

Factores que Influencian el Análisis de Requerimientos para Sistemas de Información Interorganizacionales

Luciana C. Ballejos¹ and Jorge M. Montagna^{1,2}

¹ Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Santa Fe - Argentina

² INGAR – Instituto de Desarrollo y Diseño - Avellaneda 3657 – (3000) Santa Fe – Argentina

Tel: +54-342-4534451 – Fax: +54-342-4553439

lballejo@frsf.utn.edu.ar; mmontagna@ceride.gov.ar

Resumen. El trabajo presenta una metodología básica con los pasos a efectuar previamente al desarrollo de Sistemas de Información Interorganizacionales (SIOs). Ellos conforman el soporte para la ejecución de procesos en las Redes Interorganizacionales (RIOs), nuevas estructuras conformadas por varias organizaciones. Uno de los pasos críticos para el éxito de este tipo de proyectos es el Análisis de Requerimientos. Para hacer frente a ello, se analiza la influencia de un conjunto de factores que caracterizan a las RIOs sobre esta etapa particular para los SIOs. Esto es particularmente importante en ambientes donde la cooperación y coordinación entre varias organizaciones son los objetivos principales.

Palabras Clave: redes interorganizacionales, sistemas de información interorganizacionales, análisis de requerimientos.

1. Introducción

Para hacer frente a las exigencias de la globalización de la economía, de los avances en tecnología y el dinamismo de los mercados, las industrias están cambiando la forma de ejecutar sus procesos, promoviendo la creación de nuevos modelos que desagregan las actividades de las organizaciones y las fuerzan a mantener relaciones fluidas y flexibles [08] [14] [19]. Diversas configuraciones han sido propuestas para llevar a cabo la colaboración, que dan lugar a la formación de estructuras denominadas Redes Interorganizacionales (RIOs) [03] [34] [37].

En una RIO las relaciones entre organizaciones conforman la estructura en red y sus interacciones los procesos en red. La literatura falla al proveer una definición capaz de capturar la multiplicidad de arquitecturas que pueden ser incluidas bajo este término [34]. Se trata de un ámbito muy confuso dada la cantidad de configuraciones y denominaciones que se presentan [37]. Esta heterogeneidad de análisis dificulta la realización de una selección de factores que tengan valor frente a casos concretos.

La formación de RIOs y la coordinación de los procesos interorganizacionales han sido fomentadas considerablemente por las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) [08]. En ellas, la infraestructura tecnológica está generalmente materializada en Sistemas de Información Interorganizacionales (SIOs), herramienta principal para el soporte y coordinación de procesos y habilitan el desarrollo de relaciones e intercambios estableciendo enlaces electrónicos [08] [09] [22]. Su desarrollo e implementación genera desafíos relacionados con el tipo de contexto, donde cada firma tiene sus propios requerimientos y prioridades [12] [32]. Por ello, deben utilizarse procedimientos cooperativos y coordinados. Diversos factores relacionados con la cultura, estructura y rediseño de los procesos deben ser analizados en conjunto

por las firmas para alcanzar el éxito en el desarrollo de SIOs, ya que su implementación tendrá fuertes impactos en ellos [16].

Las características de los SIOs dependerán en mayor medida de las características del ambiente en el que serán ejecutados e implementados. Surge entonces la necesidad de contar con un conjunto de factores que permita identificar en forma unívoca a una RIO para poder definir con claridad los atributos de los SIOs que los soportan. En este trabajo se adopta un enfoque de definición de factores que identifiquen la red para evitar de alguna manera la necesidad de incluirla en algún tipo predefinido, al cual puede no ajustarse. Este conforma el primer objetivo del estudio.

La definición de factores permitirá posteriormente analizar sus influencias en diversas etapas previas al desarrollo de los SIOs. En el trabajo, se analizará con mayor detalle la etapa de Análisis de Requerimientos, una de las más importantes para lograr el éxito en el desarrollo e implementación de SIOs [15]. Esta importancia se basa en el hecho que deberán estudiarse distintas organizaciones, con diversos objetivos y culturas que tomarán parte en distintos procesos interorganizacionales.

El correcto Análisis de Requerimientos para los SIOs y ejecución de las restantes etapas es fundamental, sobre todo, conociendo que son estos sistemas los que permiten el desarrollo de vínculos y los que ofrecen plataformas comunes para compartir la información a través de sistemas y organizaciones

[01] [31]. También, porque muchos de los problemas que surgen de estas estructuras son resultantes de errores en la elicitación y análisis de necesidades, siendo éstos difíciles de rastrear y caros para reparar en etapas más avanzadas [41].

Se presenta entonces un framework que permite identificar a las RIOs, analizando diversos factores en tres dimensiones: organizacional, interorganizacional y tecnológica. Luego se estudia el fuerte vínculo existente entre ellos y el Análisis de Requerimientos para los sistemas que se implementan en este tipo de ambientes (SIOs), analizando el grado de influencia que cada una de las características tiene en esta etapa.

2. Etapas para el Desarrollo de un SIO

En entornos interorganizacionales, donde tiene lugar la formación de RIOs, existen diversos desafíos que no son tenidos en cuenta en los modelos de negocios tradicionales. Por ejemplo, la necesidad de integración de distintas tecnologías y procesos pertenecientes a varias organizaciones, la gestión de la coordinación necesaria entre ellos, el correcto análisis de los cambios culturales y organizativos a introducir, la gestión adecuada de los riesgos provenientes de la falta de confianza entre firmas, la necesidad de integrar diversas visiones del entorno, etc. Estos desafíos no son completamente gestionados por los procedimientos y metodologías existentes de análisis, desarrollo e implementación de sistemas tradicionales. Se requiere, por lo tanto, profundizar en el estudio de este tipo de ambientes.

Se plantea una metodología básica para superar este inconveniente. La **Figura 1** muestra las etapas incluidas. Su ejecución adecuada abarca varios elementos críticos en el contexto interorganizacional: el análisis de factibilidad para la implementación de un SIO, la selección de stakeholders, el análisis cooperativo de los requerimientos y el desarrollo del sistema que soportará la coordinación entre las distintas firmas involucradas. Esta secuencia de etapas permitirá generar especificaciones detalladas en relación con las particularidades que definen y describen a una RIO y al SIO asociado.

Tal como se muestra en la **Figura 1**, en estos ambientes existen factores organizacionales, interorganizacionales y tecnológicos que influyen directamente en las actividades y decisiones necesarias de cada etapa. Deben ser analizados en cada una de las etapas para lograr resultados coherentes con la realidad de estos ambientes.

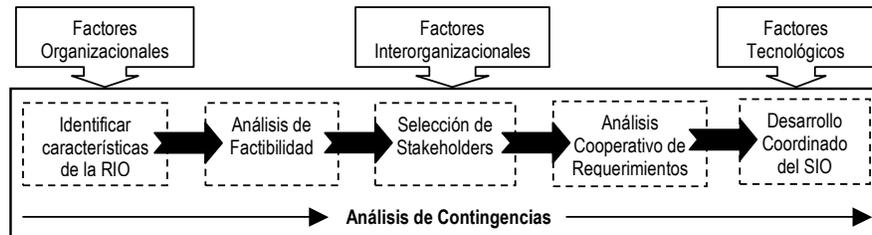


Figura 1. Etapas para el desarrollo de un SIO en un contexto interorganizacional.

A partir de la **Identificación de las características de la RIO** la red será constituida con atributos propios. Esto facilitará la gestión de las relaciones entre las firmas que la conforman, la minimización de los riesgos latentes en el entorno y, en los casos en los que sea necesario un SIO, facilitar su desarrollo e implementación exitosos. Debe realizarse un análisis preciso de cada uno de los factores organizacionales, interorganizacionales y tecnológicos que la influyen y para cada uno de ellos, las alternativas posibles además de las ventajas y desventajas para el caso concreto. Se obtendrá como resultado un conjunto de parámetros que caractericen las relaciones y que constituirán datos de interés e información de entrada para las etapas siguientes.

El **Análisis de Factibilidad** tiene como objetivo la evaluación minuciosa del entorno en el que el SIO operará, así como la justificación precisa de su desarrollo e implementación y las inversiones necesarias. Un problema clave es la existencia de distintas fronteras: por un lado las de cada organización y por el otro las de la RIO, incorporando cada una sus propias exigencias y riesgos a la factibilidad de implementación de un SIO en estos entornos.

La **Selección de Stakeholders** es una etapa crítica. De ella dependerán las siguientes, relacionadas con la captura de requerimientos y desarrollo de los SIOs. La existencia de una nueva dimensión, la interorganizacional, hace que también deban existir stakeholders de ese nivel. Tiene vital importancia la gestión de las relaciones humanas, ya que se mezclarán en un mismo contexto actitudes de cooperación y competencia entre las personas involucradas.

El **Análisis Cooperativo de Requerimientos** involucra la participación directa de las organizaciones (a través de sus stakeholders) en la etapa de planteo de necesidades, teniendo en cuenta la carencia muchas veces de conocimiento técnico, y por lo tanto, brindando herramientas efectivas para lograr así el análisis completo y consistente de los requerimientos particulares y generales. Con esto, los stakeholders son involucrados directamente en la captura de las necesidades individuales y requerimientos del SIO.

El **Desarrollo Coordinado del SIO** debe solucionar los problemas de cooperación y soportar las interacciones que son particulares a una RIO, sincronizando la ejecución de los procesos que tienen lugar en ella y colaborando en la coordinación de las relaciones.

El **Análisis de Contingencias** tiene lugar a lo largo de todas las etapas que conforman el proyecto. La ocurrencia de los riesgos debe analizarse a lo largo de su duración completa más que asociarse a etapas particulares, sin perder de vista en ningún

momento el objetivo principal de la RIO que debe constituir la base de su tratamiento. Para lograr gestionarlos es necesario identificarlos, categorizarlos y monitorearlos. Esto permitirá generar previsión en relación a los riesgos potenciales, tanto técnicos (relacionados al sistema en particular y las decisiones de las tecnologías a utilizar) como organizacionales (por ejemplo, integración y coordinación de procesos) y del entorno (tales como la confianza y la coordinación dentro de la red [42]).

3. Factores para identificar una RIO

La identificación de una RIO y el desarrollo de las etapas siguientes presentadas en la **Figura 1**, cuando se ejecutan basadas en los distintos valores que pueden tomar los factores organizacionales, interorganizacionales y tecnológicos que se describen a continuación, tiene importancia directa en distintas cuestiones. Los modelos de negocios que plantean estas estructuras están basados en la conectividad entre las firmas que conforman las RIOs y en los SIOs que materializan este vínculo [14]. Es necesaria entonces la caracterización precisa de una RIO para identificar sus factores determinantes y lograr así modelar y desarrollar exitosamente el SIO. Se podrá analizar también qué grado de influencia tienen en cada una en las etapas siguientes, donde el análisis de requerimientos tiene un papel fundamental.

Luego de una búsqueda exhaustiva y estudio de casos se realizó una selección e integración de propuestas de varios autores. Se ha obtenido un conjunto de factores en distintas dimensiones que permiten caracterizar a una RIO. Ellos son presentados en la **Tabla 1** y descriptas posteriormente.

DIMENSIÓN	FACTOR
ORGANIZACIONAL	Fines individuales
	Competencias
	Dispersión Geográfica
	Perfil de las Organizaciones
	Principales Áreas Involucradas
INTERORGANIZACIONAL	Objetivo Principal
	Duración
	Formalidad
	Existencia de Barreras de Entrada
	Estabilidad
	Tipo de Integración
	Relación Interorganizacional
	Tipo y Dirección de Flujo
Tipo de Interdependencias.	
TECNOLÓGICA	Rol de las TICs en la Formación de la Red
	Nivel de los objetivos
	Interconexión de Organizaciones

Tabla 1. Factores para identificar una RIO.

3.1 Factores Organizacionales

Hacen referencia a características de las organizaciones participantes en la RIO.

- **Fines Individuales:** Según los fines específicos que persiga cada organización, una RIO puede ser **simétrica** o **asimétrica**, dependiendo de si todas las organizaciones

tienen o no fines de lucro, o por lo contrario, si en la red existirán a la vez organizaciones con y sin fines de lucro (por ejemplo las cámaras de comercio que engloban instituciones económicas y políticas) [03].

Newell y Swan [35] describen un caso de RIO entre universidades (simétrica). Redes asimétricas pueden encontrarse en acuerdos de colaboración entre empresas privadas y universidades, muchas veces para abordar la resolución de problemas técnicos.

- **Competencias:** Se analizan las competencias individuales de las firmas. Pueden ser **similares** o **complementarias** [06]. Por ej., los *sistemas industriales regionales* (industrias ópticas en Italia, Francia, Alemania y Japón), son RIOs con competencias similares, conformadas con el objetivo de lograr una mayor escala como región productora de un determinado bien o servicio [34]. Una RIO con competencias complementarias es la *cadena de suministro colaborativa* del sistema japonés de suministro de automóviles. Cada organización realiza una tarea específica que se complementa con la de los demás para lograr los objetivos propuestos [04] [26] [34].

- **Dispersión Geográfica:** De acuerdo a la distancia geográfica entre los participantes, la RIO puede ser **global**, **regional** o **local** [37]. En un área de cobertura global las organizaciones participantes están geográficamente dispersas. Cuando es regional las organizaciones se encuentran ubicadas en un sector determinado del planeta. En las RIOs locales se ubican en un área delimitada, con escasa distancia entre ellas.

- **Perfil de las Organizaciones:** Hace referencia al papel de cada organización en relación al resto de los miembros. Las organizaciones pueden tener distintos perfiles: **clientes**, **competidores**, **organizaciones afines**, **proveedores** o **distribuidores** [11].

Este factor está relacionado con el factor *Competencias* ya descrito. Su inclusión se debe a que, por ej., no siempre la existencia de competencias similares involucra a firmas competidoras, sino que puede hacer referencia a organizaciones afines. Es el caso de las RIOs de universidades, investigadores o profesionales que, si bien tienen competencias similares, son estudiadas como organizaciones afines.

- **Principales Áreas Involucradas:** Se analizan las áreas de cada organización entre las que se ejecutarán las interacciones primarias: **operativa**, **staff de soporte** o **nivel estratégico** [34]. De aquí deberán ser seleccionados los principales actores y stakeholders para la formación de la RIO y el desarrollo de SIOs. Cuanto más alto sea el nivel organizacional del actor, mayor cantidad de información poseerá y más influencia tendrá en la definición de objetivos y la toma de decisiones alrededor de la RIO [13].

3.2 Factores Interorganizacionales

Hacen referencia a factores relativos a las relaciones y procesos que tienen lugar entre las organizaciones que conforman la RIO.

- **Objetivo Principal:** La RIO puede perseguir **sinergias funcionales** (logro de objetivos a través de la integración operativa) o **estratégicas** (tienen influencias en las formas de creación de valor, posicionamiento en el mercado, etc.) [34]. También pueden existir sinergias **de conocimiento** (por el intercambio de experiencias, habilidades, conocimiento) [03]. RIO con sinergias estratégicas es StarAlliance, alianza formada entre Lufthansa, United Airlines y otros 12 socios para lograr sinergias a través de un programa de vuelos que cubre un gran número de rutas [22] [34]. Esto posiciona a la red en un nivel superior al de sus competidores. Las *cadena de suministro colaborativas*

son ejemplo claro de persecución de sinergias operacionales [33]. ChainStore, caso de la industria textil, involucra fábricas de materias primas, una empresa manufacturera textil y a la principal organización inglesa de venta minorista (ChainStore) [21].

- **Duración:** La relación puede ser a **largo plazo** o **corto plazo**. Las RIOs a largo plazo tienen carácter estratégico y vínculos cerrados entre los participantes.

Como RIOs a largo plazo pueden mencionarse las alianzas estratégicas tecnológicas formadas entre IBM y Microsoft (en el sector informático) y entre Honda y Rover (en el sector automovilístico) [20]. Como ejemplo de RIOs a corto plazo se pueden mencionar los acuerdos circunstanciales entre firmas para tratar situaciones ad-hoc.

- **Formalidad:** Las RIOs son **formales** si tienen base contractual o legal, o **informales** cuando no existen acuerdos basados en contratos formales [26].

Existen acuerdos entre empresas que se desarrollan sin base formal: por ej. los *sistemas industriales regionales* suelen estar apoyados en acuerdos informales entre empresas que desarrollan vínculos de confianza por trabajar en una misma industria y región, compartiendo recursos, entre otras cosas. Esta relación involucra sólo a las cumbres estratégicas de las organizaciones, por lo que la coordinación de las operaciones es muy pobre, no requiriendo elementos que formalicen la relación [34].

- **Existencia de Barreras de Entrada:** La red es **abierta** (no hay condiciones para que una nueva firma se incorpore) o **cerrada** (tiene barreras estables) [37]. En las RIOs abiertas puede incorporarse cualquier firma cuyos objetivos se correspondan con los de la red. Las RIOs cerradas tienen límites definidos e intentan ocupar posiciones específicas de mercado. Los nuevos ingresantes son incorporados en situaciones críticas, por ej., cuando un integrante abandona la red y es necesario reemplazarlo. Existen también redes con reglas **híbridas**, que son prácticamente abiertas pero poseen barreras de entrada relacionadas a estándares técnicos o la incorporación de procesos específicos.

- **Estabilidad:** La RIO puede ser **estable** o **dinámica** [37]. Los socios participantes pueden ser los mismos por lapsos prolongados o cambiar en el tiempo, de proyecto en proyecto. RIOs estables son las cadenas de suministros de la industria automotriz, donde condiciones de calidad y performance exigen acuerdos de larga duración entre sus miembros, lo que impide variar fácilmente la configuración de la red.

En una red dinámica varios socios existen para cada tarea específica. Es necesaria una selección al principio de cada actividad. Esta alternativa es apropiada para aquellos casos donde las características y cantidades demandadas del producto cambian con frecuencia.

- **Tipo de Integración:** La integración de las firmas puede ser **vertical:** cooperación a lo largo de la cadena de valor, teniendo las firmas diversos roles –socios con diversas competencias clave que se complementan con capacidades específicas-, u **horizontal:** la colaboración tiene lugar en un mismo dominio funcional -interconexión de firmas en una etapa de la cadena de valor-, por ej., las Redes de Investigadores [22] [26].

Nike Inc. desintegró verticalmente la cadena de producción de calzado deportivo formando una red con contratistas asiáticos, para encargarse sólo del diseño y el marketing de los productos [22].

- **Relación Interorganizacional:** La relación que vincula a las firmas en una RIO, puede ser **jerárquica** o **no jerárquica** [26]. Es jerárquica cuando existe un socio

dominante o cuando firmas independientes funcionan alrededor de una estratégica. Es no jerárquica si los miembros cooperan y comparten recursos teniendo influencias similares o cuando diferentes organizaciones tienen roles clave en diferentes momentos.

Coxa es un ejemplo de red de suministro con relaciones jerárquicas [18]. Surgió como consecuencia de una estrategia de outsourcing de Tetra Pak que quiso disminuir el número de proveedores. Tetra Pak pretendía que ellos comenzaran a cooperar en RIOS a fin de que les sean entregados productos completos, en vez de tener varios de ellos que entregaran partes diferentes.

Las RIOS no jerárquicas están típicamente formadas por PyMES que crean corporaciones tales como distritos industriales, parques científicos y cadenas de compañías interrelacionadas en el mismo ciclo de negocio.

- **Tipo y Dirección de Flujo:** se analizan el tipo de intercambio que tiene lugar dentro de la RIO (**material, información, experiencia/habilidades, conocimiento, tecnológico, financiero**) y el sentido (**simple, doble**), necesario para determinar la creación de una infraestructura específica o la definición de protocolos de intercambio [06] [24].

Las Redes de Investigadores o las Redes Interuniversitarias son redes con flujo de conocimiento en doble sentido. Las *cadenas de suministro colaborativas* son RIOS con flujo material en un sentido simple y de información en un sentido doble [26] [35].

- **Tipo de Interdependencias:** Las interdependencias entre las firmas de la red pueden analizarse según su tipo [18] [34]: **De función**, describe interdependencia en la realización de actividades similares entre los miembros (por ej., distribución). **De procesos**, describe las interacciones entre unidades operativas diferentes a fin de ejecutar tareas complementarias. **De escala**, en relación a la necesidad de involucrar distintas firmas para alcanzar dimensiones eficientes. **De relaciones sociales**, vinculado con las relaciones humanas dentro de la red. Este último criterio de interdependencia es fundamental en todas las RIOS. Las relaciones sociales conforman uno de los soportes principales de las estructuras en red en general.

3.3 Factores Tecnológicos

Se orientan a describir a la tecnología como factor relevante y soporte de los procesos interorganizacionales que tienen lugar en las RIOS. Están, en mayor parte, relacionadas con las Características Interorganizacionales descritas debido a que la funcionalidad de la tecnología utilizada en las interacciones, depende de ellas en gran medida [17].

- **Rol de las TICs en la Formación de la Red:** Se identificará el rol que juegan las TICs en la formación de la RIO. Puede ser de **soporte**, cuando es utilizada para materializar las interacciones entre las organizaciones; **habilitadoras** de las relaciones, cuando la tecnología es el fundamento de la formación de la red o conduce a su surgimiento, o si **no tienen mayor influencia** [17] en la formación de la red. Esta última opción es incorporada ya que condiciona al resto de las características tecnológicas analizadas en este punto, que se orientan al análisis específico de los roles y uso de las TICs en la RIO.

- **Nivel de los Objetivos:** Se analizan los niveles de los objetivos que soportan las TICs. Son de **nivel estratégico** cuando los objetivos son a ese nivel y la tecnología a implementar tiene el potencial de transformar negocios. Se quieren generar ventajas

competitivas creando nuevos productos o servicios, atrayendo nuevos segmentos de clientes y explotando economías de escala. Las TICs de **nivel operativo** se focalizan en automatizaciones. Su objetivo es aumentar la eficiencia y coordinación operacional y lograr ahorros de tiempos y costos soportando operaciones rutinarias. En este nivel, las firmas se conectan para compartir información como parte de su negocio diario.

▪ **Interconexión de las Organizaciones:** La tecnología a utilizar como soporte de una RIO puede requerir diversas configuraciones. Una configuración **uno a uno** representa las TICs utilizadas típicamente en un sistema comprador-vendedor, donde las relaciones pueden darse únicamente entre dos organizaciones. La configuración **uno a muchos** tiene lugar cuando existe un socio dominante (jerárquica). Existe interconexión **muchos a muchos** donde hay integración horizontal y varias firmas con competencias similares.

Este conforma un conjunto resumido de factores descriptos simplificado. Cada uno merece ser estudiado en mayor detalle para determinar las distintas alternativas y relaciones existentes. Ellos permiten determinar los atributos particulares de una RIO, y por lo tanto, deben ser analizados en sus etapas de formación y funcionamiento.

No se puede pensar que pueden aplicarse pasos genéricos para cualquier red. Cada uno de los pasos de la metodología presentada en la **Figura 1** depende fuertemente de todos estos factores. Su aplicación debe ser cuidadosamente evaluada para las condiciones particulares de cada RIO. En las secciones que siguen se trabaja en profundidad sobre la Etapa 4 de Análisis Cooperativo de Requerimientos.

4. Análisis Cooperativo de Requerimientos para SIOs.

Los sistemas del futuro deberán soportar el cambiante y dinámico entorno organizacional en el que son ejecutados [10]. En un ambiente interorganizacional se potencia la necesidad de una correcta definición de los requerimientos y de los objetivos de las firmas. Surge la necesidad de metodologías que soporten la gestión de los requerimientos interorganizacionales. Las convencionales deben ser transformadas para incorporar cuestiones introducidas por el cambio de contexto que debe soportar el SIO (**Figura 2**). Esto introduce nuevos riesgos: las interacciones tendrán lugar entre firmas con varios objetivos y tal vez, competencias similares.

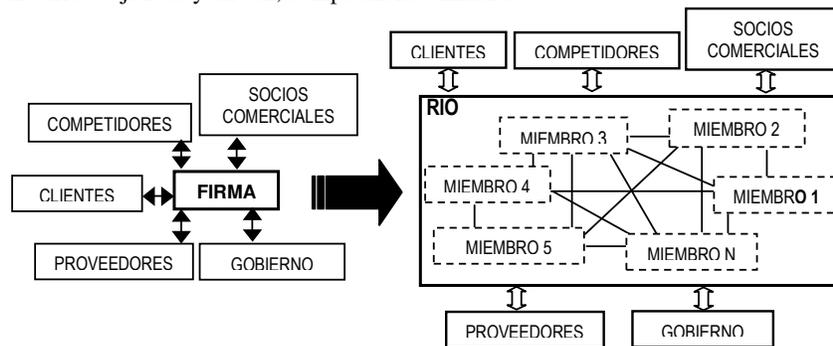


Figura 2. Cambio de Ambiente: Organizacional a Interorganizacional.

Se entiende por análisis “cooperativo” a la participación directa de las organizaciones (a través de sus stakeholders) en el análisis de necesidades. Debe tenerse en cuenta la carencia de conocimiento técnico para brindar herramientas efectivas (lenguajes, metodologías y técnicas, modelos, etc.) para lograr involucrar a los stakeholders en la elicitación completa y consistente de los requerimientos del SIO [02].

Mientras el incumplimiento de un requerimiento funcional provoca una falla en las expectativas del usuario, el de un requerimiento no funcional ocasiona problemas con el sistema completo. Las plataformas colaborativas implementadas no logran cumplimentar requerimientos no funcionales importantes [17]. Esto se debe a que la colaboración interorganizacional exitosa depende no sólo del soporte tecnológico brindado por el SIO, sino también, de muchos factores no tecnológicos que deben ser analizados [28].

Para la implementación exitosa de SIOs, se debe alcanzar un alto nivel de aceptación del usuario, representado en estos ambientes por empresas, clientes, proveedores, socios, etc. Por ello, hay que analizar las necesidades e intereses particulares y los sistemas y procesos preexistentes a los cuales la nueva implementación pueda afectar.

La cooperación y aceptación del SIO por parte de los usuarios son mayores cuando los miembros se encuentran involucrados activamente desde las primeras etapas de análisis. Su participación desde el inicio aumenta el grado en que el sistema reflejará sus requerimientos y las posibilidades de que el SIO cumpla con sus expectativas personales. Por lo tanto, aumenta las posibilidades de que el SIO sea adoptado [42].

Para los SIOs, además de un análisis consistente de requerimientos funcionales y no funcionales, es necesario realizar un análisis minucioso de cuestiones y requerimientos organizacionales, ya que, la implantación del nuevo sistema muy probablemente ocasionará cambios a ese nivel (procesos, actividades, distribución de trabajos, tiempos, etc.) en las firmas que componen la red [43]. Estos requerimientos son muchas veces analizados y modelados como “objetivos” o “metas”, teniendo en cuenta los puntos de vista de los usuarios.

Existen metodologías en la literatura con el objetivo de definir requerimientos a partir de la visión del entorno de la organización que pueden ser complementarias [07] [10] [36] [44]. Algunas propuestas de arquitecturas para modelos de negocios también tienen ese objetivo [30]. Sin embargo, no hacen referencia específica a los requerimientos surgidos de proyectos provenientes de entornos interorganizacionales. Será necesario entonces evaluarlas y proponer alternativas para gestionar las características surgidas en este tipo de proyectos, analizando ambos entornos: el organizacional de cada firma y el interorganizacional que involucra a todas. Esto que constituye el objetivo central de investigaciones posteriores.

Como resultado de esta etapa deben entenderse completamente las relaciones, interdependencias y requerimientos de información y organizacionales existentes entre las firmas. Esto fundamentará la necesidad de desarrollo del SIO, cuyo éxito depende en gran medida del apropiado Análisis de Requerimientos. Para ello se analizan en la siguiente sección distintas características del entorno y sus influencias en esta etapa.

5. Influencia de Factores en el Análisis Cooperativo de Requerimientos.

El modelado y diseño apropiados de los procesos y plataformas tecnológicas es el prerequisite más importante para su amplia aceptación y utilización. Puede ser el

desafío más crítico en entornos colaborativos, ya que deberán cumplir las necesidades de una RIO específica y ser configurados y diseñados de acuerdo a su estructura particular y a las necesidades de todos los participantes [21].

La estructura de la RIO estará caracterizada por los factores analizados con anterioridad (*organizacionales, interorganizacionales y tecnológicos*). De la misma manera en que éstos influyen en la definición de la red, también lo hacen, con distinto grado, en las etapas posteriores, orientadas al desarrollo del SIO que los soporte (**Figura 1**). Es necesario entonces ejecutarlas analizando los mismos. Una de ellas es el Análisis Cooperativo de Requerimientos que es, tal como afirma Macaulay [29], necesario porque ayudará a entender las necesidades e identificar cómo pueden ser solucionadas, sobre todo, en un entorno interorganizacional. Se trata de un paso importante para lograr el éxito en el diseño de sistemas utilizados por varias organizaciones.

En la **Tabla 2** se resumen los resultados obtenidos del análisis de la influencia de cada una de las características que describen una RIO introducidas en la **Tabla 1**, para la etapa de **Análisis Cooperativo de Requerimientos**. En la última columna se presenta el grado en el cual cada factor afecta esta etapa. Esta es una evaluación genérica que puede sufrir cambios en casos específicos. Se han planteado tres grados: “*alta*”, cuando hay un efecto significativo del factor sobre el análisis de requerimientos; “*baja*”, cuando existe influencia pero no es importante, y finalmente el caso en el cual el factor no condiciona esta etapa (“*no*”).

DIMENSIÓN	FACTOR	INFLUENCIA
ORGANIZACIONAL	Fines individuales	--
	Competencias	ALTA
	Dispersión Geográfica	BAJA
	Perfil de las Organizaciones	ALTA
	Principales Áreas Involucradas	BAJA
INTERORGANIZACIONAL	Objetivo Principal	BAJA
	Duración	--
	Formalidad	ALTA
	Existencia de Barreras de Entrada	ALTA
	Estabilidad	ALTA
	Tipo de Integración	ALTA
	Relación Interorganizacional	ALTA
	Tipo y Dirección de Flujo	ALTA
Tipo de Interdependencias.	ALTA	
TECNOLÓGICA	Rol de las TICs en la Formación de la Red	ALTA
	Nivel de los objetivos	ALTA
	Interconexión de Organizaciones	ALTA

Referencias: -- = No hay Influencia, BAJA = Poca Influencia, ALTA = Fuerte Influencia

Tabla 2. Tipo de Influencias de los factores en el Análisis de Requerimientos.

Al analizar la influencia de diversos factores en el análisis de requerimientos para el desarrollo de un SIO los factores tecnológicos cumplen un rol fundamental. El **rol de las TICs en la formación de la red** es crítico. Deben tener rol de soporte o ser habilitadoras de la RIO. Esto es importante ya que existen casos en los que no existe rol de la tecnología, y por lo tanto, no se llegaría a la etapa de elicitación de requerimientos.

Del **nivel de objetivos** que sean asignados al SIO podrán analizarse determinados requerimientos funcionales, pero principalmente, los no funcionales determinados por el alcance y características esperadas de sus funciones.

La **interconexión de las organizaciones** tiene importancia al planificar no sólo la cantidad de stakeholders de cada organización (realizado en la etapa anterior), sino también, al organizar y controlar la existencia de diversos *puntos de vista* de determinados requerimientos de procesos o interacciones particulares de las firmas.

La **formalidad** de las relaciones incide fuertemente en esta etapa. Brinda el marco necesario para realizar las actividades de forma seria y documentada. También para que la colaboración entre stakeholders sea consciente. A pesar de ello, la **duración** de las relaciones no tiene mayor influencia en esta etapa, ya que los resultados dependen en mayor medida de decisiones y características tecnológicas independientes del tiempo de duración del vínculo. Es un factor que debió estudiarse en la etapa de Análisis de Factibilidad: si la duración es a corto plazo probablemente el SIO no será justificado. Entonces, si se realizó la selección de stakeholders y se llega hasta el análisis de requerimientos, es porque son necesarios para alguna implementación tecnológica, independientemente de la duración. Lo mismo ocurre con los **finés individuales** de las organizaciones que, si bien no deberían ser perdidos de vista por los stakeholders que las representen en esta etapa, carecen de influencias directamente significativas.

La posible inexistencia de una firma líder (deberá analizarse la **relación interorganizacional**) o los diferentes tipos de actividades involucradas (se estudiará el **tipo de integración**, las **competencias**, el **perfil de las organizaciones**) son características importantes a tener en cuenta en esta etapa. No es lo mismo trabajar con una RIO en donde cada uno de sus miembros cumple un rol diferente en la cadena de valor y se intenta alcanzar es una mayor sinergia funcional, que en el caso de una RIO en la cual todos sus miembros se enfocan en la misma actividad y predominan factores competitivos. En este último caso, aumenta no sólo la falta de confianza y entre firmas y stakeholders, sino también, la posibilidad de trabajar con requerimientos encontrados o competitivos entre sí, a los cuales deberá dedicarse la mayor atención en esta etapa para lograr encontrar soluciones o alternativas que satisfagan a todos los involucrados.

Los requerimientos funcionales estarán asociados al **tipo y dirección de flujos** existentes (principalmente de información y de conocimiento) y procesos involucrados en la interacción (**tipo de interdependencias**). Del análisis de estos factores se podrán capturar los tipos de datos que el SIO deberá soportar además del tipo de recursos con los que trabajará (información, material, etc.).

Las **principales áreas** involucradas fueron el factor fundamental para seleccionar los stakeholders primarios en la etapa precedente. En esta etapa tienen baja influencia debido a que simplemente delimitan el grupo de personas que interactuará en la elicitación. Conformarán los usuarios directamente involucrados con el SIO. Tampoco influye en gran medida el **objetivo principal** de la formación de la RIO, debido a que si bien no debe perderse de vista en ninguna de las etapas planteadas, no es determinante en forma directa de los resultados de esta etapa. A pesar de ello, la misión de la RIO y sus objetivos principales no deben perderse de vista, principalmente, en el momento de analizar las prioridades y urgencias de los requerimientos capturados.

La **dispersión geográfica** no tiene mayor influencia. Debió haber sido analizada en las etapas previas de Análisis de Factibilidad y Selección de Stakeholders. En esta etapa su influencia es débil ya que es una característica asociada a características y tipo de herramientas a utilizar para el soporte de la elicitación (que debería soportar distanciamiento geográfico), más que a los resultados de esta fase. Sin embargo, la **existencia de barreras de entrada y estabilidad** de la RIO inciden considerablemente en esta etapa. En caso que la red sea abierta o dinámica, el análisis de las necesidades de

las organizaciones que se incorporen a lo largo del tiempo deberá realizarse en forma rápida intentando maximizar el cumplimiento de sus requerimientos de un momento a otro, para acelerar su participación en los procesos de la red.

Como resultado de la etapa debe obtenerse un entendimiento completo de las relaciones y requerimientos existentes, en los que se fundamenta la necesidad de desarrollo del SIO. Se demuestra la relevancia de las características del entorno no sólo en la formación de la red, sino en las actividades consecuentes a ésta. Esto expresa la importancia del estudio de sus influencias en esta etapa.

6. Conclusiones.

Las RIOs pueden presentar formas muy diferenciadas. En este trabajo se ha hecho hincapié en definir y analizar factores que permiten caracterizarlas de manera completa. Este enfoque supera a otros que estudian tipos particulares de redes y generalizan sus atributos. Ellos pueden quedar incompletos debido al dinamismo de estos ambientes.

Por otro lado, el desarrollo de SIOs que soporten estas estructuras y coordinen sus procesos es una tarea riesgosa, demostrado por las implementaciones sin éxito, muchas veces relacionado con cuestiones “no técnicas” inherentes a la RIO, más que al SIO. Por ello se realiza la propuesta de una metodología conformada por etapas secuenciales básicas que, al menos, minimizan la ocurrencia de algunas de estas contingencias.

En las etapas, desde la conformación de una RIO, existen factores organizacionales, interorganizacionales y tecnológicos que definen su estructura e influyen en su funcionamiento y en el análisis y diseño de los SIOs, soporte principal del desarrollo de relaciones entre varias firmas. Estos factores fueron descritos detalladamente.

Con énfasis en la etapa de Análisis Cooperativo de Requerimientos se estudiaron las influencias que ejercen esos factores, analizando el grado y alternativas. También se tuvo en cuenta que en ocasiones la influencia de un factor en una etapa depende del análisis de ese u otros factores en etapas previas. Se genera entonces un encadenamiento secuencial, no sólo de etapas sino entre influencias de los diversos factores en cada una.

Este mismo análisis puede ser realizado con las demás etapas (análisis de factibilidad, la selección de stakeholders, etc.), para descubrir cómo los factores tienen influencia en ellas y en qué grado. Por lo tanto, la extensión del análisis a las demás etapas involucradas en la metodología presentada y el estudio de las influencias de los factores en algún proyecto específico de desarrollo de un SIO para una RIO particular conforman los objetivos principales de investigación para trabajos futuros. También, el análisis de las metodologías que serían de utilidad en el estudio de estos ambientes.

Referencias.

- [01] R. Alvarez – “Confessions of an Information Worker: A Critical Analysis of Information Requirements Discourse” – *Journal of Information and Organization* No. 12, pp. 85-107. 2002.
- [02] V. Ambriola and V. Gervasi – “The Case for Cooperative Requirement Writing” - *Proceedings of European Conference on Object-Oriented Programming (ECOOP)*, pp. 477-479. 1998.
- [03] B.R. Barringer and J.S. Harrison – “Walking a Tightrope: Creating Value Through Interorganizational Relationships” - *Journal of Management*, Vol. 26, No. 3, pp. 367-403. 2000.
- [04] M. Bensaou and N. Venkatraman – “Configurations of Inter-Organizational Relationships: A Comparison Between US and Japanese Automakers” - *Management Science*, Vol. 41, No. 9, pp. 1471-1491. 1995.

- [05] R.G. Boutilier and A.C. Svendsen – “From Conflict to Collaboration: Stakeholder Bridging and Bonding in Clayoquot Sound” – 60th Annual Meeting of the Academy of Management. Toronto, Canada. 2000.
- [06] J. Britto – “Technological Diversity and Industrial Networks: An Analysis of the Modus Operandi of Co-operative Arrangements” – Science Policy Research Unit, Univ. of Sussex – Electronic Working Papers Series – No. 4. 1999.
- [07] J.A. Bubenko and M. Kirikova - “Software Requirements Acquisition through Enterprise Modeling” – Proceedings of Software Engineering and Knowledge Engineering - SEKE'94. 1994.
- [08] P. Buxmann and J. Gebauer – “Evaluating the Use of Information Technology in Inter-Organizational Relationships” – Proceedings of the 32nd Hawaii International Conference on System Sciences. 1999.
- [09] J.I. Cash and B.R. Konsynski - “IS Redraws Competitive Boundaries” - Harvard Business Review, pp. 134-142. 1985.
- [10] J. Castro, M. Kolp and J. Mylopoulos. “Towards requirements-driven information systems engineering: the Tropos project” - Journal of Information Systems No. 27 – pp. 365-389. 2002.
- [11] A.J. Champy – “Reengineering Redux” – Technology Review. [online: http://www.technologyreview.com/articles/wo_champy091703.asp]. September, 2003.
- [12] D. Chatterjee and T. Ravichandran – “Inter-organizational Information Systems Research: A Critical Review and an Integrative Framework” - Proceedings of the 37th Hawaii International Conference on System Sciences. 2004.
- [13] J. Child and R. Gunter McGrath – “Organizations Unfettered: Organizational Form in an Information-Intensive Economy” – Academy of Management Journal, Vol. 44, No. 6, pp. 1135-1148. 2001.
- [14] W.W.C Chung, A.Y.K Yam and M.F.S Chan – “Networked Enterprise: A New Business Model for Global Sourcing” – International Journal on Production Economics No. 87, pp. 267-280. 2004.
- [15] J. Coughlan, M. Lycett and R.D. Macredie – “Communication Issues in Requirements Elicitation: A Content Analysis of Stakeholder Experiences” – Journal of Information and Software Technology No. 45, pp. 525-537. 2003.
- [16] N.F. Doherty, M. King, O. Al-Mushayt – “The Impact of Inadequacies in the Treatment of Organizational Issues on Information Systems Development Projects” – Journal of Information and Management No. 41, pp. 49-62. 2003.
- [17] M. Gogolin – “Success and Failure of Collaboration Platforms” – Proceedings 10th Research Symposium on Emerging Electronic Markets (RSEEM). 2003.
- [18] S. Gullander – “Developing and Maintaining Networks on the Firm Level, A 3-Dimensional Network Model” – SNEE 2000 Conference on Economic Integration in Europe: New Directions in Swedish Research. 2000.
- [19] R.H. Hayes – “Challenges posed to Operations Management by the “New Economy”” - Proceedings of First World Conference on Production and Operations Management POM. Sevilla, 2000.
- [20] A. Hidalgo Nuchera, G.L. Serrano y J. Pavón Morote – “La Gestión de la Innovación y la Tecnología en las Organizaciones” – Ediciones Pirámide, Grupo Anaya, S.A.. ISBN: 84-368-1702-8. 2002.
- [21] C.P. Holland – “Cooperative supply chain management: the impact of interorganizational information systems” – Journal of Strategic Information Systems, No. 4, pp. 117-133. 1995.
- [22] I.B. Hong – “A New Framework for Interorganizational Systems Based on the Linkage of Participants’ Roles” – Journal of Information & Management No. 39, pp.261-270. 2002.
- [23] R.D. Ireland, M.A Hitt and D. Vaidyanath – “Alliance Management as a Source of Competitive Advantage” - Journal of Management Vol. 28, No. 3, pp. 413-446. 2002.
- [24] S. Khalid – “Innovation through Networks: Technology and Cooperative Relationships” – 18th Annual IMP Conference. 2002.

- [25] G. Khalifa, Z. Irani, L.P Baldwin and S. Jones – “Evaluating Information Technology With You in Mind” – EJISE, Electronic Journal of Information Systems Evaluation – Vol. 4, Issue 1, No. 5. 2001.
- [26] P. Knorrninga and J. Meyer-Stamer – “New Dimensions in Local Enterprise Co-operation and Development: From Clusters to Industrial Districts” – Contribution to ATAS Bulletin XI, “New approaches to science and technology co-operation and capacity building”, 1998.
- [27] G. Kotonya and I. Sommerville – “Requirements Engineering: Processes and Techniques” – John Wiley & Sons Eds. 2003.
- [28] F. Li and H. Williams – “New Collaboration between Firms: The Role of Interorganizational Systems” - Proceedings of the 32nd Hawaii International Conference on System Sciences. 1999.
- [29] L. Macaulay - “Requirements Engineering”. Ed. Springer-Verlag. 1996.
- [30] N.A. Mamani Macedo – “Criando uma Arquitetura de Memoria Corporativa Baseada em um Modelo de Negocio” – *Tese de Doutorado* – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Julho, 2003.
- [31] P. Monge and J. Fulk – “Communication Technology for Global Network Organizations” – In G. DeSanctis & J. Fulk (Eds.), Communication technology and organizational forms, pp. 71-100. 1999.
- [32] B. E. Munkvold - “Adoption and Diffusion of Collaborative Technology in Interorganizational Networks” – Proceedings of the 31st Annual Hawaii International Conference on System Sciences - Volume 1, pp. 424. 1998.
- [33] A. Nair – “Competitive Advantage in Collaborative Supply Chains – Some Propositions and Research Directions” – Decision Sciences Institute – Annual Meeting Proceedings. 2002.
- [34] G. Nassimbeni – “Network Structures and Co-ordination Mechanisms. A Taxonomy” - International Journal of Operations & Production Management, No. 18, pp. 538-554. 1998.
- [35] S. Newell and J. Swan – “Trust and Inter-organizational Networking” – Human Relations, Vol. 53(10), pp. 287-328. 2000.
- [36] F.M. Ribeiro de Alencar – “Mapeando a Modelagem Organizacional em Especificações Precisas” – Tesis de Doctorado – Universidade Federal de Pernambuco. 1999.
- [37] K. Riemer, S. Klein and D. Selz - “Classification of dynamic organizational forms and coordination roles” - in: Stanford-Smith, Brian; Chiozza, Enrica (Eds.): E-work and E-commerce - Proceedings of e2001 Conference on E-work and E-business, pp. 825-831. 2001.
- [38] P. Romano - “Co-ordination and Integration Mechanisms to Manage Logistics Processes across Supply Networks” – Journal of Purchasing & Supply Management, No. 9, pp. 119-134. 2003.
- [39] N. Shah – “Pharmaceutical Supply Chains: Key Issues and Strategies for Optimisation” – Journal of Computers and Chemical Engineering, No. 28, pp.929-941. 2004.
- [40] R. Toppen, M. Smits and P. Ribbers – “Effects of Two New Inter-organisational Systems to settle Cross Border Euro Payments between Financial Institutions in Europe” - Proceedings of the 33rd Hawaii International Conference on System Sciences – 2000.
- [41] W. van der Aalst – “Loosely coupled interorganizational workflows: modeling and analyzing workflows crossing organizational boundaries” – Journal of Information & Management, No. 37, pp. 67-75. 2000.
- [42] T. Williams – “Interorganisational Information Systems: Issues Affecting Interorganisational cooperation” – Journal of Strategic Information Systems, No. 6, pp. 231-250. 1997.
- [43] E. Yu and J. Mylopoulos - “Modelling Organizacional Issues for Enterprise Integration”. ICEIMT’97 - International Conference on Enterprise Integration and Modelling Technology. 1997.
- [44] E. Yu and J. Mylopoulos. “Why Goal-Oriented Requirements Engineering” - Proceedings of the 4th International Workshop on Requirements Engineering - Foundations of Software Quality. pp. 15-22. 1998.