

# METWILL: UN APORTE AL APRENDIZAJE DE LA METODOLOGÍA DE SISTEMAS BLANDOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN

---

## **YESID ALEXANDER OLAVE CÁCERES**

Magíster en Informática, UIS  
Profesional Pleno ECOPEPETROL S.A.  
Investigador Grupo STI  
yesid.olave@ecopetrol.com.co  
Bogotá, Colombia

## **LUIS CARLOS GÓMEZ FLÓREZ**

Magíster en Informática, UIS  
Profesor Titular UIS  
Director Grupo STI  
lcgomezf@gruposti.org  
Bucaramanga, Colombia

## **DIEGO LEONARD ORTIZ MATAJIRA**

Ingeniero de Sistemas, UIS  
Ingeniero de Arquitectura y Desarrollo de Aplicaciones, Syngenta S.A.  
diego.ortiz@syngenta.com  
Bogotá, Colombia

*Fecha Recepción: 02/03/2007*

*Fecha Aceptación: 23/07/2007*

## **RESUMEN**

La Información, los Sistemas y la Tecnología de Información (SI/TI) son factores claves en las organizaciones contemporáneas. La Computación en las empresas ha pasado de ser un apoyo para convertirse en una función vital para el logro de los objetivos corporativos. Por tanto, un adecuado establecimiento de los requerimientos de información de los procesos de negocio, es una actividad fundamental para las organizaciones y una competencia necesaria en los profesionales de la disciplina computacional “Sistemas de Información”. La Metodología de Sistemas Blandos (MSB) desarrollada en la Universidad de Lancaster (UK), ofrece un significativo aporte a la práctica profesional de administración de requerimientos de información y por consiguiente es un valioso enfoque a socializar en los contextos universitarios. La investigación desarrollada por el Grupo STI, tuvo como fin promover el aprendizaje y aplicación de la MSB en los estudiantes de Sistemas de Información mediante el uso del recurso software denominado MetWill.

**PALABRAS CLAVE:** Administración de Requerimientos de Información, Metodología de Sistemas Blandos, Pensamiento Sistémico, Sistemas de Información

## **ABSTRACT**

The research developed by the STI Group, had as its goal to promote the learning and the application of the SSM in the Information Systems students through the use of the software resource called MetWill. Information, Information Systems and Technology (IS/IT) are the key factors in the contemporary organizations. Computing in the companies is not only a support but also a vital function for the achievement of corporate goals. Because of that, an appropriate establishment for the information requirements of the business process it's a necessary competence in the professionals of computing discipline “Information Systems”. The Soft Systems Methodology (SSM) developed in Lancaster University (UK), gives us a significant contribution to the professional practice of information requirements management and therefore is a valuable approach to be socialized in the university contexts.

**KEYWORDS:** Information Requirements Management, Information Systems, Soft Systems Methodology, Systems Thinking

## 1. INTRODUCCIÓN

Como se explica en [1], la Informática como función en las organizaciones actuales requiere considerar los siguientes aspectos: conocimiento del cliente y de la competencia, clara definición de los objetivos y del esquema organizacional, establecimiento de la información organizacional, el diseño de los procesos de negocio basado en la información y la sistematización de la empresa orientada al cliente. Con otras palabras, la contribución de la Tecnología de Información (TI) al logro de los objetivos empresariales no es consecuencia de su incorporación *per se*, sino de un proceso administrado para alinear estratégicamente la organización con el potencial tecnológico. Esta misma premisa es el fundamento de marcos de trabajo y buenas prácticas en TI como COBIT ([2], [3]) e ITIL [4] y de esquemas normativos como ISO 27001 [5].

No obstante, realizar dicho proceso de alineamiento estratégico pese a ser una de las funciones principales de un profesional de la disciplina computacional Sistemas de Información [6][7], en la práctica se convierte en un reto debido a que en la formación universitaria este tipo de competencias estratégicas se ven relegadas por otras de carácter técnico y operativo sobre la TI (Este es el caso por ejemplo del Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Industrial de Santander - UIS). Dicha situación, llevó al Grupo STI a reflexionar sobre la manera de fortalecer el desarrollo de competencias sobre diseño organizacional y establecimiento de requerimientos de información en los estudiantes del programa. Para afrontar el trabajo, se optó como premisa mantener la coherencia con los antecedentes investigativos del grupo sobre la administración de la información en las organizaciones [8][9] y seguir los lineamientos conceptuales y metodológicos definidos en [10], [11], [12] y [13].

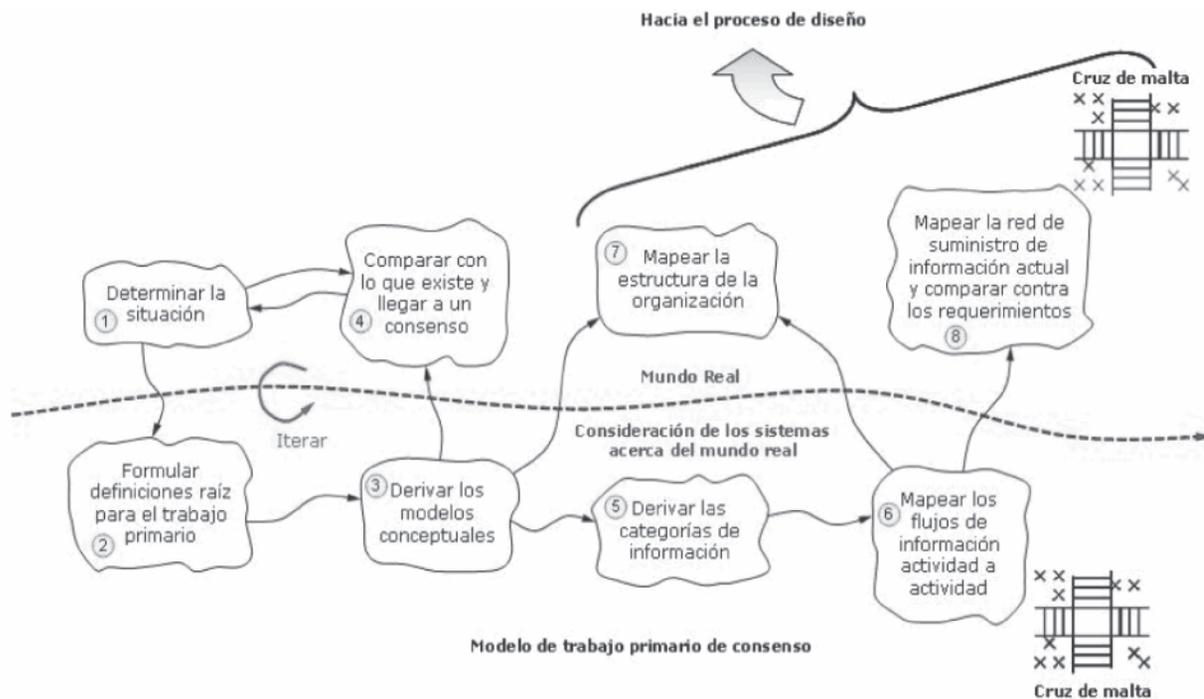
## 2. METODOLOGÍA

Para atender la necesidad identificada, en el marco de la Tesis de Maestría descrita en [14], se desarrolló el trabajo de grado denominado “Prototipo de herramienta software para el apoyo del proceso de planificación de sistemas de información desde la perspectiva de la metodología para el análisis de los requerimientos de información de Brian Wilson” [15]. El proyecto se orientó a la creación de una herramienta software que fuese útil como recurso pedagógico para que los estudiantes conocieran y aplicaran la Metodología de Sistemas Blandos (MSB) [12] así

como su versión enfocada al análisis de requerimientos de información o metodología para el análisis de los requerimientos de información de Brian Wilson [11]. Adicionalmente, el trabajo de grado se estructuró para que la asignatura electiva del plan de estudios del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Industrial de Santander (UIS) denominada “Sistemas de Información”, sirviese de contexto para enfocar, probar y aplicar la herramienta MetWill (abreviatura definida por su relación con la Metodología de Brian Wilson).

La investigación se desarrolló en dos flujos de trabajo. El primero consistió en el seguimiento conceptual y metodológico del prototipado evolutivo como proceso de desarrollo seleccionado para la construcción de la herramienta. En cada uno de los tres ciclos realizados se fueron definiendo los requerimientos del software. En el rol de usuarios actuaron los estudiantes de la asignatura “Sistemas de Información” del segundo semestre de 2005 y primer semestre de 2006. Los dos primeros prototipos se usaron para depurar los componentes software para el funcionamiento básico de la herramienta mientras que el último se usó en el diseño de la interfaz de usuario. Los detalles técnicos y operativos de la aplicación del proceso de prototipado se describen en [15].

El segundo flujo de trabajo tuvo como finalidad lograr un conocimiento formal de la MSB para el análisis de requerimientos de información. El propósito de la MSB ha sido desde su origen la aplicación de las ideas de sistemas para el enfrentamiento, entendimiento y atención de situaciones problemas de las organizaciones humanas [10]. Al evolucionar gracias a su continua aplicación en contextos de negocio principalmente [12], la MSB ha contribuido al campo de la Administración al promulgar tanto la necesidad de manejar las diferentes perspectivas que se pueden presentar para una situación problema, como la importancia de promover el consenso para llegar así a cursos de acción efectivos para solucionarla. A su vez, como se plantea en [13], la MSB ha contribuido al Campo de los Sistemas de Información aportando orientaciones para afrontar el manejo de información como un tipo particular de “situación problema”, que se haya generalmente inmersa en fenómenos organizacionales mayores. La **Figura 1** ilustra el conjunto de actividades que conforman la MSB para el análisis de requerimientos de información, las cuales se pueden agrupar a su vez en etapas que llevan a reflexionar y responder la pregunta: “¿Quién, en términos de rol, necesita qué información para qué propósito?”. La **Tabla 1** presenta una síntesis de cada una de las etapas.



*Figura 1. MSB para el análisis de requerimientos de información [11]*

Como producto de la ejecución de los dos flujos de trabajo mencionados, se determinó que Metwill como herramienta software habría de ser útil en los siguientes aspectos:

Facilitar a los usuarios la elaboración y documentación de los útiles requeridos por la MSB para el análisis de requerimientos de información (Por ejemplo, imágenes enriquecidas, definiciones raíz, modelos conceptuales y cruz de malta).

*Tabla 1. Etapas que conforman la MSB para el análisis de requerimientos de información*

Etapa	Descripción
Etapa 1. Descripción del modelo de tarea primaria	Consiste en desarrollar una descripción de la actividad de la organización bajo estudio, lo que se logra realizando las actividades 1 a la 4 representadas en la <b>Figura 1</b> . Estas 4 primeras actividades corresponden a la Metodología de Sistemas Blandos original para construir imágenes enriquecidas de la situación problema y modelos conceptuales de sistemas de actividad humana para confrontarlos con la realidad.
Etapa 2. Derivación de las categorías de información	Corresponde a la identificación y clasificación de la información necesaria para apoyar las actividades de los modelos obtenidos en la etapa 1. En esta etapa, conformada por las actividades 5 y 6 de la <b>Figura 1</b> , se identifica qué información es producida y/o recibida por cada actividad de los modelos mencionados.
Etapa 3. Definición de roles corporativos	Consiste en definir los roles corporativos basándose en la estructura de la organización bajo estudio, identificando las personas que intervienen en el funcionamiento del sistema y la responsabilidad de cada una en la toma de decisiones. Esta etapa se representa mediante la relación de las actividades 3 y 7 de la <b>Figura 1</b> .

<p>Etapa 4. Conversión de flujos de información Actividad a Actividad en flujos de información Rol a Rol</p>	<p>Utilizando las categorías de información, actividades, y roles de responsabilidad identificados en las etapas anteriores, se lleva a cabo la conversión de los flujos de información de “Actividad a Actividad” en flujos de “Rol a Rol”. Esta etapa está representada por la relación de las actividades 6 y 7 de la <b>Figura 1</b>.</p>
<p>Etapa 5. Definición de los procedimientos de procesamiento de información (PPI)</p>	<p>Esta etapa consiste en definir los procedimientos necesarios para generar y manejar la información en cada una de las actividades de los modelos creados. Es decir, consiste en proponer procedimientos que describan cómo se ha de procesar la información para cumplir con los objetivos del sistema satisfaciendo medidas de desempeño establecidas. Esta etapa se representa por la actividad 8 de la <b>Figura 1</b>.</p>

Facilitar la comunicación entre miembros de un mismo equipo de trabajo, al permitir que cada persona realice aportes mediante la creación de modelos desde su propia perspectiva para exponerlos y confrontarlos con el grupo.

Permitir la generación de archivos que pudiesen ser almacenados en un formato común con el fin de conformar un banco de proyectos de clase, que pudiesen servir de referencia a futuros usuarios de la herramienta software.

Incorporar modelos cargados por defecto en la herramienta que sirviesen de guía de estudio para los estudiantes, así como permitir la ampliación de dicha base de ejemplos.

Facilitar la revisión, seguimiento y valoración de los proyectos de clase por el docente de la asignatura, así como servir de medio para la interacción con los estudiantes.

Generar automáticamente informes de los proyectos de clase desarrollados siguiendo un formato estandarizado. Dichos informes contienen la documentación de los modelos y sus útiles relacionados, tanto con prosa como en imágenes, gráficos y esquemas desarrollados por los estudiantes.

Manejar un entorno gráfico que resultase amigable para los usuarios e intuitivo para su manejo, manteniendo cercanía con el enfoque y lineamientos para Interfaces Gráficas de Usuario (IGU) de Microsoft para plataforma .Net.

### 3. RESULTADOS

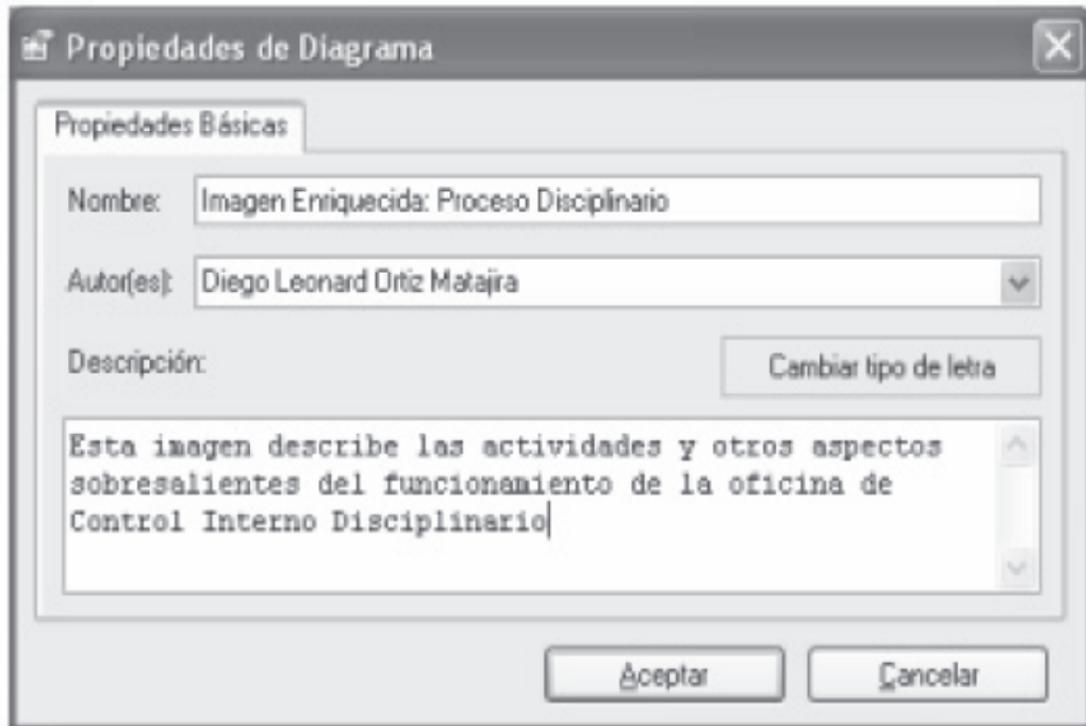
La investigación se culminó con éxito durante el segundo semestre de 2006 arrojando como producto la herramienta software MetWill como recurso pedagógico para la difusión, conocimiento y aplicación de la MSB en

contextos universitarios. MetWill fue empleada por los estudiantes de la asignatura “Sistemas de Información” a finales del segundo semestre de 2005 y durante el primer semestre de 2006. En grupos de trabajo, los estudiantes llevaron a cabo los proyectos de clase que consistieron en la atención de situaciones problema relacionadas con la gestión de la información de diferentes dependencias de la UIS siguiendo el enfoque de la MSB. Entre las áreas estudiadas se cuentan la División de Publicaciones, la Biblioteca Central, la División de Investigaciones de la Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas y la Oficina de Control Interno Disciplinario (OCID). A continuación se presenta una síntesis de este último caso de estudio con el fin de ilustrar de forma básica el apoyo ofrecido por la herramienta en la aplicación de la MSB.

#### Entendimiento y modelado de la situación problema

La OCID, constituida mediante el Acuerdo 70 de 1998 de la UIS, tiene como responsabilidad velar por el cumplimiento de la legislación vigente en el contexto universitario, la cual incluye entre otras la Constitución Nacional y regulaciones nacionales e internacionales como el Código del Derecho Internacional Humanitario.

Desde el enfoque de la MSB, el paso inicial para la intervención en una situación organizacional como la OCID es el entendimiento por parte del actor interesado en estudiarla, para lo cual existe el útil denominado Imagen Enriquecida que consiste en una representación pictórica de lo que se percibe como problemático. El “Solucionador” expresa su percepción de una forma rica y substancial. Actuando como un editor gráfico especializado, MetWill permite entonces la creación y documentación del útil como primera etapa en el desarrollo de un Proyecto de Brian Wilson (Ver **Figuras 2 y 3**).



*Figura 2. Proyecto en MetWill – Documentación de Imagen Enriquecida [15]*

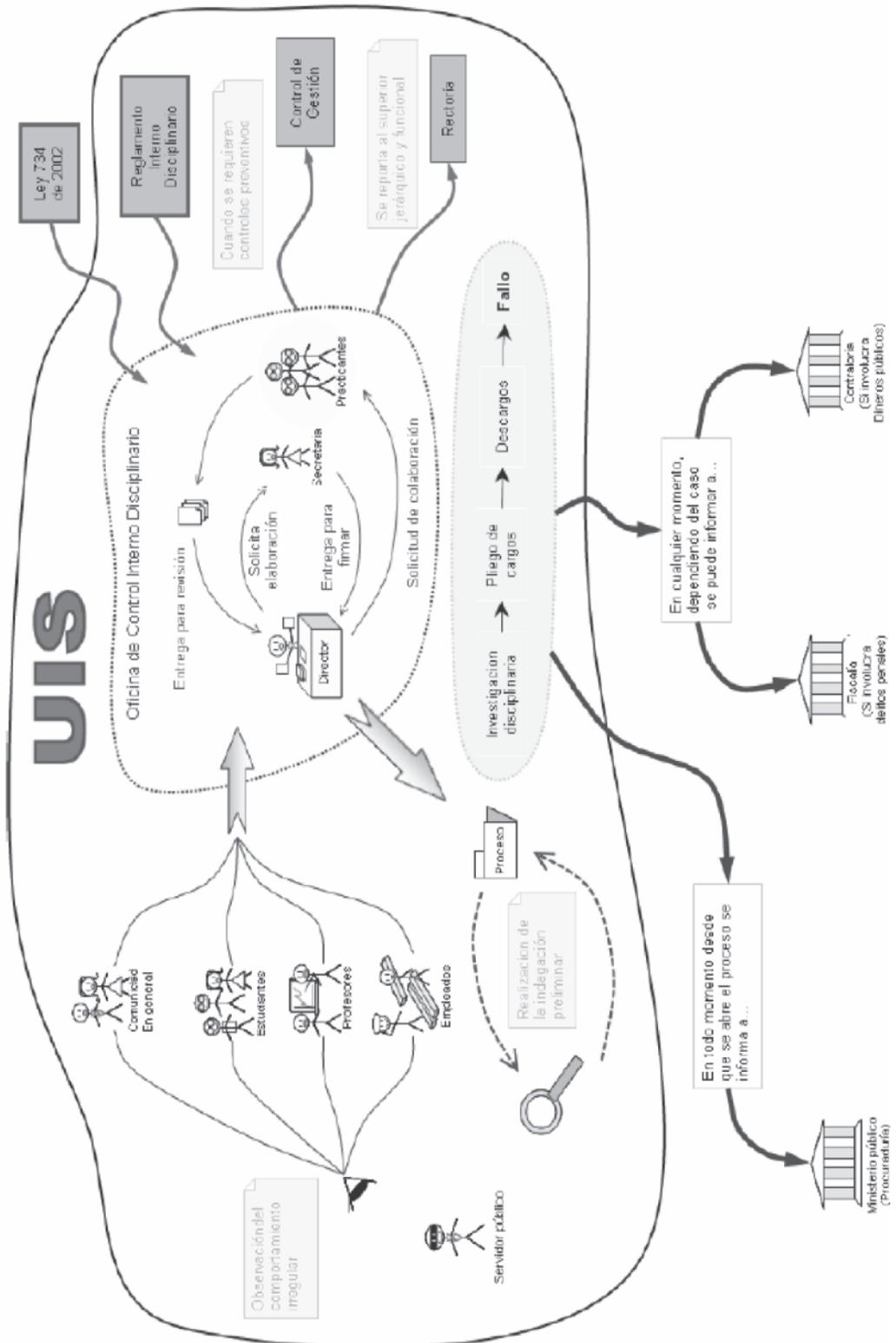
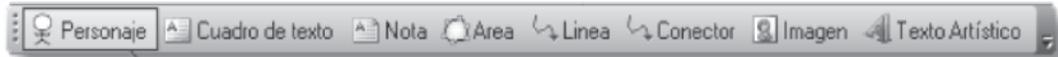
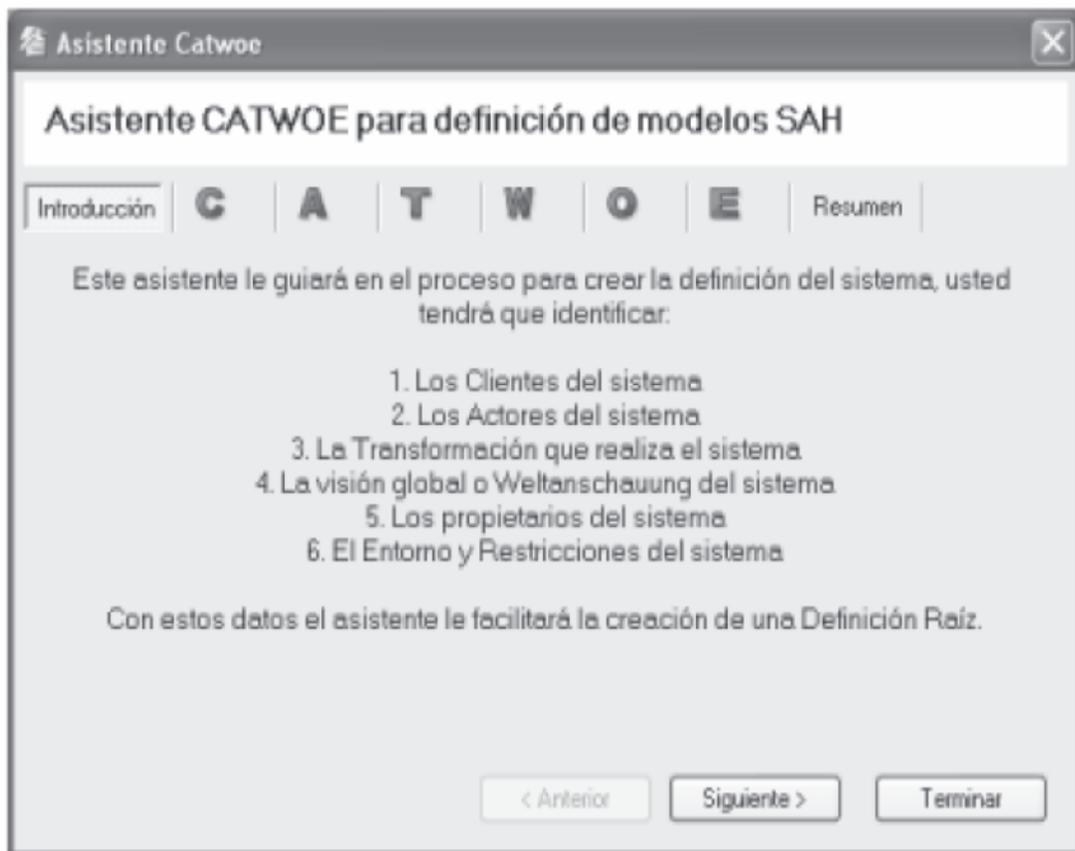


Figura 3. Proyecto en MetWill – Creación de Imagen Enriquecida [15]

Luego de expresar la situación de forma gráfica, el paso a seguir es el modelado de la misma con el fin de expresar su propósito y entender su dinámica. Para esto, la MSB propone el empleo de los útiles denominados “Definición Raíz” y “Modelo de Actividad Humana”. El primero tiene como finalidad el nombramiento y caracterización de la situación bajo estudio siguiendo un modelo básico de Sistema, es decir, definiendo un conjunto de elementos clave que lo constituyen como tal. De esta forma se aplica lo que en la MSB se denomina el mnemónico CATWOE (Iniciales en Inglés de los elementos de un sistema: Clientes, Actores, Transformación, Visión del Mundo, Propietarios y Entorno).

El Modelo de Actividad Humana de forma complementaria, tiene como propósito detallar la Transformación mediante

una secuencia coherente de acciones (verbos enlazados lógicamente) que argumenten cómo las entradas del sistema se convierten en salidas del mismo. Cada una de dichas acciones puede tomarse como una transformación secundaria y trabajarse como submodelos de actividad humana. En esta línea de ideas, MetWill posee un asistente para apoyar la realización de los útiles mencionados, permitiendo definir, construir y documentar tanto los elementos que intervienen en la definición raíz como los modelos de actividad humana (Ver **Figuras 4 y 5**). Cabe resaltar que para la herramienta los modelos son objetos y no simples gráficos, e internamente maneja las relaciones entre las actividades que los conforman para gestionar de esta forma los flujos de información entre ellas, paso a seguir en la aplicación de la MSB.



*Figura 4. Proyecto en MetWill – Asistente para Definiciones Raíz [15]*

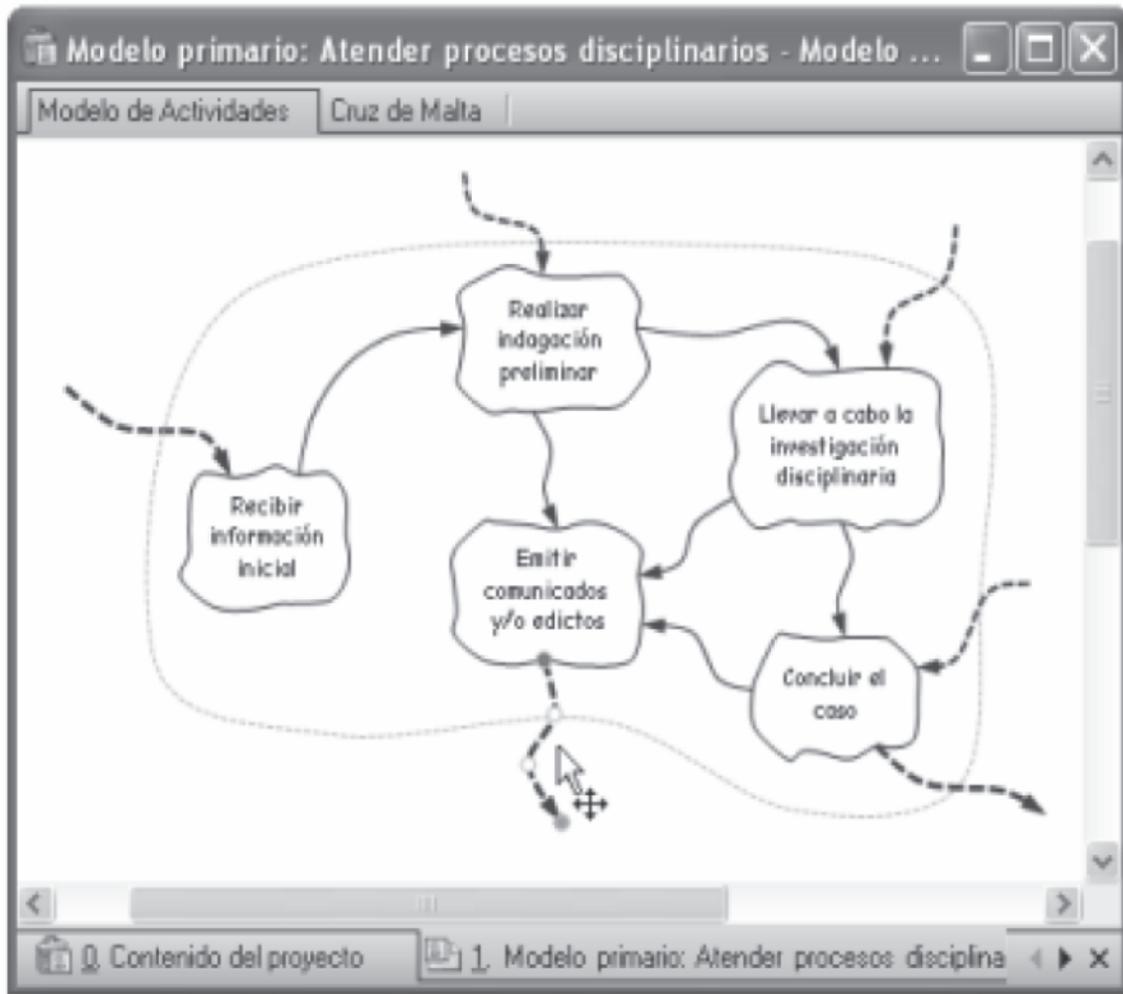


Figura 5. Proyecto en MetWill – Asistente para Modelos de Actividad Humana [15]

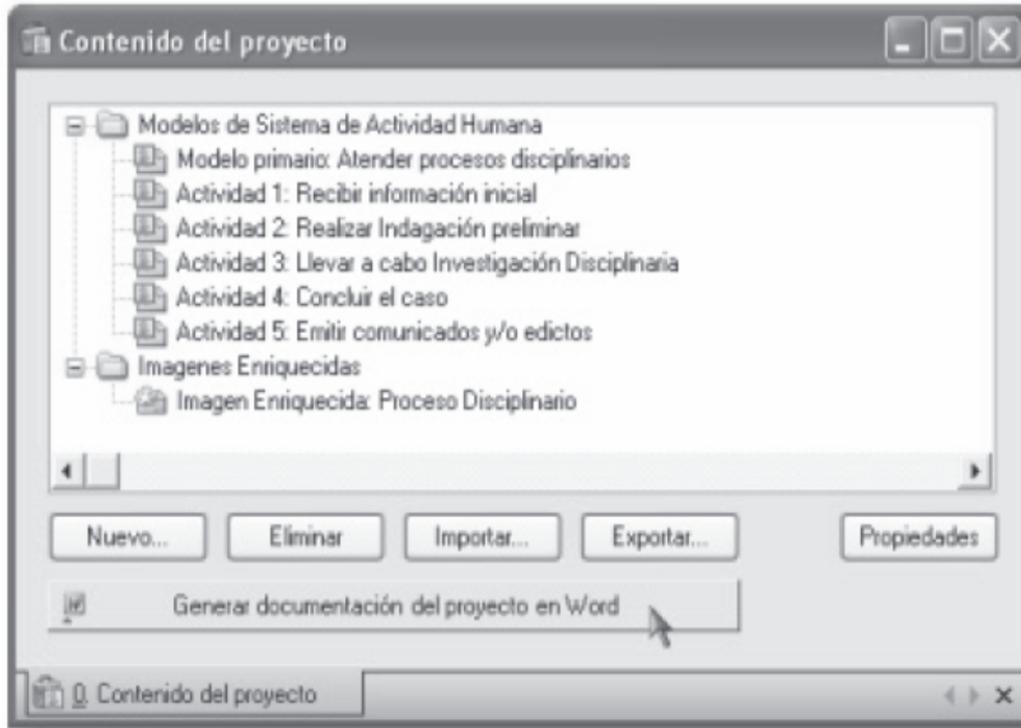
## DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN

Tras construir los modelos de actividad humana, se procede a definir las categorías de información que el “Solucionador” percibe como significativas en la situación organizacional y a establecer sus flujos. Para esto último, la MSB plantea la utilización del útil denominado “Cruz de Malta” como esquematización de

las entradas y salidas de información en cada actividad (lados izquierdo y derecho de la cruz respectivamente). MetWill, ofrece la posibilidad de crear las categorías y posteriormente asociarlas a los modelos mediante la acción de arrastre que se maneja en ambientes Windows. Al hacerlo, la herramienta genera la respectiva Cruz de Malta del proyecto basándose en el modelado y la asignación de categorías de información realizada por el usuario (Ver Figuras 6 y 7).



Como apoyo en la fase concluyente de la aplicación de la MSB, MetWill permite la generación automática del reporte del proyecto basándose en la documentación ofrecida por el usuario en el desarrollo del mismo (Ver **Figura 8**).



*Figura 8. Proyecto en MetWill – Generación de Reporte del Proyecto [15]*

## METWILL COMO APOYO A LAS ASIGNATURAS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Habiendo presentado con finalidad ilustrativa el apoyo de MetWill en un caso de estudio de clase trabajado en el contexto de la UIS, en esta sección se resume el modo en que la herramienta actúa como medio de socialización y aprendizaje de la MSB y como apoyo en el desarrollo de asignaturas relacionadas con los Sistemas de Información. La **Tabla 2** describe el potencial de MetWill como recurso académico.

*Tabla 2. Apoyo de MetWill en el contexto de clase*

Actividad	Apoyo de MetWill
Desarrollar talleres y proyectos de clase	MetWill incluye en su entorno la posibilidad de generar y manejar los útiles que plantea la MSB para el análisis de requerimientos de información, siendo un valioso soporte para el seguimiento de la MSB en sus diferentes etapas por los estudiantes de sistemas de información.
Conocer de forma general la MSB	Mediante el archivo de ayuda y los modelos de ejemplo cargados en Metwill, los estudiantes tienen fuentes de referencia para aclarar conceptos sobre la MSB

Trabajar en grupo para la construcción de modelos en consenso	Metwill facilita la elaboración de los modelos de Sistemas de Actividad Humana (SAH) e Imágenes Enriquecidas de tal forma que los miembros de un grupo de trabajo puedan discutir su construcción para llegar a un consenso.
Facilitar la colaboración entre varios grupos de trabajo	Los diversos grupos de trabajo conformados pueden compartir los documentos creados con Metwill por medios magnéticos o correo electrónico. Incluso los documentos (modelos y proyectos) pueden ser almacenados por el docente para ser utilizados por los estudiantes de futuros semestres, construyendo así un banco de conocimiento y de referencia.
Redactar informes parciales y exponer avances de los talleres de clase	Metwill permite la generación de reportes con la documentación del trabajo realizado en clase. Estos reportes pueden contener los gráficos con los modelos junto con las descripciones de los mismos, facilitando la elaboración de informes escritos y diapositivas para exposiciones.
Elaboración de informes finales sobre los proyectos de clase resultante del trabajo en grupo	Tras haber elaborado y documentado los proyectos usando Metwill, los estudiantes están en capacidad de generar los informes finales correspondientes a la documentación de los modelos directamente desde la aplicación disminuyendo tiempo en tareas operativas.
Facilitar la revisión y evaluación del trabajo desarrollado	El docente y/o sus auxiliares pueden recibir los informes del trabajo realizado por los estudiantes en versión impresa, por medio magnético o vía correo electrónico. El formato estándar definido para la herramienta, facilita la revisión de las entregas realizadas por los grupos de trabajo.

#### 4. CONCLUSIONES

MetWill como una herramienta software para apoyar en el contexto universitario el aprendizaje de la MSB, se desarrolló teniendo en cuenta buenas prácticas de la Ingeniería del Software y de la tecnología Microsoft .Net. Durante el proceso investigativo que la generó, nuevas ideas surgieron constituyéndose en fuente para próximas investigaciones del Grupo STI. A continuación se exponen al constituirse en referentes para la futura ampliación de la funcionalidad de MetWill, mejoras que se espera fortalezcan la socialización y aplicación de las ideas de sistemas para los sistemas de información:

Los útiles de la MSB que se incorporaron en MetWill pueden complementarse con otros planteados en la metodología como por ejemplo los análisis de intervención, análisis cultural de la situación y análisis político de la situación. De esta forma, la aplicación de la MSB soportada en la herramienta se vería más enriquecida y por ende se fortalecería el conocimiento de la misma por los estudiantes universitarios.

El Grupo STI ha visto que el enfoque de la MSB para el establecimiento de requerimientos de información posee cercanía conceptual con los planteamientos de administración holística de la información de [16]. Por consiguiente, resultaría interesante explorar los posibles nexos entre ambas propuestas para establecer así un enfoque enriquecido para la gestión organizacional de la información a ofrecer a los estudiantes de asignaturas relacionadas con sistemas de información.

Con MetWill como recurso de apoyo, resultaría conveniente generar proyectos orientados a la aplicación de la MSB en contextos empresariales para así obtener estudios formales sobre problemáticas prácticas relacionadas con la administración de la información. Tales estudios podrían documentarse y cargarse en la herramienta para fortalecer el banco de ejemplos que sirva de referencia a los estudiantes.

Como se mencionó, el proyecto tuvo como contexto piloto la asignatura electiva del programa de Ingeniería de Sistemas de la UIS denominada “Sistemas de

Información”. Sin embargo, habiendo liberado una primera versión se abre el camino para que el recurso software sea utilizado en otras asignaturas relacionadas con sistemas de información y/o gerencia de la información no solo de la UIS sino de otras universidades. De esta forma al tener una mayor comunidad de usuarios, podría estudiarse foralmente el aporte de la herramienta al aprendizaje y aplicación de la MSB.

Aunque MetWill se ideó para su uso en los contextos académicos, futuros proyectos podrían generar una versión de la herramienta para su libre distribución y uso en ambientes empresariales. Para el éxito de tal versión se considera importante complementar las ideas de la MSB con aportes de mayor difusión comercial como el enfoque de gestión de la calidad (por ejemplo, la Norma ISO 9000), dado que este se fundamenta igualmente en el modelado de procesos, el valor de la información como recurso corporativo y su gestión como factor clave para la satisfacción del cliente.

## 5. REFERENCIAS

- [1] HERNÁNDEZ, Ricardo. Administración de la Función Informática - Una Nueva Profesión. Limusa Noriega Editores. México, 2003.
- [2] Cobit 4.0. Control Objectives, Management Guidelines and Maturity Models. <http://www.isaca.org> (descargado el 2 de febrero de 2006).
- [3] OLAVE, Yesid y GÓMEZ, Luis Carlos. Administración de Tecnología de Información: Oportunidad profesional y desatención curricular. Revista Scientia et Technica – Universidad Tecnológica de Pereira. Año XII, Número 30, Mayo de 2006, pág. 379-384.
- [4] DUGMORE, Jenny y LACY Shirley. A Manager’s Guide to Service Management. British Standards Institution. London, 2004.
- [5] CALDER, Alan. Nueve claves para el éxito. Una visión general de la implementación de la norma NTC-ISO/IEC 27001. ICONTEC. Colombia, 2006.
- [6] Computing Curricula 2005. The Overview Report. <http://www.acm.org/education/curricula.html> (descargado el 24 de marzo de 2006).
- [7] OLAVE, Yesid y GÓMEZ, Luis Carlos. Sistemas de Información: Un Acercamiento a la Disciplina. Revista Universidad EAFIT. Volumen 41, número 138. Junio de 2005, págs. 29-43.
- [8] OLAVE, Yesid y GÓMEZ, Luis Carlos. indiSIO - Instrumento de Indagación sobre los Sistemas de Información en las Organizaciones. Revista Ingenierías UIS Volumen 1, número 2. Diciembre 2002, págs. 51-70.
- [9] OLAVE, Yesid. Propuesta de un modelo de evaluación de la administración de la información en las organizaciones. Tesis de pregrado en Ingeniería de Sistemas. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, 2002.
- [10] CHECKLAND Peter. Pensamiento de sistemas, práctica de sistemas. Editorial Limusa. México, 2000.
- [11] WILSON, Brian. Sistemas: Conceptos, Metodologías y Aplicaciones. Editorial Limusa. México, 1993.
- [12] CHECKLAND Peter y SCHOLLES Jim. La metodología de sistemas suaves de acción. Editorial Limusa. México, 1994.
- [13] CHECKLAND Peter y HOLWELL Sue. Information, Systems and Information Systems: Making Sense of the Field. Wiley and Sons. Chichester, 1998.
- [14] OLAVE, Yesid. La naturaleza sistémica de los sistemas de información: Una ampliación conceptual del enfoque teórico y práctico para su diseño. Tesis de Maestría en Informática. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, 2006.
- [15] ORTIZ, Diego. Prototipo de herramienta software para el apoyo del proceso de planificación de sistemas de información desde la perspectiva de la metodología para el análisis de los requerimientos de información de Brian Wilson. Bucaramanga. Tesis de pregrado en Ingeniería de Sistemas. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, 2006.
- [16] DAVENPORT, Thomas. Ecología de la Información. Por qué la Tecnología no es Suficiente para Lograr el Éxito en la Era de la Información. Oxford University Press México, 1999.

## **6. CURRÍCULUM**



**Yesid Alexander  
OLAVE CÁCERES.**

Magíster en Informática e Ingeniero de Sistemas, UIS. Certificado IT Service Management (ITIL-EXIN). Profesional Pleno de ECOPETROL S.A. para el Proyecto Recursos Humanos y Nómina, Dirección de Relaciones Laborales y Desarrollo, Bogotá. Experiencia como Coordinador de Interventoría del Outsourcing Informático de ECOPETROL S.A. Integrante y fundador del Grupo de Investigación STI desde el año 2001. Investigador Registrado, Currículum Vitae Latinoamericano y el Caribe (CVLAC-COLCIENCIAS) desde 2004. Miembro asociado de la Association for Computing Machinery (ACM) desde 2004. Evaluador asociado del Congreso de Computación 2007, Pontificia Universidad Javeriana. Docente universitario en áreas como Sistemas de Información, Auditoría de Sistemas y Seguridad de la Información.



**Luis Carlos  
GÓMEZ FLOREZ.**

Magíster en Informática e Ingeniero de Sistemas UIS, Distinción Proyecto de Grado Laureado. Certificado en Telecomunicaciones e Informática de Technology Training Corporation. En la actualidad Profesor Titular de la UIS, adscrito a la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática en el área de Sistemas de Información. Fundador y Director del Grupo de Investigación STI, clasificado por COLCIENCIAS en la categoría B. Cuenta con amplia experiencia profesional en cargos directivos en el área de Administración de TI y Planeación Institucional, lo mismo que en proyectos financiados por organismos como Área Metropolitana de Bucaramanga –AMB-, Gobierno Británico, PNUD, Presidencia de la Republica, Alcaldía de Bucaramanga, COLCIENCIAS, ICFES, ISA S.A., Computadores para Educar –CPE- y U.I.S.



**Diego Leonard  
ORTIZ MATAJIRA.**

Ingeniero de Sistemas, UIS (2006). Desarrollador de la herramienta software METWILL versión 1.0 como proyecto de grado para Ingeniería de Sistemas. Integrante del Grupo de Investigación STI desde 2004. Actualmente laborando como Ingeniero de Arquitectura y Desarrollo de Aplicaciones para la multinacional Syngenta S.A. en la región ACC (Andinos, Centro y Caribe). Cursos Realizados: Microsoft Course 2779: Implementing a Microsoft SQL Server 2005 Database, Microsoft Course 2541B: Data Access with Microsoft Visual Studio 2005, Microsoft Course 2542A: Advanced Data Access with Microsoft Visual Studio 2005, Microsoft Course 2543B. Core Web Application Technologies with Microsoft Visual Studio 2005, Microsoft Course 2544A: Advanced Web Application Technologies with Microsoft Visual Studio 2005.