otro lado, se ha detectado que muchas empresas hacen el uso del software sin licencias y demoran en regularizar esta situación legal a corto plazo.

La asociación civil Software Legal, que nuclea a 25 fabricantes de soluciones informáticas nacionales e internacionales y que persigue la protección de la propiedad intelectual, publicó un informe donde se consigna que cuatro de cada diez pymes utiliza programas informáticos ilegales.

En consecuencia, las pymes enfrentarían distintos riesgos que van desde pérdida de

información hasta exclusiones empresarias por operar con software pirata-

Debido a lo anterior, la hipótesis que se plantea en esta investigación es que la mayoría de las PyMES en esta región carecen de un Sistema de Información apropiado o no cubren todas las expectativas de los procesos de la organización, además de no aprovechar eficientemente la información que éste les proporciona.

Este es el caso especial de las PYMES del sector metalmecánico de Argentina. En general no se encuentran investigaciones concretas sobre el grado de desarrollo informático y por ende no existe información que permita conocer el uso, impacto, y aplicación sobre estas industrias.

Estas inquietudes son las que dan lugar al proyecto de investigación PID Promocional del Departamento de Sistemas de UTN – FRC y que se titula “Identificación de Requerimientos de Software en las Pequeña y Mediana Empresa (PYMES) metal-mecánica de la Provincia de Córdoba”.

Este proyecto expresa las motivaciones de conocer, de comprender cuales son los procesos que se siguen en estas empresas para expresar sus requerimientos iniciales de información, validar los mismos en productos finales y completar esta documentación a modo de actualizaciones continuas.

En base a las investigaciones emergentes de este proyecto se presentan los avances del proyecto en los que se conjugan los aspectos teóricos y metodológicos de la ingeniería de requerimientos con aquellos que provienen del conocimiento específico sobre los que se enmarcan los procesos de negocios del sector metalmecánica en la región central del país.

## RESUMEN

El trabajo investiga los métodos que se utilizan en la actualidad en las PYMES de la Provincia de Córdoba (sector metalmeccánico) para la identificación, indagación y especificación de los Requerimientos de información en referencia a futuros desarrollos de software.

A través de la aplicación del instrumento de recolección de información, en entrevistas a niveles de usuarios no expertos, se pudo observar a modo de hipótesis de trabajo que en muchos casos la introducción de tecnología informática en las organizaciones no se ha asociado a incrementos en los niveles de productividad que luego se traducen en valor agregado a los clientes

Se plantean los aspectos propios de la industria y de sus procesos asociados y el tratamiento de información asociados a éstos.

El estudio se basa en investigaciones provenientes de la ingeniería de requerimientos y se propone aplicación concreta de éstos lineamientos, propios de la disciplina informática, a la indagación y luego elaboración de modelos conceptuales que permitan la generación de documentos de Especificación de Requerimientos de Software.

**Palabras clave:** Requerimientos – Software-PYMES

## 1. INTRODUCCION

La captura de requerimientos es una de las actividades de mayor relevancia dentro del proceso de desarrollo de software, ya que una correcta especificación de requerimientos garantiza el desarrollo de productos asociados a las expectativas del cliente, utilización adecuada del tiempo del equipo de trabajo y menores costos de reproceso y por ende mejores resultados en el proceso de producción de software. Este proceso de especificación de requerimientos implica una conceptualización y expresión de los conceptos y necesidades planteadas por los futuros usuarios en forma concreta, mediante la generación de especificaciones

(documentos, modelos) correctas que describan con claridad, sin ambigüedades, en forma consistente y completa el comportamiento deseado para el software que soporte los procesos del negocio implicados en el emprendimiento bajo análisis (Sommerville, 2002).

La industria metalmeccánica de la provincia de Córdoba se caracteriza por ser un sector de amplia cobertura geográfica, con un importante número de empresas de pequeña dimensión y con un grado de utilización de tecnología dispar. En referencia a las actividades asociadas a la producción de software nos encontramos sin áreas informáticas o de escala pequeña, y con una fuerte tercerización de sus servicios informáticos y del desarrollo de software. Es por tanto que el estudio de la forma en la que estos usuarios no expertos desarrollan las comunicaciones que dan lugar a futuros desarrollos reviste un interés especial.

Todas estas situaciones han provocado que las PyMEs en general, y en particular en el ámbito metalmeccánico, no consideren necesario o de importancia para el negocio el desarrollo, implementación y/o mantenimiento de los sistemas informáticos. Y en directa relación con este tema, se encuentra la importancia de la especificación de requerimientos de software como parte de las tareas vinculadas al proceso de desarrollo: sin una especificación de requerimientos no será posible establecer con claridad las metas a alcanzar, realizar las pruebas e inspecciones al sistema desarrollado, controlar la producción, proveer una forma eficaz para el mantenimiento del software, guiar el desarrollo hacia el sistema correcto; en definitiva no se podrá alcanzar un nivel óptimo en la construcción del sistema informático que satisfaga a los clientes.

Las pequeñas y medianas empresas (PyMEs), para salir adelante, conviviendo con las grandes corporaciones, requieren de mecanismos que permitan canalizar sus necesidades, priorizarlas, implementarlas y rápidamente retroalimentarse para seguir con su camino.

Día a día buscan participar más en los mercados y desean ser más competitivas y productivas para poder asegurar su sostenibilidad y éxito económico.

Una gran apuesta para estas organizaciones es implementar un sistema de gestión ya sea de calidad o integral ajustado a sus necesidades y enmarcado no solamente a conseguir una certificación que mejore su imagen y posibilidades comerciales, sino que asegure que la empresa puede garantizar la satisfacción de las necesidades de sus clientes y desarrollar una cultura de mejoramiento continuo que garantice su sostenibilidad futura.

Se tiene conocimiento que el liderazgo de la mayoría de las Pymes está en manos de sus fundadores y familiares directos o indirectos, y es en éste marco que se puede observar, en base a estudios realizados para el sector económico, que la delegación de funciones es precaria y que la toma de decisiones no se realiza en base a información sistémicamente organizada.

Los ciclos de vida de estos proyectos guardan estrecha relación con la naturaleza de sus productos y/o servicios que atienden, condicionando para ello una infraestructura que permita canales de atención de requerimientos claros, y un proceso de planificación de proyectos muy exigente y flexible a la vez. La cobertura del negocio obliga a agrupar los proyectos en Carteras de Requerimientos, siendo sus objetivos seguidos y controlados según sus salidas al mercado.

La globalización de los mercados y la creciente demanda de clientes de calidad, precio y eficiencia en sus productos o servicios, ha puesto a las empresas ante exigencias inapelables de optimizar sus procesos de negocio y aumentar sus recursos tecnológicos, como así también la eficiencia de sus recursos humanos para poder ser versátil a la situación actual e impacte de manera notable en su estructura de costos y pueda implementarse en plazos razonables.

La Industria Metalmeccánica constituye un eslabón fundamental en el entramado productivo de una nación. No sólo por su

contenido tecnológico y valor agregado, sino también por su articulación con distintos sectores industriales. Prácticamente todos los países con un desarrollo industrial avanzado cuentan con sectores metalmeccánicos consolidados.

Parecería que es una constante de este tipo de organizaciones se encuentren en crisis permanente. A los efectos de delimitar los aspectos que determinan la crisis constante en este sector se observan:

#### Determinantes Externos:

- Los vinculados con la adquisición de tecnología de alto costo y alta complejidad de manipulación, que producen serias limitaciones de producción en escala y, por lo tanto, de riesgosa amortización, así como el requerimiento de capitales no disponibles.
- La existencia o formación de mano de obra altamente calificada, difícil de preparar y retener por parte de las pequeñas y medianas empresas.
- Los vinculados con la permeabilidad de mercados, nuevos productos, nuevos sistemas de distribución, menores costos por mejor adquisición de materia primas o productos intermedios, mejor incorporación de recursos humanos.

#### Determinantes Internos:

- La personalidad de los dirigentes.
- La presencia, en mayor parte, de empresas de familia.

En la actualidad, existen una infinidad de herramientas de software que son utilizadas por las organizaciones con el fin de optimizar sus procesos operacionales, mejorar su inserción en el mercado, aumentar sus ganancias y disminuir sus costos.

No obstante ello el acceso a estas herramientas se ve recortada no por el costo o precio sino por el tiempo demandado en su implementación.

La ingeniería de requerimientos disminuye los costos y retrasos del proyecto; muchos

estudios han demostrado que reparar errores por un mal desarrollo no descubierto a tiempo, es sumamente caro.

La ingeniería de requerimientos es un enfoque sistémico para recolectar, organizar y documentar los requerimientos del sistema; es también el proceso que establece y mantiene acuerdos sobre los cambios de requerimientos, entre los clientes y el equipo del proyecto.

La especificación de requerimientos debe atender a mejorar la gestión del cambio en la organización, integrar visiones dentro de la misma y vincular los Sistemas de Información con la estrategia organizacional.

En el marco de la ingeniería de requerimientos, la especificación incluye la producción de documentos y modelos que capturen diversos aspectos relacionados con los requerimientos definidos por los futuros usuarios. La gestión de estos requisitos pretende ser un enfoque sistemático para encontrar, documentar y seguir la pista de los requisitos cambiantes de un sistema. Al analizar este concepto, se visualiza el hecho de que para documentar y especificar los requerimientos, el paso previo indispensable es encontrar los mismos, utilizando diversas técnicas de recolección de información. Y luego de obtener dichos requerimientos, los mismos deberán ser documentados, en el marco de algún documento de especificación.

Y en este sentido es importante destacar la situación actual de las PyMEs metalmeccánicas de la provincia de Córdoba: la mayoría no cuenta con especificaciones de requerimientos de los sistemas con los que trabajan. Y cuando nos referimos a requerimientos, no sólo se contemplan las capacidades con las cuales debe ser conforme el sistema, también se deben considerar requisitos de calidad o no funcionales, tales como fiabilidad, rendimiento, soporte y otros. ¿Cuál es la consecuencia de esta escasez o carencia de documentación? Los actuales sistemas informáticos son difícilmente mantenibles; las complejas tareas tales como modificar características actuales del software, solucionar problemas o ampliar las funcionalidades existentes resultan costosas.

Ampliando el horizonte del análisis, también se deben atender las consecuencias relativas al desarrollo de nuevos sistemas ¿De qué manera se establece la especificación de requerimientos de software en los procesos en la construcción de nuevos sistemas? En resumen no permite se predecir el tamaño, el esfuerzo y planificar adecuadamente las tareas.

Y la siguiente pregunta que se podría plantear es ¿Cuál es la importancia dentro de la empresa que se otorga a estas actividades y a los sistemas informáticos en general? ¿Se presenta la especificación de requerimientos como una necesidad con carácter prioritario en la organización? En la mayoría de los casos se observa que los sistemas fueron desarrollados con una pobre captura de las necesidades del usuario o mala interpretación de las características de lo que se necesitaba en realidad. Inmediatamente la pregunta podría ser ¿Por qué estas actividades no son consideradas importantes en la organización? ¿Acaso se desconoce la importancia y los beneficios de realizar tareas como la especificación de requerimientos? ¿O el contexto en el cual se encuentran inmersas las organizaciones no permite destinar recursos a estos procesos? Seguramente una combinación de todos estos elementos llevan a las PyMEs metalmeccánicas a no realizar estas actividades.

Otro interrogante a analizar es el siguiente: las actividades vinculadas a la ingeniería de requerimientos ¿no son realizadas en la organización o los procedimientos que se utilizan no son eficientes para el dominio en el cual se trabaja? Seguramente estos interrogantes se podrán responder en el transcurso de la investigación que se realiza.

Un estudio sobre la Promoción de la Pequeña y Mediana Empresa de la República Argentina”, organizado por la Secretaría de Industria, Comercio y PyMES, el Instituto Nacional de Tecnología Industrial y la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA); dicho proyecto se focalizó en la mejora de productividad de una selección de empresas pertenecientes a los sectores autopartista, agropartista y componentes para

maquinarias de procesamiento de alimentos a partir de implementación de “tecnologías blandas” y en la sistematización de datos e intercambios comerciales entre PYMES, aumentando la productividad y la competitividad en el mercado internacional. Según el estudio, dicho segmento de las Pymes tienen pocas oportunidades de recibir formación sobre nuevos conocimientos en este tipo de tecnologías.

## **2. LINEAS DE INVESTIGACION y DESARROLLO**

Por su finalidad, la investigación se encuadra en una investigación básica para que permita ser fundamento para otras investigaciones y se pretende conocer, explicar y comprender los fenómenos actuantes en las empresas.

En palabras de Mario Bunge:

...” A la par que el sociólogo o el economista básico estudia sociosistemas ( sistemas sociales) con el fin de comprender cómo funcionan ( bien o mal), el científico social aplica los estudia con el fin de averiguar qué favorece u obstaculiza su mantenimiento o su desarrollo en algún sentido. Y lo hace con la esperanza ( o el temor) de que los resultados de su estudio sean utilizados por quienes ejercen poder, para modificar dichos sistemas. El técnico, en cambio, puede investigar o utilizar los resultados de investigaciones (propias o ajenas), pero en ningún caso se queda con el conocimiento: aspira a poner el saber en acción. El centro de la actividad cognoscitiva técnica es el diseño de dispositivos o planes de acción que permitan crear o controlar cosas concretas.”<sup>1</sup>

Si nos situamos en el momento epistémico el objeto de investigación está definido por la identificación del problema de la cual atraviesan las empresas en éste contexto actual socio-político, en la identificación e interpretación de sus necesidades actuales y una escasa visión de futuras necesidades.

Delineando como marco teórico las empresas que se encuadran como pequeñas y medianas tomamos como concepto que cada una de ellas es particular pero el hecho en si es uno sólo. Donde el contexto observable es un

continuo transcurrir de lo que existe. Identificamos ese transcurrir como lo real.

Los hechos emergen a partir del cruce entre lo que existe - efectivamente del mundo real - y los conceptos, las teorías, los métodos y los instrumentos.

-1.-Bunge M.op.cit.,p.353

## **3. RESULTADOS OBTENIDOS**

Los objetivos de la presente línea de investigación se encuentran enmarcados en el proyecto de investigación antes citado y son la determinación de las métodos y prácticas que se utilizan en el sector de la industria para enunciar y describir requerimientos de información.

Es objetivo de esta investigación también definir los lineamientos metodológicos generales para la identificación, especificación y uso de instrumentos de documentación de requerimientos de información para la concreción de productos de software.

Las preguntas que guían ésta investigación se refieren a: ¿Las técnicas actuales de captura de requerimientos permiten detectar necesidades de información no contempladas hasta el momento en los procesos de negocio? ¿Cómo es el estado actual en la producción de documentación de requerimiento de información del software? ¿Cuáles es la relación dentro de la organización de los encargados de generar, mantener y actualizar los registros de requerimientos? ¿Será la tecnología el instigador real de la eficiencia productiva en el sector?, ó ¿Cuál es el apoyo que estos sectores tienen en el tratamiento informático de la información? ¿Cuáles son los procesos prioritarios en el ingreso a la administración informática?

En el momento actual nos encontramos con los siguientes avances:

- Se han determinado los sectores productivos y se ha diseñado el instrumento de recolección de información a aplicar.
- Se ha iniciado la indagación encontrando perfiles comunes que

permiten describir inicialmente los procesos productivos prioritarios.

- Se ha relevado la estructura informática del sector.
- Se han realizado investigaciones bibliográficas que permiten conocer el grado de avance de la ingeniería de software en el aspecto especial de la elicitación de requerimientos.

Es importante destacar que desde las actividades académicas y profesionales de los participantes se han abordado distintas instancias de estudio y aplicación de las técnicas de Ingeniería de Requerimientos, por lo cual este estudio de aplicación reviste especial interés.

#### **4. FORMACION DE RECURSOS HUMANOS**

En el plano económico de las empresas del sector metalmecánica tendrán con los resultados de los estudios presentes un insumo para mejorar el conocimiento hacia el interior de sus operaciones, en especial, al respecto de un recurso estratégico como es la tecnología de la información. Los resultados se difundirán entre las empresas participantes de la muestra de investigación. Es de notar que los informes finales de la investigación realizada se colocará a disposición de la Cámara Industrial de Metalúrgicos y componentes de la Provincia de Córdoba y de la Unión Industrial de la Provincia de Córdoba.

Los participantes del proyecto son docentes del área de sistemas de la carrera en Ing. en Sistemas de Información por lo cuál el conocimiento y prácticas adquiridas permiten fortalecer la transferencia de aprendizajes en el aula. Este proyecto permite que los docentes participantes se involucren en actividades de investigación iniciales conformando la primera actividad en la disciplina, y por tanto permitiéndoles ingresar a la carrera formal de docente investigador.

La aplicabilidad será directa, ya que la carrera de Ingeniería en Sistemas dentro de su currícula brinda conocimientos de las diferentes gestiones de las organizaciones y

los tipos de entrevistas a llevar a cabo para la identificación de Modelos de Negocio y de los Requerimientos de información para un Desarrollo de Software.

#### **5. BIBLIOGRAFIA**

- León, Orfelio. Diseño de Investigación. Líneas de Investigación. México McGraw Hill 2000.

- Taylor, S. Líneas de investigación . Introducción a los métodos cualitativos de investigación España Paidós 2002.

-Líneas de investigación Sierra Bravo, Restituto Técnicas de investigación social: teoría y ejercicios España .Paraninfo.

- Senn, James. Analysis and Design of Information Systems, McGraw Hill, 1989.

- Sommerville Ian. Ingeniería de Software, Addison Wesley, 2002. Sexta Edición.

- Jacobson, Booch, Rumbaugh. El Proceso de Desarrollo Unificado, Addison Wesley 1999.

- Braude, Eric J. Ingeniería de Software, una perspectiva Orientada a Objetos, AlfaOmega-2003.

<http://www.inti.gov.ar/sabercomo/sc39/inti5.php>.