

# **Incorporación de Análisis de Redes Sociales a la Metodología de Desarrollo de EFTGroup S.A.**

Ingrid Alejandra Berger Alarcón<sup>1</sup>, Juan Pablo Salazar Fernández<sup>2</sup>

<sup>1</sup>EFT Group S.A., Londres 76, Santiago, Chile

<sup>2</sup> Universidad Austral de Chile, General Lagos 2086, Valdivia, Chile  
Ingrid.berger@eftgroup.net, juansalazar@uach.cl

**Resumen.** El objetivo de este trabajo fue incorporar el Análisis de Redes Sociales a la metodología de desarrollo de software de una empresa informática para mejorar la gestión de los proyectos de desarrollo de software. Se realizó una revisión de conceptos y herramientas utilizadas para realizar Análisis de Redes Sociales (SNA), se seleccionó una empresa que utilizara en un conjunto amplio de proyectos una metodología basada en RUP, se identificaron instancias donde potencialmente podía ser útil aplicar SNA y se aplicaron encuestas a los empleados que participaron en 7 proyectos, en un horizonte de tiempo de 8 meses. Posterior a ello, se analizó la información obtenida con las áreas de Investigación y Recursos Humanos de la empresa y se propusieron cambios a la metodología de desarrollo de ésta. Mediante este trabajo, fue posible validar de forma cuantitativa que los valores que la empresa promueve se reflejaban en la forma de trabajo de los empleados (empatía, proactividad, trabajo en equipo) y fue posible tomar decisiones informadas respecto de los efectos de realizar cambios en la estructura de roles en los proyectos analizados.

## **1. Introducción**

De forma creciente, las empresas de desarrollo de software se están viendo sujetas a las exigencias de calidad del mercado. CMMi es un modelo de madurez de prácticas en una disciplina específica para mejorar y evaluar la capacidad de un grupo para llevar a cabo dicha disciplina [1]. Las empresas certificadas o interesadas en certificarse bajo este modelo generalmente poseen una metodología de desarrollo susceptible de ser

mejorada en aspectos tales como la definición apropiada del esfuerzo requerido para desarrollar un software, una definición adecuada de los requisitos y la anticipación de los problemas que surgen durante la implantación de un software en una organización. En aquellas organizaciones donde existe una estructura informal desalineada con la estructura formal, las técnicas que permitan detectar y usar esta organización informal serán muy útiles ya que estas redes informales tienen la capacidad de potenciar la labor de una empresa pero también de sabotearla [2].

El análisis de redes sociales resulta útil en determinar a las personas claves durante el proceso de desarrollo y favorece una adecuada gestión de las mismas ya que permita cumplir con los objetivos de la empresa. Conocer cómo funcionan estas redes no es suficiente para saber cómo actuar. Los directivos o gerentes deben ser capaces de darse cuenta de la capacidad que tiene el equipo a su cargo y de qué modo deben ser influidos para obtener su mejor rendimiento.

Es frecuente que algunas organizaciones utilicen SNA para realizar análisis puntuales o estáticos del clima organizacional y de la forma de trabajo de sus empleados previo a una reestructuración. En este caso, el objetivo fue incorporar estas técnicas en la metodología de desarrollo de la empresa, realizando un análisis continuo en el tiempo del tipo y frecuencia de las interacciones de los miembros de los equipos de trabajo, para evaluar la evolución de éstos y sugerir acciones de mejora. La selección de una empresa que utiliza una metodología ampliamente conocida permite que las conclusiones derivadas de este estudio puedan ser extrapolables.

El presente estudio tuvo carácter de exploratorio y abarcó un conjunto reducido de proyectos de la empresa y además la captura de datos no consideró en todos los casos la duración del proyecto completo, debido a que los proyectos grandes, donde este análisis resulta más útil, tienen generalmente una duración mayor que el período de estudio (8 meses). No obstante lo anterior, la incorporación de SNA a la metodología de desarrollo de la empresa permitirá a futuro contar con más información y por tanto mejorar los análisis y las recomendaciones.

## **2. Análisis de Redes Sociales.**

El análisis de redes sociales (SNA) es el estudio de las relaciones existentes entre las personas, tomando a los individuos como nodos y las relaciones entre ellos como los arcos de una red o grafo [3]. SNA amplía y complementa la ciencia social tradicional, cuantificando las relaciones entre las personas, permitiendo la aplicación de modelos y técnicas que se utilizan en la teoría de grafos.

Las principales métricas que se utilizaron en este proyecto para analizar las redes son las siguientes [4]:

- a) Grado: Suma de conexiones directas a otros actores de la red.
- b) Cercanía: Proximidad de un actor respecto de los demás actores de la red.
- c) Intermediación: Frecuencia con que un individuo se encuentra entre otros dos individuos de la red
- d) Puntos de corte: Corresponde a actores que, si se quitan, desconectan la red en dos o más partes.
- e) Equivalencia estructural: Se refiere a la existencia de patrones de comportamiento que hacen comparables a diferentes redes.
- f) Clique: Es un subgrupo de actores en el cual están presentes todos los vínculos posibles entre éstos. Esta definición se conoce como subgrafo completo maximal.

## **3. Proceso SNA.**

En general, el proceso SNA se basa en la captura y posterior análisis de información.

Para la captura de datos, se recomienda utilizar una herramienta de software de modo de facilitar el trabajo posterior. En este proyecto se utilizó la herramienta PHPEsp [6].

Para el análisis de información existen múltiples herramientas, que se diferencian en el precio, la facilidad de uso de la interfaz de usuario y las gráficas que generan. Las principales son Agna, Krackplot, Netdraw, Netminer, Pajek, y Ucinet. En base al análisis comparativo realizado por

Wesley Matthews [7], se decidió utilizar Ucinet ya que presenta ventajas respecto de las otras en lo que se refiere a facilidad de carga de datos, calidad de gráficos y funcionalidades de análisis.

#### **4. RUP [8].**

El Proceso Unificado Racional (RUP) es un proceso de desarrollo de software cuyo objetivo es asegurar la calidad del software y su desarrollo dentro de los plazos y presupuestos establecidos. El proceso es dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura, iterativo e incremental. El proceso se divide en 9 flujos de trabajo (modelamiento de negocios, requerimientos, análisis y diseño, implementación, validación, implantación, gestión de configuración, gestión del proyecto y ambiente) y 4 fases (inicio, elaboración, construcción y transición).

Los objetivos de cada fase son los siguientes:

1. Inicio: Establecer un acuerdo entre los interesados en relación a los objetivos del proyecto, identificando los riesgos.
2. Elaboración: Establecer la arquitectura base del sistema.
3. Construcción: Clarificar requerimientos faltantes y completar el desarrollo del sistema.
4. Transición: Dejar el software disponible para sus usuarios.

#### **5. Metodología de trabajo de la empresa.**

A partir de una lista de empresas candidatas, que utilizaban una metodología de desarrollo basada en RUP y que se encontraban certificadas o en vías de certificarse CMM o CMMi, se presentó el proyecto a varias de ellas y se logró la aceptación por parte de una de ellas, EFT Group S.A.

La empresa poseía una metodología de trabajo institucionalizada, con tareas y responsables claramente identificados. En la Fig. 1 se presenta el flujo de trabajo para la fase de construcción, antes de que fuera modificado para incorporar SNA. En este flujo intervienen 3 tipos de actores: el Gerente de Desarrollo, Ingenieros de Software e Ingenieros de Control de Calidad (QA). El Gerente de Desarrollo ejerce un rol de

supervisión y control sobre los Ingenieros de Software y los Ingenieros de QA aparecen como prestadores de servicios.

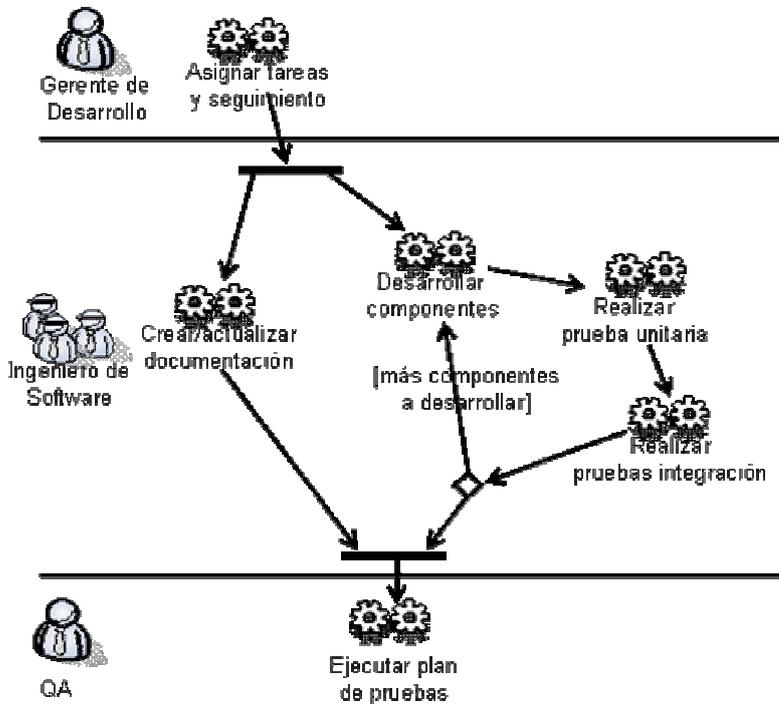


Fig. 1. Flujo de trabajo de la fase de construcción [9]

## 6. Análisis de la metodología de la empresa.

- a) Inicio: En esta fase, no resulta interesante analizar las interacciones de los miembros de la empresa, ya que en general participan sólo una o dos personas. Habría resultado interesante analizar las redes de las empresas cliente, pero esto no fue posible.
- b) Elaboración: En esta fase, las interacciones son bastante formales y poco frecuentes, involucrando al Jefe de Producto, Cliente y Encargado de Calidad. Por este motivo, el uso de SNA no se aprecia que sea de gran utilidad.
- c) Construcción: En esta fase participan el Gerente de Desarrollo, uno o varios ingenieros de software y encargados de calidad. Esta es la fase donde resulta más relevante la aplicación de SNA ya

que las interacciones son frecuentes y prolongadas en el tiempo. Por este motivo, es posible realizar un seguimiento que permita determinar si el equipo está o no evolucionando hacia un estado deseado y si existen actores que estén ejerciendo roles positivos o negativos en la red. Por ejemplo, la identificación de concentradores de información permite tomar medidas para distribuir ese conocimiento y el surgimiento de nuevos liderazgos permite promover a dichas personas a puestos de mayor responsabilidad en los siguientes proyectos.

- d) Transición: En esta fase, es importante identificar actores clave en la empresa cliente, quienes influirán en la aceptación o rechazo del software. También permite reducir costos de capacitación al comprender los mecanismos mediante los cuales se transmite la información en la empresa.

## **7. Encuestas aplicadas en cada fase.**

Se aplicaron encuestas periódicas a los miembros de los equipos de los 7 proyectos seleccionados, según las fases en los que éstos se encontraban. Las preguntas fueron las siguientes:

- a) Especificación:
- Respecto de los requerimientos del proyecto ¿Con quién se ha comunicado usted esta semana y con qué frecuencia?
  - Respecto de cuestiones técnicas, ¿Con quién se ha comunicado usted esta semana y con qué frecuencia?
- b) Construcción:
- Respecto de los casos de uso del proyecto, ¿Con quién se ha comunicado esta semana y con qué frecuencia?
  - Respecto del proyecto, ¿Con quién se ha comunicado esta semana y con qué frecuencia?
  - Respecto de cuestiones técnicas, ¿Con quién se ha comunicado esta semana y con qué frecuencia?

- ¿A quién pide orientación o consejos sobre cuestiones de trabajo?
- ¿A quién ha dado esta semana orientaciones o consejos sobre cuestiones de trabajo?

c) Transición:

- ¿A quién recurre por consejo o ayuda fuera de la mesa de ayuda formal?

No fue posible aplicar las encuestas en todas las fases para cada proyecto, debido a que la duración de algunos de éstos fue mayor a la duración de este estudio, pero también debido a que algunos proyectos que era interesante analizar o existía la disponibilidad para hacerlo ya habían comenzado cuando se inició el estudio.

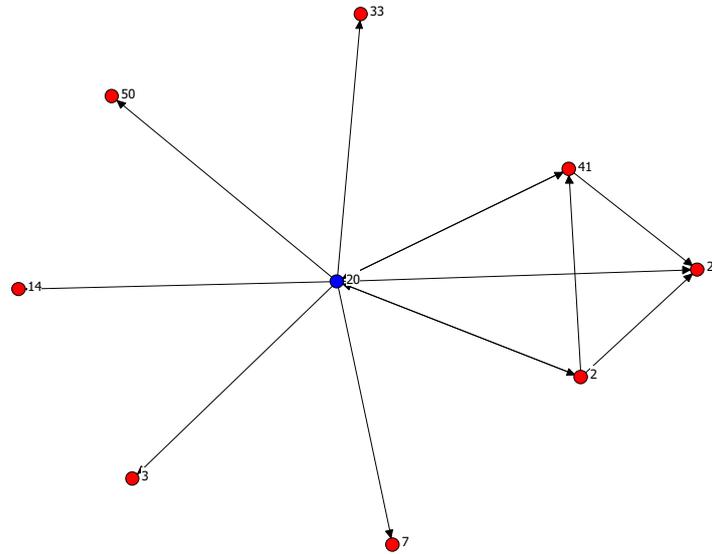
Adicionalmente, se construyó una red de confianza, en base a las personas con las que cada empleado declaraba conversar frecuentemente por razones personales. Se utilizó el método de bola de nieve, partiendo en el equipo de cada proyecto.

Debido a limitaciones de las empresas clientes, no fue posible encuestar al personal de estas empresas. Por este motivo, en relación a las interacciones del equipo de cada proyecto con personas externas a la empresa, sólo se contó con una sola fuente de información. En el caso de las interacciones entre personal interno de la empresa, fue posible validar la información de éstas, dado que para cada comunicación podía revisarse lo declarado por cada par de actores.

## **8. Desarrollo de pruebas**

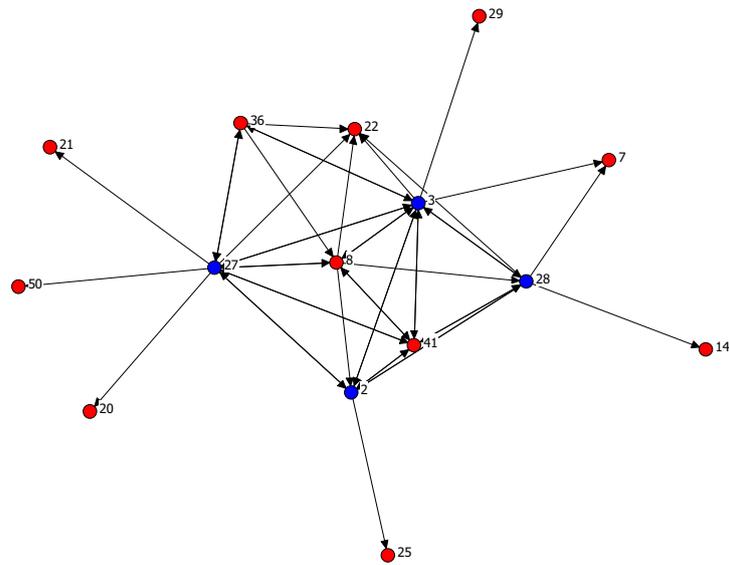
El objetivo de las pruebas fue obtener la información necesaria a partir de los proyectos estudiados y determinar si los cambios a la metodología podrían aportar o no beneficios a la empresa.

Dado el pequeño tamaño de los equipos de trabajo de algunos proyectos, en algunos casos la información obtenida no fue muy interesante de analizar. No obstante, a partir de la información recopilada fue posible encontrar situaciones diversas.



**Fig. 2.** Equipo del Proyecto 4

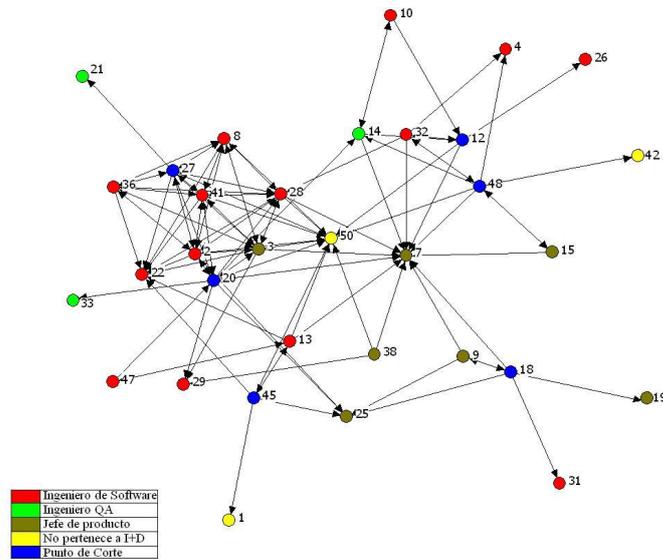
Por ejemplo, en el cuarto proyecto analizado fue posible determinar que el Jefe de Proyecto (nodo central) ejercía un comportamiento directivo y actuaba como concentrador excesivo de información, tal como se aprecia en la Fig. 2. En general, el grado de comportamiento directivo que se requiere en un proyecto depende de la etapa del proyecto pero también del nivel de desarrollo del equipo. Un proyecto que está comenzando o que cuenta con un equipo de trabajo poco capacitado normalmente requerirá mayor dirección que un equipo competente que lleva ya un tiempo trabajando en el proyecto [10]. En este caso, era posible y recomendable que el Jefe de Proyecto ejerciera un rol menos directivo y a partir de esta información, se le pidió que realizara acciones que tendieran a mejorar la comunicación entre los miembros del equipo.



**Fig. 3.** Equipo del Proyecto 5

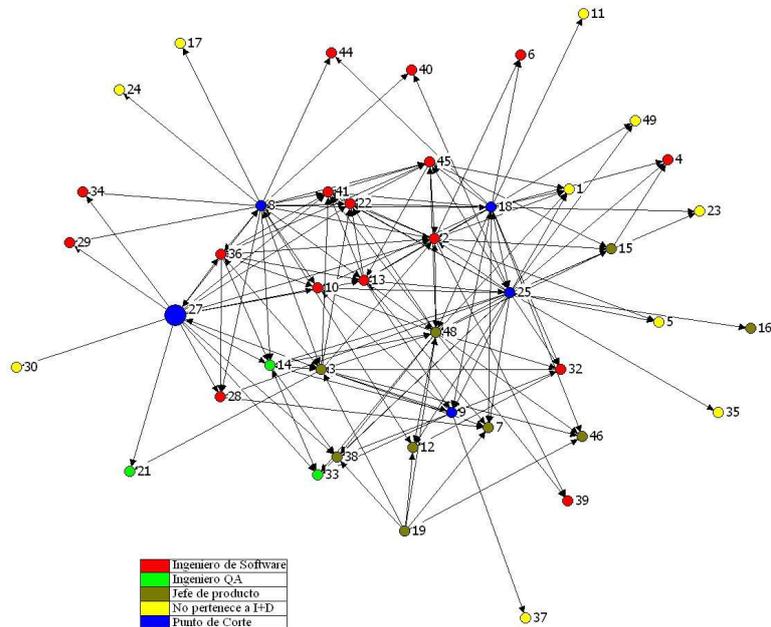
En la Fig.3 se puede apreciar que el liderazgo está bastante más compartido en el proyecto 5, situación que es confirmada por las métricas de cercanía e intermediación, que obtienen valores bastante altos en 4 de los nodos. Esto permite apreciar que existen miembros del equipo que ejercen un liderazgo de carácter informal y, de acuerdo a lo señalado por los involucrados, en este caso corresponde a personas muy preactivas que ejercen un liderazgo positivo en el equipo de trabajo.

También, fue posible determinar que existían grupos de trabajo con mayor cohesión al interior de la empresa (clique), compuestos generalmente por Ingenieros de Software (en rojo), que los Jefes de Producto (en café) tenían un rol demasiado importante como concentradores de información y que los Ingenieros de QA (en verde) tenían en general un nivel bajo de interacción con el resto del equipo, tal como se puede apreciar en la Fig. 4.



**Fig. 4.** Red de Interacción del área de I+D

La Fig. 5 muestra en la red de confianza una gran cohesión por parte del equipo, que además se encuentra integrado a otras áreas de la empresa (en amarillo).



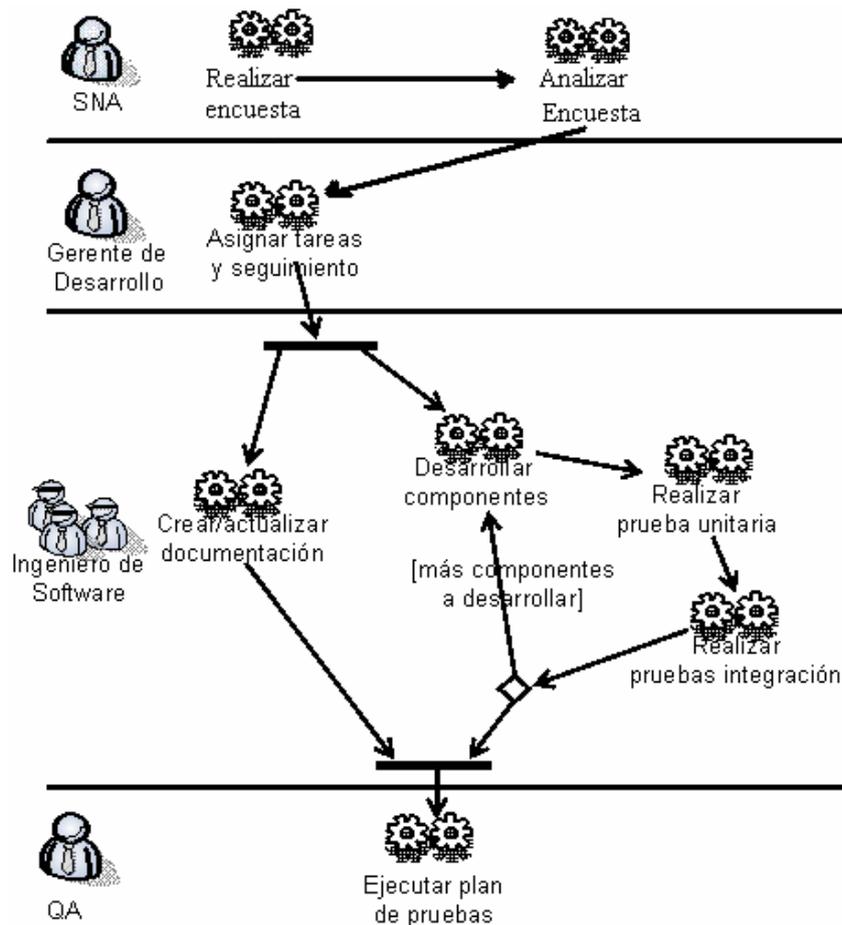
**Fig. 5.** Red de confianza

Cuando se hizo un cruce entre las redes de los proyectos y las redes de interacción y confianza del área en estudio, presentadas en las figuras 4 y 5, se pudo apreciar que existían interacciones tanto de trabajo como de apoyo emocional entre personas que formalmente no estaban trabajando juntas en ese momento. Incluso, algunos miembros del equipo recibían apoyo técnico de ex colegas que en ese momento se encontraban trabajando en otras empresas. Lo anterior permite inferir que existe un grado importante de empatía y de disposición al trabajo en equipo.

Para la empresa, fue importante contar con la información presentada ya que, por una parte, fue posible constatar de manera más formal algunas impresiones que se tenían respecto del funcionamiento de los equipos de trabajo, pero también fue posible demostrar que algunas decisiones tomadas pudieran haber sido distintas (y mejores) si se hubiesen basado en la información presentada, en particular respecto de la conformación de equipos de trabajo.

## **9. Cambios en la metodología de la empresa.**

Por lo expuesto anteriormente, el cambio principal en la metodología se refirió a que el Gerente de Desarrollo incorpore en su proceso de toma de decisiones información de SNA, preparada por un analista, tal como se aprecia en la Fig. 6.



**Fig. 6.** Fase de construcción

Adicionalmente, se propusieron modificaciones en las fases de Inicio, Especificación y Transición, con encuestas que debían ser llenadas en lo posible por los empleados de la empresa y del cliente y, en caso que el cliente no lo autorizara, los datos debían ser llenados por el profesional a cargo de cada fase, para poder compartir su visión al respecto de manera más clara.

En la fase de Inicio es fundamental tener claro si los actores que están participando en la definición del proyecto, por parte de la empresa cliente, son los correctos, y es posible determinar mediante una encuesta quiénes son los actores claves en determinado proceso de negocio, utilizando las métricas SNA de cercanía, grado de intermediación y puntos de corte.

En la fase de Especificación, al igual que en la fase de Construcción, es importante determinar el grado y dirección de las interacciones de los miembros del equipo de trabajo, para contar con información que permita analizar si el estilo de liderazgo ejercido es el adecuado.

En la fase de Transición, SNA es útil para identificar a los actores clave que pueden apoyar o bloquear el proceso de implantación del software. Esto puede tener un impacto importante en el costo y efectividad de las capacitaciones y actividades de soporte en terreno.

## **10. Conclusiones**

El análisis de redes sociales puede llegar a ser una herramienta útil, a la hora de tomar decisiones respecto de la gestión de recursos humanos dentro de la empresa.

Las redes permiten observar si se tiene el clima y cultura organizacional deseadas, si hay cohesión entre los empleados y cuáles son los tipos de liderazgo que dominan dentro de la institución. Es posible verificar también si los valores corporativos se expresan en las acciones de los empleados y, en particular, en las relaciones de éstos con los clientes.

En este proyecto en particular, fue interesante observar que hubo algunas conclusiones, obtenidas a partir de las redes y que se relacionaban a riesgos potenciales de los proyectos en curso, que inicialmente fueron desestimadas en la empresa y que luego fueron confirmadas con los hechos.

La incorporación de estas técnicas como un flujo de apoyo de RUP permite que los ingenieros de software entrenen sus habilidades blandas, obteniendo información cuantitativa que les ayude a entender su entorno y medir el impacto de sus acciones.

Finalmente, debido a que la validez de las conclusiones se encuentra limitada por la veracidad de las respuestas de los empleados, en general la incorporación de esta técnica dará mejores resultados en empresas que tengan un buen clima laboral.

## **Agradecimientos**

Christian Hagedorn, Gerente de Investigación de EFT Group S.A., Chile.  
Wesley Matthews, Academic Systems Manager, Instituto Tecnológico de Illinois, USA.

## **Referencias**

[1] [www.sei.cmu.edu/cmml](http://www.sei.cmu.edu/cmml)

[2] Krackhardt, D., Hanson, J. R. Informal Networks: The company behind the chart. Harvard Business Review, July-August 1993

[3] Sanz, L. Análisis de Redes Sociales: o cómo representar las estructuras sociales subyacentes. Documento de Trabajo 03-07 , Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Unidad de Políticas Comparadas (UPC), Grupo de Investigación sobre Políticas de Innovación, Tecnología, Formación y Educación (SPRITE), Julio de 2003

[4] Freeman, L. Centrality in Social Networks. Conceptual Clarification Social Networks, Volume 1 pp 215-239 (1978/79)

[5] Navarro, L. Análisis de redes sociales aplicado a redes de investigación en ciencia y tecnología, Escuela de Ingeniería Civil en Informática, Universidad Austral de Chile, 2007.

[6] [phpesp.sourceforge.net](http://phpesp.sourceforge.net)

[7] Matthews, W. Adaptation of a software development methodology incorporating Social Network Analysis and Situational Leadership, Escuela Ingeniería Civil en Informática, Universidad Austral de Chile, 2005

[8] Per Kroll, Philippe Kruchten. The Rational Unified Process Made Easy. A Practitioner's Guide to the RUP.

[9] EFT Group Metodología de desarrollo, 2006

[10] Cohn, M. Situational Leadership for Agile Software Development. Cutter IT Journal, junio 2004.