

LIBRO DE ACTAS

XXVI WORKSHOP DE INVESTIGADORES EN
CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

WICC2024

Puerto Madryn, abril 2024
UNPSJB - Red de Universidades
de Carreras de Informática RedUNCI



Libro de Actas XXVI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación/
Compilación de Marcos Daniel Zárate; Francisco Ezequiel Paez; Romina Stickar. -
1a ed. - Comodoro Rivadavia: Universitaria de la Patagonia -EDUPA, 2024.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-8352-57-2

1. Computación I. Zárate, Marcos Daniel, comp. II. Paez, Francisco Ezequiel, comp.
III. Stickar, Romina, comp. IV. Título.
CDD 600

ISBN 978-987-8352-57-2



Autoridades

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco

Rectora

ANTONIA LIDIA BLANCO

Facultad de Ingeniería

Decana

MARÍA ELIZABETH FLORES

Autoridades RedUNCI

Coordinador Titular

PESADO, PATRICIA (UNLP)

Coordinador Alterno

ETEROVIC, JORGE (UNLAM)

Cómo Mejorar la Comprensión Compartida del Contexto de Aplicación

Alberto Sebastián^{1,2}, Graciela Hadad^{1,3}, Natalia M. Vidal Monge Navarro¹

¹ Facultad de Ingeniería y Tecnología Informática, Universidad de Belgrano

² Facultad de Tecnología Informática, Universidad Abierta Interamericana

³ Instituto de Ingenierías y Nuevas Tecnologías, Universidad Nacional del Oeste
{alberto.sebastian, graciela.hadad, natalia.vidal}@comunidad.ub.edu.ar

RESUMEN

La construcción de modelos con calidad en la Ingeniería de Requisitos es vital para obtener un software que cubra las necesidades de los clientes. A pesar de las técnicas que provee la Ingeniería de Requisitos para elicitar, modelar, verificar y validar requisitos, persisten problemas que se evidencian en la tasa de defectos en los modelos, aunque en gran medida se originan desde la actividad de elicitación, acarreado una falta de comprensión adecuada del problema a resolver. Es necesaria una buena comunicación entre los involucrados, utilizando un lenguaje común, con una transferencia de conocimiento de los usuarios a los ingenieros que evite omisiones, permita extraer conocimiento tácito, reduzca las inconsistencias entre los propios usuarios y evite los sesgos por conocimiento previo de los ingenieros de requisitos. Por tal motivo se propone integrar conocimiento proveniente de distintos puntos de vista, conciliando esos puntos de vista y compartiendo ese conocimiento entre los involucrados. Esto puede lograrse elaborando un artefacto gráfico visual simple que esquematice conceptos y sus relaciones a partir de la información elicitada de las distintas fuentes de información, y construyendo un modelo conceptual escrito en lenguaje natural que integre ese conocimiento.

Palabras clave: Ingeniería de Requisitos, Elicitación, Puntos de Vista, Mapas Conceptuales, Mapas Mentales.

CONTEXTO

La línea de investigación que se presenta es parte del proyecto de investigación “Conciliar

Puntos de Vista en la Ingeniería de Requisitos para una Comprensión Compartida” que se desarrolla en la Universidad de Belgrano.

1. INTRODUCCIÓN

Es común para memorizar, planificar, tomar una decisión o dar un discurso que las personas tomen notas, generalmente utilizando métodos lineales como la prosa o listas [Cervantes99].

Sin embargo, según Cervantes, este enfoque conlleva inconvenientes como la pérdida de tiempo al escribir, leer o repasar, y la dificultad para recordar, concentrarse o comprender.

Por ello han surgido técnicas no lineales, como los mapas conceptuales [Novak88] [Meng16], mapas mentales [Buzan02] y la facilitación gráfica [Sibbet06], que emplean palabras clave, colores, imágenes y secuencias lógicas para mejorar la eficiencia y comprensión de las notas.

Los mapas conceptuales son herramientas gráficas que sintetizan el conocimiento sobre un tema, representando significados conceptuales mediante proposiciones [Novak08]. Se caracterizan por la jerarquización, colocando los conceptos más relevantes en la parte superior, los conceptos generales subordinan a los específicos, generando impacto visual [Maya02]. Son utilizados en Educación para aprender diferentes temas [Novak88] [Ontoria92] [Kim13], y en la Gestión de Conocimiento para capturar, registrar y transmitir conocimiento en las organizaciones de manera simple y comprensible [Belly14] [Aguiar17].

La técnica de mapas mentales permite la memorización, organización y representación

de la información en forma espontánea, creativa, en el sentido que la misma sea asimilada y recordada [Buzan02]. Los mapas mentales son una forma gráfica de expresar los pensamientos en función de los conocimientos que han sido almacenados en el cerebro. Permiten captar únicamente los puntos e ideas importantes de un tema en forma de palabras o imágenes clave adecuadamente asociadas [Cervantes99], partiendo de una idea central que se va ramificando. Se basan en un principio clave: el pensamiento irradiante, como una función natural de la mente humana [Buzan02] [Cervantes99]. Algunas aplicaciones más comunes son para capturar conocimiento y para el aprendizaje de un tema [Watanabe23] [Gabrilova15]. Su uso ha sido exitosamente implementado en la Ingeniería de Requisitos [Mahmud11] [Jaafar11].

La facilitación gráfica surge como una técnica del Desarrollo Organizacional para involucrar a los miembros de grandes organizaciones en el establecimiento de visiones compartidas y declaraciones de objetivos [Sibbet06]. Su objetivo es promover la creatividad, criticidad e imaginación para comprender diversos conceptos [Puñez17] de manera interactiva, promoviendo las discusiones en grupo [Bailey11]. Entonces, la facilitación gráfica consiste en escuchar el lenguaje hablado de las conversaciones y representarlas en forma visual para apoyar la comunicación grupal [Sibbet13]. Contribuye a registrar información y compartir conocimiento al hacerlo explícito [Drago11], es decir, con esta técnica ocurre una conversión de conocimiento tácito en conocimiento explícito. Esta es una técnica usada en diversos contextos, tales como procesos de aprendizaje, gestión de conocimiento [Drago11] y procesos de trabajo colaborativo [Sibbet13].

Con frecuencia los usuarios tienen dificultades para transmitir las necesidades reales de software a los ingenieros de requisitos, debido a sus diferentes puntos de vista, quienes a su vez pueden no interpretar adecuadamente los requisitos identificados, lo que resulta en diversos conflictos y dificulta

el entendimiento común [Begosso23].

En la Ingeniería de Requisitos es fundamental comprender el problema para el cual se dará una solución a través de un sistema de software, por lo cual estas técnicas de aprendizaje (mapas conceptuales, mapas mentales, facilitación gráfica) podrían favorecer esa comprensión. Por ello se propone generar un artefacto gráfico a partir de entrevistas, integrando el conocimiento obtenido de diversos usuarios y compartiendo este conocimiento entre el equipo de ingenieros de requisitos. Además, en el proceso de requisitos se suelen construir modelos escritos en lenguaje natural para tener un mayor acercamiento con los clientes y usuarios [Leite04] [Seyff09] [Antonelli12], facilitando la comunicación y la posterior validación de los modelos. La idea es generar artefactos gráficos en la elicitación, los que no solo permitirán a los ingenieros de requisitos disponer de un conocimiento consensuado, sino que ellos serán utilizados complementariamente para apoyar la construcción de modelos en lenguaje natural.

2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Se ha observado en varios estudios [Ridao06] [Hadad15] [Bano19] [Doorn22] que persisten diversos defectos en los modelos que se construyen a partir de la información recolectada, lo que indica la falta de comprensión acabada del problema bajo estudio. Parte de ello se debe a sesgos cognitivos [Sternberg11] de los propios ingenieros de requisitos, como también de los usuarios que tienen sus propias falencias [Ferrari16]. Se requiere entonces capturar información con distintos puntos de vista, tanto información no explícita como información potencialmente omitida y sin preconceptos de los ingenieros. La comprensión del contexto de aplicación es crucial en la Ingeniería de Requisitos y puede beneficiarse de técnicas provenientes de la Educación, la Gestión de Conocimiento y el Desarrollo Organizacional.

Se pueden aplicar técnicas gráficas como mapas conceptuales [Novak08], mapas

mentales [Buzan02] y facilitación gráfica [Sibbet06] para mejorar este proceso.

Estas técnicas podrían favorecer la comprensión de lo que transmiten los distintos usuarios y permitir compartir ese conocimiento adquirido entre todos los involucrados. Esa transmisión de conocimiento se realiza básicamente a través de entrevistas con usuarios, siendo la técnica de recolección de información más ampliamente utilizada en la práctica [Oliveros15] [Ferrari16] [Bano19]. Según [Beggoso23], esta técnica presenta limitaciones para capturar y organizar requisitos complejos en forma efectiva. Tal es así, que autores como [Robertson99], [Buzan02] señalan que, si bien la entrevista es una técnica efectiva en general, no debería utilizarse en forma aislada. De esta manera, en [Lopes23] se propone el uso de mapas mentales junto con una técnica basada en formularios para la elicitación de requisitos. Asimismo, los autores en [Benigni14] sugieren en una primera reunión utilizar la técnica de entrevistas, y en una próxima reunión detallar su contenido a través de modelos mentales o modelos conceptuales.

Por otro lado, en el proceso de requisitos es frecuente el uso de modelos escritos en lenguaje natural, tales como glosarios, historias de usuario, escenarios, que facilitan la participación de los involucrados [Leite04] [Aranda08] [Mighetti16] [Nonyelum12]. Se espera construir estos modelos partiendo de artefactos gráficos de integración de conocimiento y complementarlos con información de la transcripción de entrevistas, de manera tal de reducir los defectos que suelen ocurrir en estos modelos. Las entrevistas que son la base de adquisición de conocimiento, con las cuales se elaborará el artefacto gráfico integrador, serán grabadas y transcritas automáticamente de manera que dichas transcripciones permitan luego completar el modelo conceptual.

En resumen, el objetivo de este proyecto es diseñar una estrategia de integración de conocimiento adquirido sobre un contexto de aplicación, considerando los distintos puntos de vista de los involucrados, en una etapa

temprana del proceso de Ingeniería de Requisitos. Para ello se evaluará el potencial de varias técnicas gráficas en la adquisición efectiva y compartida de conocimiento aplicable en un proceso de requisitos. Se asume que algunas técnicas de aprendizaje basadas en esquemas gráficos pueden colaborar en la comprensión de un problema, sintetizando el conocimiento adquirido mediante una representación simple y fácilmente entendible por otros. A partir del artefacto gráfico generado, se propone construir un modelo conceptual en lenguaje natural.

3. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

El proceso que se propone para una mejor comprensión del contexto de aplicación consiste en construir artefactos gráficos a partir de entrevistas con distintos usuarios, integrarlos en un artefacto gráfico de manera de alinear los puntos de vista de los usuarios y también de los ingenieros de requisitos, y producir un modelo conceptual inicial en lenguaje natural utilizando los conceptos (palabras clave) y las relaciones (palabras o frases) de dicho artefacto gráfico unificado. Posteriormente, este modelo se completa con información registrada en las transcripciones de las entrevistas.

Se usará en este proyecto el modelo conceptual Léxico Extendido del Lenguaje [Leite90], que es un glosario que define los términos que usan los clientes y usuarios, donde se indica la denotación y connotación de cada término en el contexto de aplicación. Este modelo tiene un proceso de construcción [Hadad09], sin embargo, a pesar de sucesivas mejoras realizadas persisten problemas en su construcción [Hadad15] [Elizalde21]. Por ello se incorporará una técnica gráfica de aprendizaje con la intención de mejorar la comprensión del contexto de aplicación, y por ende mejorar la calidad del modelo léxico.

En la primera etapa del proyecto, se evaluarán técnicas gráficas de aprendizaje aplicadas a información capturada de entrevistas con usuarios, para determinar aquellas que faciliten un adecuado nivel de comprensión

del problema y no insuman gran esfuerzo. Se espera que la integración y conciliación de conocimiento generado a partir de varias entrevistas a distintos usuarios tendrá como resultado un artefacto gráfico simple que facilitará el modelado conceptual del contexto de aplicación y la transferencia efectiva de conocimiento a todos los involucrados.

En una primera aproximación, se realizó un experimento donde participaron 6 alumnos de grado trabajando en 2 grupos, cada grupo manejó un caso real distinto. Los alumnos fueron previamente capacitados en el modelo Léxico Extendido del Lenguaje y en mapas mentales. Realizaron entrevistas a usuarios, las que grabaron y transcribieron, elaboraron individualmente mapas mentales, conciliaron esos mapas produciendo un mapa mental unificado y construyeron un modelo léxico. Luego respondieron una encuesta individual sobre el trabajo realizado y hubo una encuesta por grupo, con el fin de establecer la percepción de los alumnos sobre el uso de mapas mentales y su aporte a la comprensión del problema. Las encuestas incluyeron preguntas multiple-choice con preguntas abiertas para explicar las opciones elegidas.

Los resultados preliminares indican que los alumnos encontraron fácil representar el conocimiento mediante mapas mentales, los 6 mencionaron niveles altos a muy altos. En términos de comprensión del contexto de aplicación, 5 alumnos señalaron niveles altos a muy altos, mientras que solo 1 alumno expresó un nivel medio.

Respecto al momento de elaborar el mapa mental, 4 alumnos indicaron que era mejor hacerlo posterior a la entrevista y los otros 2 durante ella. Es decir, ninguno indicó que fuera mejor no confeccionarlo. En general, los motivos que los alumnos mencionaron para confeccionarlos posteriormente fueron el esfuerzo adicional en la entrevista y el desvío del foco de ella. Sin embargo, 4 alumnos señalaron que los mapas mentales colaboraron en establecer un buen vínculo con los usuarios.

En la integración, ambos grupos indicaron tener un nivel medio a alto de conceptos comunes entre los mapas individuales.

Un grupo refirió tener en el modelo léxico un nivel alto de términos provenientes del mapa mental integrado, principalmente aquellos conceptos que representaban sujetos y objetos, mientras que el otro grupo indicó un nivel bajo de uso de conceptos del mapa en el léxico. Este es un tema de suma relevancia a estudiar en los próximos experimentos.

4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

En el proyecto participan dos investigadores, un alumno de grado y un colaborador externo. En el marco del presente proyecto, se finalizó un trabajo final de grado sobre el uso de procesamiento de lenguaje natural en la construcción de un modelo conceptual – Léxico Extendido del Lenguaje– y se está desarrollando una tesis doctoral enfocada en el estudio de técnicas que mejoren la comprensión del contexto de aplicación.

5. BIBLIOGRAFÍA

- [Aguiar17] Aguiar, J.G., Correia, P.R., "From representing to modelling knowledge: Proposing a two-step training for excellence in concept mapping". Knowledge Management & E-Learning, Vol. 9, Núm. 3, 2017, pp. 366-379.
- [Antonelli12] Antonelli, L., Rossi, G., Leite, J.C.S.P., Oliveros, A., "Deriving requirements specifications from the application domain language captured by Language Extended Lexicon", 15th Workshop on Requirements Engineering, 2012.
- [Aranda08] Aranda, G.N., Vizcaino, A., Cechich, A., Piattini, M., "A Methodology for Reducing Geographical Dispersion Problems during Global Requirements Elicitation", 11th Workshop on Requirements Engineering, 2008, pp.117-127.
- [Bailey11] Bailey, N., "Graphic facilitation: how it benefits L & D". Training and Development in Australia, Vol. 38, Núm. 2, 2011, pp. 14-15.
- [Bano19] Bano, M., Zowghi, D., Ferrari, A., Spoletini, P., Donati, B., "Teaching requirements elicitation interviews: an empirical study of learning from mistakes", Requirements Engineering Journal, Vol. 24, 2019, pp. 259-289.
- [Begosso23] Begosso, L., Begosso, L., Salvallagio, F., Lealdine, R., Vicente, K., Furlan, C., "Mind Maps: an alternative to improve quality and communication during the requirements engineering process". IEEE Frontiers in Education Conference, 2023, pp. 1-5.
- [Belly14] Belly, P., "Emprender el camino de la Gestión de conocimiento", Buenos Aires: Temas Grupo Editorial, 1ra. ed., 2014.
- [Benigni14] Benigni, G., Marcano, I., Praolini, S.,

- "Incorporando modelos mentales y conceptuales en el análisis de requerimientos para desarrollar software educativo". Espacios, Vol. 35, Núm. 3, 2014.
- [Buzan02] Buzan, T., "El Libro de los Mapas Mentales", Barcelona: Ediciones Urano, 2002.
- [Cervantes99] Cervantes, V., "El ABC de los Mapas Mentales", 3ra. ed., México: Asociación de Educadores Iberoamericanos, 1999.
- [Doorn22] Doorn, J.H., Hadad, G.D.S., Elizalde, M.C., Ridao, M.N., Casafuz, D., Sebastián, A., Riera, G.A., "Impacto del Proceso de las Entrevistas en la Calidad de los Modelos", 10º Congreso Nacional de Ingeniería Informática / Sistemas de Información, Entre Ríos, 2022.
- [Drago11] Drago, I., Sato, K., Ribeiro, M., Silva, H., "Metodologias que estimulam o compartilhamento de conhecimento: a experiência do Global Forum América Latina – GFAL", Revista AtoZ: Novas Práticas em Informação e Conhecimento, Vol. 1 Núm. 1, 2011, pp. 38-49.
- [Elizalde21] Elizalde, M.C., Hadad, G.D.S., Doorn, J.H., "Incorporación de heurísticas lingüístico-cognitivas en el Proceso de Requisitos", 9º Congreso Nacional de Ingeniería Informática / Sistemas de Información, Mendoza, 2021, pp. 312-320.
- [Ferrari16] Ferrari, A., Spoletini, P., Gnesi, S., "Ambiguity and tacit knowledge in requirements elicitation interviews", Requirements Engineering Journal, Vol. 21, Núm. 4, 2016, pp. 333-335.
- [Gavrilova15] Gavrilova, T., Alsufyev, A., Gladkova, M., "Perceptual factors in knowledge map visual design". 15th International Conference on Knowledge Technologies and Data-Driven Business, 2015, pp. 1-4.
- [Hadad09] Hadad, G.D.S., Doorn, J.H., Kaplan, G.N., "Creating Software System Context Glossaries", en: Mehdi Khosrow-Pour (ed.) Encyclopedia of Information Science and Technology, Second Edition, Hershey: IGI Global, 2009, pp.789-794.
- [Hadad15] Hadad, G.D.S., Litvak, C.S., Doorn, J.H., Ridao, M.N., "Dealing with Completeness in Requirements Engineering", en: M. Khosrow-Pour (ed.), Encyclopedia of Information Science and Technology, 3ra ed., Hershey: IGI Global, 2015, pp. 2854-2863.
- [Jaafar11] Jaafar, J., Atan, M., Ahba, N.N., Hamid, A., "Collaborative Mind Map Tool to Facilitate Requirement Elicitation". 3rd Intl Conference on Computing and Informatics, 2011, pp. 214-219.
- [Kim13] Kim, M., "Concept map engineering: Methods and tools based on the semantic relation approach". Educational Technology Research and Development, Vol. 61, 2013, pp. 951-978.
- [Leite90] Leite J.C.S.P., Franco, A.P.M., "O Uso de Hipertexto na Elicitação de Linguagens da Aplicação", IV Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, Brasil, 1990, pp. 134-149.
- [Leite04] Leite, J.C.S.P., Doorn, J.H., Kaplan, G.N., Hadad, G.D.S., Ridao, M.N., "Defining System Context using Scenarios", en Perspectives on Software Requirements, EE.UU.: Kluwer Academic Publishers, 2004, pp. 169-199.
- [Lopes23] Lopes Geraldino, G., Araya Santander, V.F., "Process of Transforming Requirements Elicited with MindMaps into iStar models". 26th Workshop on Requirements Engineering, 2023.
- [Mahmud11] Mahmud, I., Veneziano, V., "Mind-mapping: An effective technique to facilitate requirements engineering in agile software development". 14th Intl Conference on Computer and Information Technology, 2011, pp. 157-162.
- [Maya02] Maya Betancourt, A., Díaz Garzón, N., "Mapas conceptuales. Elaboración y Aplicación", Bogotá: Editorial Magisterio, 2002.
- [Meng16] Meng, X., Zhao, S., Edge, D., "HyNote: integrated concept mapping and notetaking". International Working Conference on Advanced Visual Interfaces, 2016, pp. 236-239.
- [Mighetti16] Mighetti, J.P., Hadad, G.D.S., "A Requirements Engineering Process Adapted to Global Software Development", CLEI Electronic Journal, Vol. 19, Núm. 3, paper 7, 2016.
- [Nonyelum12] Nonyelum Ogwueleka, F., "Requirement elicitation problems in software development – A case study of a GSM service provider", Indian Journal of Innovations & Developments, Nigeria, Vol. 1, Núm. 8, 2012, pp. 599-605.
- [Novak88] Novak, J.D., Gowin, B., "Aprendiendo a Aprender", Barcelona: Ediciones Martinez Roca, 1988.
- [Novak08] Novak, J., Cañas, A., "The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them". Reporte Técnico, Florida Institute for Human and Machine Cognition, 2008.
- [Oliveros15] Oliveros, A., Antonelli, L., "Técnicas de elicitación de requerimientos", XXI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación, Junín, 2015.
- [Ontoria92] Ontoria, A., Ballesteros, A., Cuevas, G., Giraldo, L., et al., "Mapas conceptuales: una técnica para aprender", Madrid: Editorial Narcea, 1992.
- [Puñez17] Puñez Lazo, N., "El Pensamiento Visual: una propuesta didáctica para pensar y crear", Perú: Horizonte de la Ciencia, Vol. 7, Núm. 12, 2017, pp. 161-177.
- [Ridao06] Ridao, M.N., Doorn, J.H., "Estimación de Completitud en Modelos de Requisitos Basados en Lenguaje Natural", XI Workshop on Requirements Engineering, 2006, pp. 146-157.
- [Robertson99] Robertson, S., Robertson, J. "Mastering the Requirements Process". Addison-Wesley, 1999.
- [Seyff09] Seyff, N., Maiden, N., Karlsen, K., Lockerbie, J., Grünbacher, P., Graf, F., Ncube, C., "Exploring how to use scenarios to discover requirements", Requirements Engineering Journal, Vol. 14, Núm. 2, 2009, pp. 91-111.
- [Sibbet06] Sibbet, D., "Graphic facilitation", San

Francisco: Grove, 2006.

[Sibbet13] Sibbet, D., “Liderazgo Visual”, España: Editorial Anaya, 2013.

[Sternberg11] Sternberg, R.J., Sternberg, K., “Cognitive Psychology”, 6ta. ed., Boston: CENGAGE Learning, 2011.

[Watanabe23] Watanabe, K., Pinandito, A., Nurmaya, Y., Hayashi, Y., Hirashima, T., "Application of the Recomposition Method to Mind Map and Experimental Verification of Learning Effect". International Conference on Human-Computer Interaction, 2023, pp. 378–398.