

Proyecto Colaborativo de Sistemas

José A. Aravena R., DSc

NETEC – Facultad de Ingeniería – Universidad Federal de Juiz de Fora

Mauricio L. Aguilar M., DSc

NETEC – Facultad de Ingeniería – Universidad Federal de Juiz de Fora

Waldyr Azevedo Junior, DSc

NETEC – Facultad de Ingeniería – Universidad Federal de Juiz de Fora

RESUMEN

Una idea clave en las metodologías de diseño es la obtención de los requisitos del cliente, donde el concepto de “cliente” se entiende como un grupo de usuarios finales. El cliente comúnmente no tiene una idea clara de los requisitos del sistema a ser implementado, y varios miembros del grupo usualmente tienen ideas diferenciadas, lo que dificulta la obtención de un conjunto estable de requisitos. La principal dificultad reside en el establecimiento de una comprensión común de las características del sistema.

Este trabajo presenta un abordaje que envuelve una Ingeniería de Procesos con el cliente, a fin de alcanzar una comprensión del patrimonio de procesos de la compañía, tanto como una idea de cómo mejorar los procesos a través de un sistema de información. Una técnica prometedora es el uso de entrevistas estructuradas, conducidas por un facilitador, en las cuales los diferentes participantes describen los procesos, al mismo tiempo que los principales requisitos de operación del sistema principal, desde una perspectiva del usuario, utilizando tarjetas; posteriormente, las relaciones entre los conceptos recopilados es discutida por el grupo, con una clasificación y reducción en términos de sinónimos. Finalmente, es elaborado un diagrama que representa el consenso entre cliente y equipo de desarrollo.

Palabras-Clave: Diseño, Colaboración, Metodología, Ingeniería de Sistemas

ABSTRACT

A key idea of project methodologies is obtaining the client's requirements, where “client” is understood as a group of final users. The client commonly doesn't have a clear idea of the requirements of the system to be built, and several members of the group usually have differentiated ideas, which makes it difficult obtaining a stable group of requirements. The main difficulty resides in the establishment of a common understanding of the system characteristics.

This work presents an approach that involves a Process Engineering with the client, in order to achieve an understanding of the patrimony of processes of the company, as well as a common idea of how to improve the processes through the information system. A promising technique is the use of a structured interview, driven by a facilitator, in which the several participants describe the processes, as well as the main system operation requirements, in a user perspective, using cards; later on, the relationships among the several concepts are discussed by the group, with a classification and reduction in terms of synonyms. Finally, a diagram that represents the agreement between client and development team is elaborated.

Keywords: Design, Collaboration, Methodology, Systems Engineering

1. INTRODUCCIÓN

El abordaje tradicional para el desarrollo de sistemas computacionales, que inicialmente era fundado en una descripción de funciones y datos, evolucionó gradualmente para agregar los diversos aspectos que no quedaban cubiertos bajo tales definiciones. Las técnicas de orientación a objetos ayudaron a los analistas a entender mejor los aspectos que la reducción estructuralista no consideraba, como por ejemplo la estrecha relación entre datos y funciones. Con las técnicas adoptadas en ese momento se tornó más claro el entendimiento de los sistemas a partir de las perspectivas integradoras ofrecidas por la modelación basada en objetos. Los objetos encapsulan funciones y datos, tornando el análisis y proyecto de los sistemas más eficiente e integrado. Aparentemente esta parecía ser la gran solución para el modelado de sistemas, pero muchas son las evidencias de que el formalismo técnico no es suficiente si no es acompañado de acciones de carácter social que permitan que la misma perspectiva sea entendida y utilizada por los que hacen parte del problema hacia el cual el sistema está siendo diseñado. En este sentido, al constatar que la orientación a objetos es parte de la formación técnica exclusivamente de analistas de sistemas nos coloca en frente a un gran complicador: la relación entre el analista y el cliente cuando se hace el modelado de los sistemas, pues este último no hace parte del equipo de proyecto, o por lo menos no integralmente, porque no conoce bien las técnicas de modelado.

Este trabajo presenta algunas experiencias en el uso de técnicas de modelación y especificación de requisitos de sistemas fundamentadas en la acción colectiva de un grupo de personas que se comprometen a realizar actividades donde el diálogo es un elemento esencial, donde más que remitirse a estructuras específicas de procedimientos, como son las *check-lists* o las definiciones de funcionalidades y responsabilidades de un sistema, los miembros elaboran un conocimiento mutuo del problema y del sistema de forma colaborativa.

2. EL DISEÑO COLABORATIVO DE SISTEMAS

Los primeros pasos para el proyecto colaborativo de sistemas fueron dados por grandes organizaciones de desarrollo de soluciones computacionales, que consideraron la importancia de la participación de los usuarios finales de los sistemas durante los procesos de proyecto. La metodología JAD (Joint Application Design) es un ejemplo de los primordios de esta tendencia. A fines del siglo XX el así llamado Proyecto Participativo, ya era el centro de las atenciones como una evolución natural de las metodologías de proyecto de sistemas centradas en el usuario final. El Proyecto Participativo surge como una aproximación de carácter más social que técnica. Los movimientos sindicales del norte de Europa fueron sistemáticamente accionados para participar de la modelación de sistemas, dada la necesidad de desarrollarlos de modo que los mismos fuesen utilizables. Diversas consideraciones de fondo socio cultural fueron levantadas para ecuacionar las crecientes demandas de soluciones inclusivas, que por lo menos una vez implementadas disminuyeran la distancia entre las soluciones puramente técnicas y aquellas que los usuarios requerían en función de su vivencia diaria, las que difícilmente eran mapeables con los mecanismos tradicionalmente utilizados por los técnicos funcionalistas de la época.

Por otro lado, la perspectiva sistémica, que inicialmente se reducía a una descripción de mecanismos organizados de forma muy simple, poco podía hacer frente a las demandas sociales, políticas y culturales que existen por atrás de los sistemas y organizaciones técnicas. Fueron necesarias varias contribuciones para entender mejor el contexto en el que existían los sistemas técnicos. Incluyendo hasta analogías biológicas, diversas fueron las lecturas que se hicieron de los sistemas para permitir desvelar elementos no considerados por décadas que al final se mostraron de extrema relevancia para la modelación consistente de las soluciones técnicas propuestas. Los llamados Sistemas Socio-técnicos pasaron entonces a ejercer un papel fundamental para el acercamiento entre las perspectivas y técnicas oriundas de las ciencias humanas al quehacer de los profesionales del área técnica. Antropólogos, Sociólogos, Psicólogos e inclusive artistas, comenzaron a ampliar en entendimiento de la realidad y con ello ayudaron a ampliar la dimensión de los problemas del desarrollo de sistemas. Con el tiempo, el área interdisciplinaria del Trabajo Cooperativo Auxiliado por Computadores (CSCW) pasó a inaugurar un movimiento que salió de una simple perspectiva de automatización de oficinas para la elaboración de complejas propuestas de gerenciamiento de las relaciones de poder que estaban por detrás de las tomadas de decisiones que afectaban a comunidades enteras a través del proyecto de sus instrumentos técnicos.

A fines del Siglo XX ya es posible encontrar en el Proyecto Participativo la preocupación con las estructuras sociales en las cuales se insertan los aparatos técnicos, y en los vehículos que estas utilizan para consolidar las prácticas sociales que se pretendían sistematizar con auxilio de sistemas computacionales. Desde ese momento en adelante, la preocupación pasa del mapeo estructural para la dinámica organizacional ejercida a través de prácticas comunicacionales. El advenimiento de los sistemas distribuidos y en red, llevaron estas preocupaciones a la arena del lenguaje, donde fue posible reconocer como las practicas sociales tenían una forma comunicacional. Los protocolos de red se transformaron en protocolos de conversaciones y flujos de tareas, y con esto la complejidad de los sistemas no reconocía más fronteras para cerrar la modelación. El alcance del sistema que se proyectaba era definido por condiciones de realización, pero no por que existiera una frontera conceptual que definía tal alcance. De esta forma, en la gestión de proyectos, el primer recorte operacional que se hace a un sistema es definir su alcance para evitar salir de un foco de atención y perderse en la complejidad de la realidad en la cual existe el objeto proyectado.

En la siguiente sección se mostrara la forma en que la modelación de sistema se ha efectuado a partir de esta perspectiva social, que considera la comunicación (y no la presencia) como el factor clave para la obtención de una solución utilizable. En primer lugar se describe la técnica de los “Actos de Habla”, que más que ser un referencial teórico, es un referencial metodológico, donde el sentido y la intención de los actos lingüísticos puede ser mejor entendido cuando se lidia con sistemas técnicos. La idea principal por atrás de esta aproximación es que el modelado se centre más en lo que se hace y no necesariamente en lo que existe. Muchos procedimientos formales expresan nada más de que la síntesis de las relaciones organizacionales, sin embargo dentro del espectro informal es donde se pueden ver claramente las intenciones que fundamentan los actos formales. De ese análisis es posible obtener los diversos elementos que dan sentido a la estructura social de las actividades, con lo que se puede saber las variables e informaciones que inciden directamente en el proseguimiento que se les da a las acciones formales. Descrito este referencial metodológico, se describirá otro elemento relevante para la modelación de sistemas, como es la formación consensual del sentido de las cosas a través del uso de técnicas flexibles y convergentes, como son el uso de fichas de colores y mapas conceptuales. Finalmente se presentará una pequeña defensa de la modelación ágil, que menos dogmática y formal que técnicas como el UML, permite lidiar mejor con la realidad del tiempo eficiente característico del modo de actuar en las organizaciones técnicas.

3. DIÁLOGO Y PRÁCTICA CONCRETA DE LA MODELACIÓN DE SISTEMAS

Las metodologías pueden ser entendidas como prescriptivas o descriptivas según sea como ellas abordan el problema que están tratando. Cuando una metodología reconoce una práctica y define una metodología para poder realizarla eficientemente, entonces describe un proceso representativo y lo organiza en términos de una secuencia de actividades. Por otro lado, cuando lo que se hace es aplicar un modelo de acción que no refleja necesariamente la práctica en la que se aplica, entonces prescribe la secuencia de actividades para su realización.

En la práctica obtenida por los autores durante su acercamiento con la concreitud de la acción técnica, se puede desprender que la metodología, en general, funciona como un punto de partida para la organización del problema desde una perspectiva preestablecida. No necesariamente todos los pasos de una secuencia metodológica se realizan. El tiempo eficiente de las organizaciones técnicas, su preocupación con los costos asociados y la falta de entendimiento sobre los beneficios de la aplicación de una metodología dada obligan a gran parte de los actores involucrados en la modelación de un sistema a decidir al margen del grado de madurez obtenido en el entendimiento del problema. Esto representa una cierta ceguera operacional, pero también muestra que el academicismo no es un gran aliado para la toma de decisiones del mundo concreto de las organizaciones. En gran parte se podría decir que los analistas deben decidir rápido, por eso es que necesitan caminos (o inclusive recetas) facilitadoras.

Dentro de este cuadro, el entendimiento rápido del problema se torna el elemento crucial para un desarrollo tranquilo de los proyectos. Tal entendimiento, en el caso de la experiencia de los autores, puede ser facilitado mediante la rápida superación de las diferencias que existen por el entendimiento implícito de algunos conceptos. No puede decirse que los conceptos tienen un significado común porque son parte del sentido común. Generalmente es el propio sentido común el que se encarga de introducir las diferencias en la comprensión de los conceptos, pues todo concepto es producido en el sujeto que lo vive, y como toda vida es singular, no hay

garantías objetivas de tal sentido común. La perspectiva fenomenológica nos ayuda a entender que lo objetivo es en realidad la interrelación de lo subjetivo. Por lo tanto, una aproximación que facilite la construcción de los conceptos, acelerará el proceso de entendimiento porque reduce el ruido posterior que introduce el sentido común y sus significados implícitos.

Una gran técnica para la construcción de tales conceptos es el uso de los mapas conceptuales, que, más allá de relacionar visualmente un concepto, permite consensuar el entendimiento del mismo. Una vez definido el concepto, el mapa se transforma en la documentación necesaria para pasar a las próximas etapas del proyecto del sistema.

Paralelamente, el uso de mapas conceptuales ayuda a los miembros de la organización a tener una idea más clara del sistema en el momento de la implantación. transformándolos para ese momento en multiplicados naturales de la solución encontrada.

Otra técnica utilizada para acelerar el entendimiento del problema, que pasa por la negociación del sentido de los conceptos involucrados en el mismo, es la lectura pertinente de las contribuciones de los miembros del proyecto. Cada acción de lenguaje debe ser interpretada en su pragmática, no en su semántica. Con esto se quiere decir que la atención tiene que volcarse para la intención del acto del habla más que para el significado del mismo. La intención manifiesta cuál es el efecto que se quiere con el acto que se emplea, con lo que resulta más fácil intuir lo que se desea del sistema, ayudando en la construcción conceptual del mismo, una vez que lo que se desea es lo que se quiere también respaldado por la definición. Las estructuras conversacionales orientadas para la acción, para las posibilidades y para la negociación permiten elaborar una técnica interesante de conducción de los diálogos de modo que puede inducirse la convergencia para el éxito de las conversaciones y no esperar pasivamente a que éstas se presenten. Otro recurso lingüístico bastante útil es la estructura argumentativa que existe en las conversaciones. Modelos como el IBIS (Issue-Based Information Systems), permiten elaborar un cuadro estable y amplio en el tiempo que da subsidios para el análisis convergente, una vez que se visualizan simultáneamente las diversas posibilidades argumentativas y la historia de esas posibilidades. A pesar de que existen sistemas computacionales que usan el modelo IBIS, éste también sirve como orientación metodológica para el diálogo en las etapas de análisis y especificación de requisitos.

A seguir serán descritas algunos proyectos donde fueron realizadas variadas actividades participativas a partir de las perspectivas aquí presentadas.

3.1. LA EXPERIÊNCIA DAIMLERCHRYSLER

Actualmente dentro de las industrias es muy común el desarrollo de soluciones de software para la automatización de procesos administrativos y/o productivos. Frecuentemente existe un ciclo de madurez de las tecnologías desarrolladas que van desde el desarrollo de herramientas básicas para el almacenamiento local de datos, pasando por el desarrollo de herramientas más robustas, donde son utilizadas técnicas de ingeniería de software, hasta la adopción de plataformas corporativas que se tornan aliadas en la implantación de soluciones de automatización de oficinas, tales como *workflow*, acceso a datos distribuidos y gestión de conocimiento. En el contexto de esta experiencia, fue desarrollado un prototipo llamado de SGPC (Sistema de Gestión de Personas por Competencias) con el objetivo de dar auxilio al proceso de gestión por competencias y de dar elementos de análisis para futuros desarrollos con vistas a la integración de todos los sistemas de la fábrica, dado que es de interés estratégico proporcionar soporte de informaciones para una gestión integrada dentro de la DaimlerChrysler en Juiz de Fora.

De esta forma, con el objetivo de analizar, gerenciar y tabular todos los datos obtenidos en los procesos de evaluación y gestión de competencias del año de 2004, fue formalizada una alianza entre el Área de Recursos Humanos, el área de Tecnologías de Información y la Universidad Federal de Juiz de Fora, la que tuvo como tarea desarrollar el prototipo SGPC.

Para construir el prototipo fue formado un equipo de trabajo con miembros participantes tanto del área de Recursos Humanos da DaimlerChrysler como del NETEC (Núcleo de Estudios y Proyectos en Educación Tecnológica) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Federal de Juiz de Fora. El equipo se reunió en diversas oportunidades para hacer análisis, diseño e implementación del prototipo. Para la etapa inicial de análisis

y especificación de requisitos, y de modo la tener un entendimiento amplio de los procesos a ser sistematizados por la aplicación, fue utilizado el diseño participativo, donde son ejecutadas varias actividades que envuelven tanto desarrolladores, como analistas, usuarios finales y *stake-holders* de la empresa. Las sesiones de trabajo fueron realizadas utilizando recursos visuales como tarjetas coloridas y mapas conceptuales. Tales reuniones duraron en media dos horas y fueron registradas en vídeo de forma que los registros resultantes sirviesen posteriormente para aclarar dudas e involucrar otros miembros en el trabajo de análisis. Durante un mes fue desarrollado un trabajo arduo de análisis que permitió definir un workflow del proceso completo, el que fue utilizado posteriormente para la especificación de los requisitos de software.

Para dar auxilio al trabajo de los equipos, fueron utilizados recursos de colaboración de la plataforma Lotus Notes, disponibles tanto en la DaimlerChrysler como en el NETEC, al cual pertenecía el grupo de análisis y desarrollo. El mapeo de los procesos y la especificación del software fueron realizados utilizando técnicas de programación extrema (XP) y de modelado AGIL (AM)

El resultado de la parte de análisis fue un conjunto de documentos que sirvieron como base para la elaboración de los mapas de los procesos a ser automatizados, así como para la elaboración del documento de especificación de requisitos.

El resultado final fue sorprendente. Después de varias inversiones significativas y tiempo gastado por la empresa en iniciativas de desarrollo de sistemas (según aproximaciones tradicionales) que en algunos casos no llegaron a ser utilizados como previsto, el íntimo contacto con el desarrollo del SGPC permitió su total absorción en la empresa, reduciendo profundamente los costos asociados a los procesos que, aún cuando contaban con herramientas computacionales, no eran eficientes. La rápida implantación del sistema también ayudo a forma un cuadro positivo de la solución y, consecuentemente, una disposición optimista en relación a su uso.

3.2. LA EXPERIENCIA DEL DEPEAD

En Brasil, la Educación a Distancia (EaD) fue instituida con la misión de llevar desarrollo a amplios sectores alejado de los centros de difusión del conocimiento - universidades y centros de investigación. El advenimiento de las nuevas Tecnologías de Información - TI - a partir de la primera mitad de la década de 90 fue un catalizador para una serie de proyectos que buscaban atender a demandas crecientes por EaD. Esto conformó un escenario que donde el foco era la EaD, en función de la facilidad de la disponibilización y de la capacidad de intercambio de grandes volúmenes de información por medio de las redes de computadores. Tanto la EaD como la educación en general comenzaron a construir una simbiosis tal que hoy en día es cada vez más difícil disociar educación de TI.

Una de las primeras iniciativas para implementar Educación a Distancia dentro de la Universidad Federal de Juiz de Fora fue el desarrollo de un sistema de informaciones para apoyo y gestión de un curso para graduados en la modalidad de la EaD - el DEPEAD (acrónimo para Desarrollo Estratégico de Proyectos en Ingeniería, Arquitectura y Diseño). El sistema en cuestión comenzó a configurarse en un escenario donde la propia idea de "sistema de apoyo" aún estaba poco desarrollada. Aun cuando existían algunos buenos ejemplos de LMS (*Learning Management Systems*), las demandas específicas del contexto que se vivía en la época llevaron a los autores a desarrollar sus propias ideas y a proponer un modelo que atendiese a los requisitos pedagógicos iniciales del curso. Fue elegida como plataforma de desarrollo Lotus Notes, dado el énfasis que existe en esa herramienta para el desarrollo de sistemas colaborativos. Con Lotus Notes se tornaba posible una suerte de prototipaje de groupware, lo que dio un gran impulso a la retroalimentación necesaria para la validación de la propuesta de sistema. Inicialmente, los diálogos fueron en torno de la construcción de los objetivos fundamentales para la propuesta educacional que se quería implementar, caminando lentamente hacia la elaboración de un complejo entendimiento de la estructura de las actividades de enseñanza-aprendizaje utilizadas y demandadas por profesores, administradores y alumnos. El uso de tarjetas de colores nuevamente ayudó a organizar el sistema, permitiendo identificar claramente los componentes claves del mismo. Una vez desarrollado, el segundo paso fue su utilización en la elaboración del material pedagógico, un requisito colocado para el sistema (que se pudiera generar el material dentro del propio sistema). En ese segundo momento, la utilización de las técnicas de mapas conceptuales colaborativos ayudó a todo el cuerpo docente a tener una visión sistémica del curso y de sus

contenidos, lo que constituía un importante auxilio para los docentes en el entendimiento del contexto de su disciplina en relación al curso. Los diálogos promovidos durante la elaboración del los currículos de las disciplinas fue compartido por todos los profesores del curso, lo que, entre otros beneficios, también ayudó a la consolidación de una visión sólida de los contenidos del curso.

El éxito de la experiencia hizo que muchos profesores utilizaran las técnicas de los mapas conceptuales colaborativos en sus propias clases, por la facilidad con la que se construyen colaborativamente los conceptos, disminuyendo la introducción de ambigüedades en el entendimiento de los contenidos de las disciplinas.

3.3. LA EXPERIENCIA DEL PROYECTO RESEXMAR - PETROBRAS

PETROBRAS es una empresa global que actúa a través de todo el ciclo de vida de combustibles fósiles y renovables. Su presencia motiva generalmente controversias, pues a cada día crece la conciencia por la preservación del medio ambiente, especialmente entre aquellos directamente afectados por las actividades de la empresa. Dentro de las preocupaciones ambientales de la PETROBRAS, el proyecto “Desarrollo de Gestión Socio-Ambiental”, a ser realizado con la PETROBRAS en Arraial do Cabo (litoral norte del Estado de Rio de Janeiro), envuelve pescadores artesanales con sus artes seculares en la región. Uno de los principales cuellos de botella para una modalidad de co-gestionamiento de los recursos comunes de la reserva implica una co-responsabilización de los actores sociales locales. Entre tanto, la implementación de un plan de manejo ha encontrado dificultades para a su realización. Esto refleja, entre otros factores, una profunda falta de diálogo y/o el hecho de que los conocimientos entre ellos no son compartidos. Algunos ejemplos: los pescadores profesionales tradicionales del municipio, parcela significativa de la población local, tienden a ausentarse de las instancias de políticas públicas porque perciben que sus saberes no son considerados válidos, sino solamente los científicos; una institución municipal de estadística pesquera genera datos que siquiera entran en los censos demográficos o son utilizados por la gerencia de la reserva extractivista; el conocimiento acumulado de una institución de excelencia en investigación del mar del municipio, el IEAPM (Instituto de Estudios del Mar Almirante Paulo Moreira), no es absorbido por la sociedad local.

El proyecto se fundamenta en el uso de tecnologías discursivas para organizar diálogos exitosos entre los diversos actores involucrados en la región. Como la gestión participativa envuelve un intenso diálogo entre los participantes que configuran la red social de agentes y como tales agentes, además de localizarse distantes en términos geográficos, generalmente se comunican de forma constante y llegan hasta a establecer procedimientos comunicativos que tienen en vista la ejecución y acompañamiento de acciones a corto y largo plazo. Hoy es prácticamente imposible pensar en la realización de esos procedimientos sin considerar el uso de tecnologías de información y comunicación. El uso de sistemas computacionales en red puede ser pensado de diversas formas, pero, considerando la característica comunicacional del acontecer participativo, una propuesta de sistema de apoyo a la gestión, debe ser pensada cuidadosamente, una vez que el diseño de tal sistema debe reflejar la dimensión social de la comunidad que va a participar en la ejecución de las acciones y en la toma de decisiones.

Parar modelar el Sistema Computacional Distribuido que gerenciará las acciones e iniciativas de la comunidad involucrada en el proyecto principalmente a partir del uso de tecnologías discursivas, como protocolos de comunicación, taxonomía de actores y mecanismos conversacionales para a exploración de posibilidades, ejecución y controle de acciones y tomada de decisiones, todo desde la perspectiva del trabajo en equipo y distribuido, será necesario que el propio proceso de elaborar conceptualmente el sistema obedezca a una dinámica participativa muy bien organizada. Lo relevante en esta situación, es que las personas que serán parte del equipo que deberá involucrarse directamente en la especificación del sistema, poseen realidades totalmente diferentes, por lo que habrá que trabajar profundamente en el reconocimiento de los otros, como otros legítimos y que tiene todo el derecho de participar de las decisiones que den origen al sistema final. Este diálogo, no será simplemente referido a un marco conceptual como los descritos anteriormente, sino que la dinámica participativa deberá concientizar sobre la necesidad de aceptar las diferencias antes de usar cualquier elemento metodológico que aumente la eficiencia de las conversaciones. El factor de éxito aquí estará definido principalmente por la capacidad de visualizar y aceptar las diversas perspectivas del problema de co-gestión, sin asociarla a los cánones preestablecidos sean estos de orden social, moral o cultural.

En este sentido, la idea del evento (más amplia que la del seminario, del *workshop* o de los grupos focalizados) tiene mucho más posibilidades de éxito, una vez que no define anticipadamente qué tipo de relaciones y resultados se esperan del trabajo colaborativo. La anticipación típica de la planeación de estas actividades suena algo restrictiva y tendenciosa para los actores menos involucrados en el mundo académico.

Por otro lado, la organización del trabajo de modelación y desarrollo se hará en un ambiente de desarrollo colaborativo del sistema de gestión, con a montaje de tres puntos de tele-conferencia para la viabilización del tele-trabajo de la equipo de análisis y os principales agentes a ser involucrados en la especificación del mismo, además de una serie de cuatro reuniones de trabajo en Rio de Janeiro, dentro das cuales la primera deberá ser orientada para capacitar a los actores en el uso de técnicas de modelado apropiadas a la su realidad inmediata.

En función de lo último, se hace también necesaria la educación tecnológica para los actores que no han tenido contacto con el mundo de la informática y de la tecnología digital - específicamente, los pescadores de la reserva - lo que torna el desafío de pensar un sistema mucho más complejo que si el mismo fuera destinado solamente a actores acostumbrados a trabajar con computadores en red. Este complicador, en parte debe ser ecuacionado para evitar la demonización de la tecnología como pretexto para el no uso del sistema. Siendo así, además de las acciones de modelación, serían necesarias acciones que tengan como objetivo la educación para la tecnología, como una directriz estratégica que dé condiciones futuras para evitar el rechazo de la solución o el boicot en su implantación.

4. CONCLUSIONES

Una de las principales dificultades en el desarrollo de un proyecto de sistemas es la obtención de los requisitos del cliente. Del éxito de esta etapa dependerá el éxito del proyecto como un todo. Los enfoques metodológicos tradicionales para el análisis no son suficientes en este sentido, visto que muchas veces no conducen a un consenso en torno de las características que deberá tener la solución final desde la perspectiva de la gran variedad de usuarios finales. El enfoque adoptado por los autores de este trabajo tiene como premisa fundamental el involucramiento intensivo de todas las partes interesadas en la organización, una visión clara da importancia del relacionamiento social y lingüístico, así como una técnica que viabilice el consenso en torno de los requisitos del sistema a ser desarrollado.

En la experiencia de los autores de este trabajo, los resultados alcanzados han contribuido significativamente para la satisfacción de todos los actores involucrados en el problema.

REFERENCIAS

Para realizar el presente trabajo, los autores se basaron en los siguientes trabajos:

Aravena R., José A., Aguilar M., Mauricio L., Azevedo Jr., Waldyr (2006), "Una Propuesta de Educación para la Tecnología". *Proceedings of the Fourth LACCEI International Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology: "Breaking Frontiers and Barriers in Engineering: Education, Research and Practice"*, Mayagüez, Puerto Rico.

Aravena R., José A., Aguilar M., Mauricio L., Azevedo Jr., Waldyr, Brega, Marcos F, Lino, Newton R. (2005) "Implementing Staff Management by Competencies: the experience of Daimler Chrysler of Brazil", *Proceedings of the Third LACCEI International Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology: Advances in Engineering and Technology: A Global Perspective*, Cartagena de indias, Colombia.

Aguilar M., Mauricio L., Aravena R., José A.; Azevedo Jr, Waldyr, Acevedo A., H. Ricardo (2004) "An Experience in Network-Aided Education", *Proceedings of the Second Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology*, Miami, USA.

Acevedo A., H. Ricardo, Guerra G., Lautaro, Aguilar M., Mauricio L., Aravena R., José A., Azevedo Jr, Waldyr (2004) “Un modelo para la gestión del conocimiento basado en la teoría de la regulación”, *Anales del Encuentro Internacional de Educación a Distancia*, Guadalajara, México.

Aravena R. José A. (1998) “Sistema Computacional de Auxílio ao Projeto Coletivo da Forma de Embarcações de Planeio”, DSc thesis, COPPE - Federal University of Rio de Janeiro, Brasil.