Metodologías para la elicitación de Requisitos, revisión sistemática

1st Adriana Conde   
Carrera de Ingeniería en SistemasUniversidad Nacional de Loja Loja,Ecuador  
adriana.conde@unl.edu.ec

4th Anderson Quizhpe  
Carrera de Ingeniería en SistemasUniversidad Nacional de Loja Loja,Ecuador  
anderson.quizhpe@unl.edu.ec2nd Paul Pasaca  
Carrera de Ingeniería en SistemasUniversidad Nacional de Loja Loja,Ecuador  
paul.pasaca@unl.edu.ec

5th Luis Negron  
Carrera de Ingeniería en SistemasUniversidad Nacional de Loja Loja,Ecuador  
luis.negron@unl.edu.ec3rd Walter Manuel Maldonado Armijos  
Carrera de Ingeniería en SistemasUniversidad Nacional de Loja Loja,Ecuador  
wmmaldonadoa@unl.edu.ec

***Resumen*— La elicitación de requisitos es un proceso importante en la ingeniería de requisitos, por ello su aplicabilidad al momento de la realización de proyectos es muy importante, aunque pueden existir muchos conflictos y problemas posteriormente, por ello es importante el uso de una metodología que ayude a tener una base para la ejecución de la elicitación, por ello dentro del documento se hace realizó una revisión sistemática de las metodologías que existen para la elicitación, donde se encuentra una variedad de ellas, así como también la utilización de software que facilitara este proceso.**

***Palabras clave— Metodologías, elicitación de requisitos, elicitación, requisitos, revisión sistemática. obtención de requisitos***

1. Introducciòn

La elicitación de requisitos es el primer paso que se realiza para el desarrollo de un proyecto de software.

Durante el proceso de la elicitación pueden existir algunos inconvenientes o problemas que pueden afectar en la elaboración del proyecto, por ello se debe seleccionar una metodología, acorde a lo que se va a desarrollar, para mitigar los problemas que se podrían presentar durante la elicitación.

En el presente documento se detalla el proceso seguido para la revisión sistemática de la literatura acerca de las metodologías que existen para la elicitación, así como también se da a conocer los resultados obtenidos de la investigación.

1. metodologìa

Una de las principales características de las Revisiones Sistemáticas es el proceso de búsqueda de la información [47]. Para el desarrollo de la investigación, siguiendo el protocolo propuesto en [48] y para una mejor ayuda se ha utilizado la la plataforma “parsifal”, como herramienta para la realización la búsqueda de información acerca de las metodologías de elicitación que existen.

* 1. *Preguntas de investigación*

Se definieron las preguntas de investigación (RQ) y las preguntas de mapeo sistemático (MQ)

* RQ1: ¿Cuáles son las metodologías que se utilizan para la elicitación de requisitos?
* RQ2: ¿Cuáles son los problemas de la elicitación de requisitos?
* RQ3: ¿Qué software se utiliza para la elicitación de Requerimientos?
* MQ1: ¿Cuántos estudios se publicaron a lo largo de los años en el área de las metodologías de elicitación?
* MQ2: ¿Quiénes son los autores más relevantes y activos en el área?
* MQ3: ¿Cuáles son las revistas y conferencias que se han publicado en el área?
  1. *Metodo PICOC*

Se hizo uso del método PICOC para definir las palabras claves que se usaron como base para el diseño de la cadena de búsqueda.

* Poblacion (P): “Requirements Engineering”
* Intervención (I): “Requirements Elicitation”
* Comparación (C): No se aplica
* Resultados (O): “methodology, standards, tools, software”
* Contexto(C): “Requirements Engineering”

* 1. *Cadena de búsqueda y bases de datos*

Dentro del proceso para la revisión sistemática se debe identificar las bases de datos y motores(cadenas) de búsqueda [48].

Existen diferentes opciones para elegir una librería digital, las que se han empleado para la realización de la investigación son:

* IEEE Digital Library
* Science@Direct
* Springer Link

Para la definición de la cadena de búsqueda se hizo uso de operadores booleanos como AND y OR, y los términos claves del generados en el PICOC obteniendo así la siguiente cadena:

* ("Requirements Engineering") AND ("Requirements Elicitation" OR "Requirements Elicitation Process") AND ("methodology" OR "software" OR "standards" OR "tools")
  1. *Criterios de inclusión (IC) y exclusión (EC)*

Se plantearon los criterios tanto de inclusión (IC) y exclusión (EC), lo cuales se detallan a continuación:

* IC1: Documentos desde el año 2015 hasta la actualidad (2020).
* IC2:Documentos enfocados en la ingeniería de requisitos
* IC3: Documentos escritos en inglés
* IC4: Documentos que abarquen metodologías de elicitación de requisitos
* IC5: Documentos que hablen sobre la elicitación de requisitos
* IC6: Documentos que hablen sobre la problemas en la elicitación de requisitos
* EC1: Documentos anteriores al año 2015
* EC2:Documentos que no estén enmarcados en la ingeniería de requisitos
* EC3:Documentos que no estén escritos en inglés
* EC4: Documentos que no hablen sobre la elicitación de requisitos
  1. *Evaluación de Calidad*

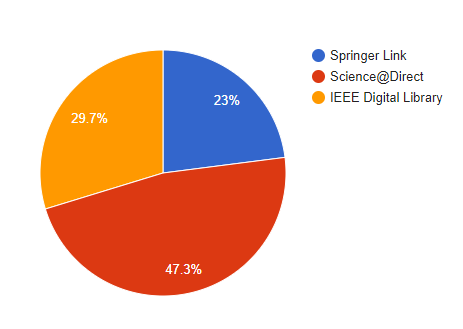
Por cada una de las preguntas de investigación se planteó una pregunta para la evaluación de la calidad de los documentos seleccionados con la cadena de búsqueda

* QA1: ¿El autor emplea algún software para la elicitación de requisitos?
* QA2: ¿El autor del artículo hace mención de por lo menos un problema que existe con la elicitación?
* QA3: ¿El artículo hace mención de alguna metodología de elicitación?

1. resultados obtenidos
   1. *Importación de artículos*

De las bases de datos escogidas y empleando la cadena de búsqueda adecuada se procedió a la búsqueda de los artículos, los cuales se importaron dentro de la herramienta Parsifal y se obtuvo un total de 444 artículos, repartido entre:

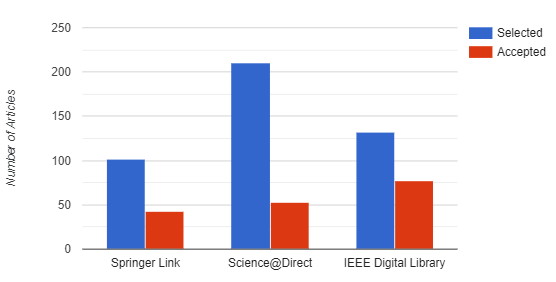
1. IEEE Digital Library: 132
2. Science@Direct: 210
3. Springer Link: 102

Gráfica 1: Artículos por fuente

* 1. *Selección de artículos*

De los artículos importados se procedió a la clasificación de artículos acorde a los criterios de selección:

1. *Aceptados*: 172
   1. IEEE Digital Library: 77
   2. Science@Direct: 53
   3. Springer Link: 42
2. *Rechazados*: 270
   1. IEEE Digital Library: 54
   2. Science@Direct: 157
   3. Springer Link: 59
3. *Duplicados*: 2
   1. IEEE Digital Library: 1
   2. Science@Direct: 0
   3. Springer Link: 1

Gráfica 2: Artículos Aceptados por fuente

* 1. *Asignación de Calidad*

Se evaluó la calidad de los artículos de acuerdo con las preguntas de investigación que se plantearon y como resultado se tuvo:

1. *Puntaje mayor a 1.5:* 46
2. *Puntaje menor o igual a 1.5:* 126.
   1. *Extracción de datos*

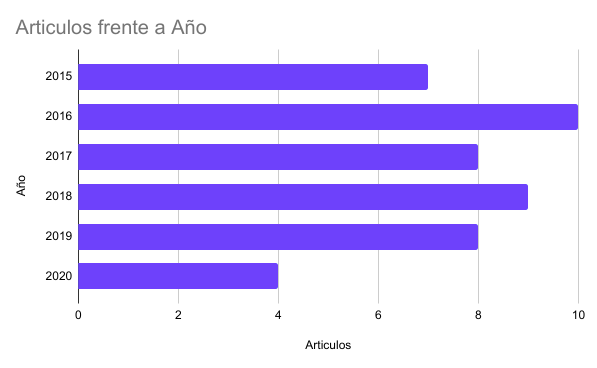
De los artículos que pasaron el punto *C.* que son 49 se obtuvo que los que los que hablaban acerca del criterio evaluado son:

1. *Metodologías:* 36
2. *Software:* 24
3. *Problemas Elicitación:* 42

* 1. *Mapeo Sistematico*

*MQ1: ¿Cuántos estudios se publicaron a lo largo de los años en el área de las metodologías de elicitación?*

En el periodo de tiempo 2015 – 2020 se han publicado 49 artículos. Se detalla en la Gráfica 3. el número de artículos por año, es necesario recalcar que en el año 2016 se publicaron más artículos que en los demás años.

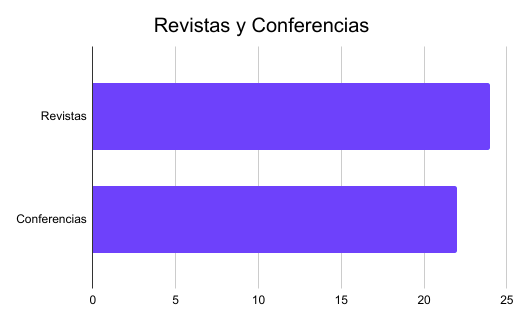
Gráfica 3: Estudios encontrados por año **

*MQ2: ¿Quiénes son los autores más relevantes y activos en el área?*

Luego del análisis de los artículos aceptados se determinó que Shakeri Hossein Abad y Barker, K. han escrito en los artículos [15][17], donde colaboran con algunos otros autores.

*MQ3: ¿Cuáles son las revistas y conferencias que se han publicado en el área?*

De los 46 estudios analizados se ha encontrado que se han publicado un número similar de artículos tanto en revistas como en conferencias como se demuestra en la Gráfica 4, en donde se detalla que se han publicado 24 artículos en revistas a diferencia de las conferencias que solo se han encontrado 22.

Gráfica 4: Revistas y Conferencias publicadas

*Extracción de la información*

Los criterios de selección de estudios establecen la pauta de extracción de información relevante. Por cada uno se sintetizó y clasificó a cada artículo para tener una visión clara de las preguntas RQ1, RQ2 y RQ3 como se describe en la Tabla I, Tabla II, Tabla III y Tabla IV.

En la TABLA I se presentan los 49 artículos seleccionados en donde se detalla la información por título, año y su fuente de publicación, para identificar posibles escenarios de publicación.

TABLA I:

ARTÍCULOS EVALUADOS

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Titulo** | **Año/Conferencia/Revista** |
| 1 | Sketching and notation creation with FlexiSketch Team: Evaluating a new means for collaborative requirements elicitation | 2015 IEEE 23rd International Requirements Engineering Conference, RE 2015 - Proceedings |
| 2 | Ordering interrogative questions for effective requirements engineering: The W6H pattern | 2015 5th International Workshop on Requirements Patterns, RePa 2015 - Proceedings |
| 3 | Requirements elicitation in culturally and technologically diverse settings | 2016 5th Mediterranean Conference on Embedded Computing, MECO 2016 - Including ECyPS 2016, BIOENG.MED 2016, MECO: Student Challenge 2016 |
| 4 | Situation-Oriented Requirements Elicitation | 2016 IEEE 40th Annual Computer Software and Applications Conference (COMPSAC) |
| 5 | WERT technique in requirements elicitation for web applications | 2016 International Conference on Electronics, Information, and Communications, ICEIC 2016 |
| 6 | A novel method: Ontology-based security requirements engineering framework | 2016 1st International Conference on Emerging Trends in Engineering, Technology and Science, ICETETS 2016 - Proceedings |
| 7 | An approach of dynamically combining ontologies for interactive Requirements Elicitation | 2016 Proceedings of the IEEE International Conference on Software Engineering and Service Sciences, ICSESS |
| 8 | Utilization of AHP method in elicitation process for Goal Oriented implementation using KAOS modelling | 2016 International Conference on Data and Software Engineering (ICoDSE) |
| 9 | Canary: Extracting Requirements-Related Information from Online Discussions | 2017 Proceedings - IEEE 25th International Requirements Engineering Conference, RE 2017 |
| 10 | Using Argumentation to Explain Ambiguity in Requirements Elicitation Interviews | 2017 Proceedings - IEEE 25th International Requirements Engineering Conference, RE 2017 |
| 11 | Impact and challenges of requirements elicitation prioritization in quality to agile process: Scrum as a case scenario | 2017 International Conference on Communication Technologies, ComTech 2017 |
| 12 | A novel approach in calculating stakeholder priority in requirements elicitation | 2017 4th IEEE International Conference on Engineering Technologies and Applied Sciences, ICETAS 2017 |
| 13 | CRUISE: A platform for crowdsourcing Requirements Elicitation and evolution | 2017 10th International Conference on Contemporary Computing, IC3 2017 |
| 14 | An Ontology Based Collaborative Recommender System for Security Requirements Elicitation | 2018 Proceedings - IEEE 26th International Requirements Engineering Conference, RE 2018 |
| 15 | Dynamic Visual Analytics for Elicitation Meetings with ELICA | 2018 IEEE 26th International Requirements Engineering Conference (RE) |
| 16 | DT4RE: Design Thinking for Requirements Engineering: A Tutorial on Human-Centered and Structured Requirements Elicitation | 2018 Proceedings - IEEE 26th International Requirements Engineering Conference, RE 2018 |
| 17 | ELICA: An Automated Tool for Dynamic Extraction of Requirements Relevant Information | 2018 Proceedings - 5th International Workshop on Artificial Intelligence for Requirements Engineering, AIRE 2018 |
| 18 | Creativity Techniques for Requirements Elicitation: Comparing Four-Step EPMcreate-Based Processes | 2018 IEEE 7th International Workshop on Empirical Requirements Engineering (EmpiRE) |
| 19 | A Fuzzy based Approach to Reduce the Domain of Ambiguities in Software Requirement | 2018 International Seminar on Research of Information Technology and Intelligent Systems, ISRITI 2018 |
| 20 | Handling Socio-Technical Barriers Involved in Crowd-Based Requirements Elicitation | 2019 Proceedings of the IEEE International Conference on Requirements Engineering |
| 21 | An Approach for Requirements Elicitation using Goal, Question, and Answer | 2019 Proceedings - 8th International Congress on Advanced Applied Informatics, IIAI-AAI 2019 |
| 22 | Intelligent Chatbot for Requirements Elicitation and Classification | 2019 4th IEEE International Conference on Recent Trends on Electronics, Information, Communication and Technology, RTEICT |
| 23 | {SCRAM}–{CK}: applying a collaborative requirements engineering process for designing a web based e-science toolkit | 2016 Requirements Engineering |
| 24 | The use of artificial neural networks for extracting actions and actors from requirements document | 2018 Information and Software Technology |
| 25 | A method of software requirements specification and validation for global software development | 2017 Requirements Engineering |
| 26 | PHandler: An expert system for a scalable software requirements prioritization process | 2015 Knowledge-Based Systems |
| 27 | A reference model-based user requirements elicitation process: Toward operational business-IT alignment in a co-creation value network | 2019 Information and Software Technology |
| 28 | Modeling functional requirements using tacit knowledge: a design science research methodology informed approach | 2020 Requirements Engineering |
| 29 | Requirements-driven data warehouse design based on enhanced pivot tables | 2020 Requirements Engineering |
| 30 | Reducing ambiguity during enterprise design | 2020 Requirements Engineering |
| 31 | REASSURE: Requirements elicitation for adaptive socio-technical systems using repertory grid | 2017 Information and Software Technology |
| 32 | Utilizing online serious games to facilitate distributed requirements elicitation | 2015 Journal of Systems and Software |
| 33 | An empirical approach toward the resolution of conflicts in goal-oriented models | 2017 Software \& Systems Modeling |
| 34 | Requirements Elicitation with Extended Goal Graph | 2016 Procedia Computer Science |
| 35 | A requirements engineering methodology for knowledge management solutions: integrating technical and social aspects | 2019 Requirements Engineering |
| 36 | Automated support to capture verbal just-in-time requirements via audio mining and cluster-based visualization | 2019 Journal of Industrial Information Integration |
| 37 | Addressing Challenges of Ultra Large Scale System on Requirements Engineering | 2015 Procedia Computer Science |
| 38 | A Novel Approach for Specifying Functional and Non-functional Requirements Using RDS (Requirement Description Schema) | 2016 Procedia Computer Science |
| 39 | A new hierarchical approach to requirement analysis of problems in automated planning | 2019 Engineering Applications of Artificial Intelligence |
| 40 | Value-based requirements engineering: method and experience | 2018 Requirements Engineering |
| 41 | A domain-specific language for verifying software requirement constraints | 2020 Science of Computer Programming |
| 42 | Eliciting user requirements for e-collaboration systems: a proposal for a multi-perspective modeling approach | 2019 Requirements Engineering |
| 43 | A case study of using grounded analysis as a requirement engineering method: Identifying personas that specify privacy and security tool users | 2018 Science of Computer Programming |
| 44 | Grounded requirements engineering: An approach to use case driven requirements engineering | 2016 Journal of Systems and Software |
| 45 | Automated analysis of security requirements through risk-based argumentation | 2015 Journal of Systems and Software |
| 46 | Capturing consumer preferences as requirements for software product lines | 2015 Requirements Engineering |

TABLA II:   
 SOFTWARE POR ARTÍCULOS

|  |  |
| --- | --- |
| **Software** | **Articulo** |
| FlexiSketch Team | [1] |
| WERT | [5] |
| MOSRE | [6] |
| GUITAR | [7] |
| KAOS | [8] |
| ASPIC | [10] |
| RDS | [38] |
| OLAP | [29] |
| CRUISE | [13] |
| ELICA | [15] [17] |
| FUZZY | [19] |
| Chatbot para la obtención de requisitos | [22] |
| SCRAM CK | [23] |
| GUEST, EUC, CASE, herramientas PNL, GATE | [24] |
| PHandler | [26] |
| GRL | [33] |
| Gráfico de objetivos extendidos (EGG) | [34] |
| REM | [35] |
| JITREvisu | [36] |
| Sistemas de Escala Ultra Grande (ULS). | [37] |
| GIRL | [41] |
| OpenRISA | [45] |

TABLA III:   
PROBLEMAS EN LA ELICITACIÒN

|  |  |
| --- | --- |
| PROBLEMAS | ARTICULOS |
| La obtención de requisitos inadecuados e incompletos | [32][6][41][3][27] |
| Pocos enfoques sistemáticos para extraer información relacionada con los requisitos. | [9][46] |
| Falla en la identificación de casos de uso | [43] |
| Variabilidad en las funciones de un sistema | [31] |
| Ambigüedades e  inconsistencia en el documentos: conflictivas y contradictorias del comportamiento esperado del sistema | [10][5][21][33][7][2][30] |
| Los requisitos se interpretan en diferentes formas por diferentes | [22][8][40] |
| Tareas y pasos demasiado complejos para llevar a cabo el proceso de elicitación | [13][29] |
| Fallas en la fase temprana del análisis de requisitos, problemas de escalabilidad. | [38][39] |
| Pocos requisitos iniciales debido al acceso limitado a los clientes | [20][23] |
| La selección y priorización de los requisitos, para desarrollar un sistema de alta calidad | [26] |
| Desconocimiento, compromiso temprano, falta de fundamentos | [42][43] |
| La validación de requisitos | [37] |
| Pérdida del 80% del tiempo en resolver conflictos derivados | [34] |
| Modelar requisitos funcionales durante un proyecto para un cliente | [28] |
| La distancia geográfica, la diversidad cultural, las diferencias en las zonas horarias y las barreras idiomáticas | [25] |
| La naturaleza compleja de las organizaciones intensivas en conocimiento de requisitos. | [35] |
| Los esquemas resultantes no pueden ser interpretados por herramientas de modelado de software | [1] |
| Omisiones en los requisitos elicitación | [21] |
| Demasiados pasos para realizar correctamente la obtención de requisitos | [18] |
| Satisfacer las necesidades y expectativas de las partes interesadas. | [12] |
| Propensos a errores | [4] |
| La incertidumbre y la mala toma de decisiones por parte de los desarrolladores | [14] |
| Cambio en las necesidades comerciales | [11] |
| Malas prácticas de Ingeniería de Requisitos | [15][16] |

TABLA IV:   
 METODOLOGÍAS DE ELICITACIÓN

|  |  |
| --- | --- |
| **Metodologia** | **Articulo** |
| EPMCreate | [32][18] |
| RISA | [45] |
| O-SREF | [6] |
| DSL | [41] |
| GA | [43] |
| Metodología de engineering | [30] |
| REASSURE | [31] |
| Crowdsourcing | [13][20][9][28] |
| Prototipos | [5] |
| GRE | [44] |
| Enfoque basado en escenarios | [42] |
| DSRM | [28] |
| GSD | [25] |
| KM-REM | [35] |
| VME | [40] |
| AHP | [8] |
| Metodología Scrum | [2][30] |
| SPL | [46] |
| Método Delphi | [27] |
| LSA | [24] |
| GQA | [21] |
| FP7 EAGLE | [3] |
| EVOLVE | [12] |
| Metodología centrada en el ser humano | [4] |
| CAPEC | [14] |
| XP | [36][2] |
| CBrank | [11] |
| WFST y SVM | [15][17] |
| Design Thinking | [16] |

1. discuciòn

*RQ1: ¿Cuáles son las metodologías que se utilizan para la elicitación de requisitos?*

Para realizar la elicitación de requisitos existen un número extenso y variado de metodologías como se puede observar en la Tabla IV. En donde las metodologías más usadas dentro de esta revisión son Crowdsourcing que es la más usada en la elicitación, es un modelo de colaboración que se centra en la recopilación de información dada por los diferentes usuarios y el proceso de los datos obtenidos [9][13][20][28], seguida por EPMCreate que se basa en un modelo pragmático para la comunicación entre el analista y el usuario [32][18], luego está la metodología Scrum que busca el trabajo colaborativo en equipo [2][30], la metodología XP basada en la comunicación y retroalimentación [36][2], la metodología WFST y SVM que se basa en modelos de clasificación de información [15][17]. Aunque las metodologías anteriores sean las más mencionadas, también existen otras metodologías que pueden ayudar durante la fase de elicitación.

*RQ2: ¿Cuáles son los problemas de la elicitación de requisitos?*

Durante el desarrollo de la investigación y de acuerdo con la Tabla III se determinó que el mayor problema que existe durante la elicitación de requisitos son las ambigüedades, por lo que puede haber conflictos y malas interpretaciones más adelante en el proyecto, así lo mencionan algunos de los autores [2][10][21][30][32]. Otro problema que se da con frecuencia es la inconsistencia de los requisitos, lo que genera que exista más costo durante el desarrollo del proyecto [7][41]. Además de que cuando hay demasiados participantes los requisitos se interpretan de diferente manera [22], lo que causa como efecto la variación de funciones y requisitos [31], por ello en los proyectos existe mas perdida de tiempo en búsqueda de una la resolución para estos problemas, que en la ejecución de las diferentes fases del proyecto[34].

*RQ3: ¿Qué software se utiliza para la elicitación de Requerimientos?*

En la tabla II se muestra un listado de los diferentes software que utilizan los autores para la obtención de requisitos, en donde ELICA fue usado en dos artículos [15], [17], dicho software permite la captura de requisitos en tiempo real mediante un proceso interactivo y dinámico para extraer la información. WERT mencionado en [5], y el chatbot en [22] son ejemplos de software de captura de requisitos a través de la retroalimentación, de dicha información es de donde se derivará los requisitos del sistema. Otros software como GUITAR [7], GUITAR [8] y FUZZY [19] intenta reducir unos de los problemas más comunes en la elicitación como lo es la ambigüedad en requisitos, de la misma manera intentan detectar inconsistencias dentro del proceso de elicitación. De la misma forma el artículo [34] propone EGG o gráfico de objetos extendidos que busca descubrir los conflictos que se presenten en la elicitación.

FlexiSketch Team propuesto en [1] y SCRAM CK en [23] son ejemplos de software en donde lo principal es la colaboración activa de los diferentes stakeholders, a través de la creación de prototipos. En el artículo [26], se utiliza PHandler un sistema experto, que permite la priorización de requisitos, basado en redes neuronales y procesos analiticos. Asimismo, el artículo [24] menciona que se puede obtener requisitos a través de herramientas de IA como es GATE utilizado dentro de los estándares de PNL, para la extracción de actores y descripción de acciones de los requisitos, minimizando así los problemas que pueden existir en el proceso de elicitación.

1. trabajos futuros

Como continuación del presente trabajo y como en cualquier otro proyecto de investigación, existen diversas líneas de investigación que quedan abiertas y en las que es posible continuar trabajando.

Durante el desarrollo de este artículo han surgido algunas líneas futuras de investigación que se han dejado abiertas y que se esperan resolver en un futuro. Algunas de ellas están relacionadas directamente con este trabajo y otras son el resultado de cuestiones que han ido surgiendo durante la realización del mismo. Estas líneas investigativas pueden servir para retomarlas posteriormente como opción a trabajos futuros para otros investigadores. A continuación se presentan algunos trabajos futuros que pueden desarrollarse como resultado de esta investigación o que, por exceder el alcance de este artículo, no han podido ser tratados con la suficiente profundidad. Además, se sugieren algunos desarrollos específicos para apoyar y mejorar el modelo y metodología propuestos. Entre los posibles trabajos futuros se destacan:

* Realizar el estudio de cuál es la mejor metodología para realizar la elicitación de requisitos de una manera eficiente.
* Realizar un proyecto piloto que permita la validación de las metodologías con algunas técnicas formalizadas o con nuevas técnicas desde diferentes contextos.
* Desarrollar una herramienta que le permita al Ingeniero de requisitos o Analista realizar la selección de técnicas de manera automática.
* El estudio también puede ampliarse si se toman en cuenta más bases de datos, para así conseguir un número mayor de información relevante.
* Hacer un estudio a fondo de las herramientas de software más utilizadas para la realización de la fase de elicitación de requisitos y determinar cuáles de ellas son las más eficientes.
* Realizar un estudio incluyendo también libros físicos sobre el tema de elicitación de requisitos.

1. conclusiones

De acuerdo con la revisión sistemática realizada se concluye que existen varias metodología que se pueden aplicar para la elicitación de requisitos, pero la que más ha sido empleada, acorde con los artículos evaluados dentro de esta revisión, es la metodología Crowdsourcing, que se centra en la recopilación y proceso de los datos o información que proporcionan los usuarios. El que existan algunos artículos que hacen mención a esta metodología, no implica que las otras no se puedan emplear, pues cada una se enfocarse en la resolución a algún problema que se de en la elicitación o se aplica más en alguna área específica. Por lo tanto, la elicitación de Requisitos es muy importante para poder realizar un software de calidad y que no existan problemas durante el desarrollo del mismo.

References

1. D. Wüest, N. Seyff y M. Glinz, “*Sketching and notation creation with FlexiSketch Team: Evaluating a new means for collaborative requirements elicitation”*,IEEE Digital Library, 2015.
2. M. Sultan y A. Miranskyy, “*Ordering interrogative questions for effective requirements engineering: The W6H pattern”*, IEEE Digital Library, 2015.
3. T. Vujicic, S. Scepanovic y J. Jovanovic, “*Requirements elicitation in culturally and technologically diverse settings”*, IEEE Digital Library, 2016.
4. N. L. Atukorala, C. K. Chang y K. Oyama, “*Situation-Oriented Requirements Elicitation*”, vol. 1, IEEE Digital Library, 2016.
5. Z. M. Hussain y P. Sumari, “*WERT technique in requirements elicitation for web applications*”, IEEE Digital Library, 2016.
6. P. Salini y S. Kanmani, “*A novel method: Ontology-based security requirements engineering framework*”, IEEE Digital Library, 2016.
7. X. Yuan y S. Tripathi, “*An approach of dynamically combining ontologies for interactive Requirements Elicitation*”, IEEE Digital Library, 2016.
8. W. Wirasta, H. L. Soemitro y B. Hendradjaya, “*Utilization of AHP method in elicitation process for Goal Oriented implementation using KAOS modelling*”, IEEE Digital Library, 2016.
9. G. M. Kanchev, P. K. Murukannaiah, A. K. Chopra y P. Sawyer, “*Canary: Extracting Requirements-Related Information from Online Discussions*”, IEEE Digital Library, 2017.
10. Y. Elrakaiby, A. Ferrari, P. Spoletini, S. Gnesi y B. Nuseibeh, “*Using Argumentation to Explain Ambiguity in Requirements Elicitation Interviews*”, IEEE Digital Library, 2017.
11. A. R. Asghar, A. Tabassum, S. N. Bhatti y A. M. Jadi, “*Impact and challenges of requirements elicitation prioritization in quality to agile process: Scrum as a case scenario*”, IEEE Digital Library, 2017. Available: https://ieeexplore.ieee.org/document/8065749
12. A. Prasanth, S. Valsala y S. Soomro, “*A novel approach in calculating stakeholder priority in requirements elicitation*”, IEEE Digital Library, 2017.
13. R. Sharma y A. Sureka, “*CRUISE: A platform for crowdsourcing Requirements Elicitation and evolution*”, IEEE Digital Library, 2017.
14. I. Williams, “*An Ontology Based Collaborative Recommender System for Security Requirements Elicitation*”, IEEE Digital Library, 2018.
15. Z. Shakeri Hossein Abad, M. Rahman, A. Cheema, V. Gervasi, D. Zowghi y K. Barker, “*Dynamic Visual Analytics for Elicitation Meetings with ELICA*”, IEEE Digital Library, 2018. Available: https://ieeexplore.ieee.org/document/8491175
16. J. Hehn, F. Uebernickel y D. Mendez Fernandez, “*DT4RE: Design Thinking for Requirements Engineering: A Tutorial on Human-Centered and Structured Requirements Elicitation*”, IEEE Digital Library, 2018. Available: https://ieeexplore.ieee.org/document/8491181
17. Z. Shakeri Hossein Abad, V. Gervasi, D. Zowghi y K. Barker, “*ELICA: An Automated Tool for Dynamic Extraction of Requirements Relevant Information*”, IEEE Digital Library, 2018.
18. A. Herrmann, L. Mich y D. M. Berry, “*Creativity Techniques for Requirements Elicitation: Comparing Four-Step EPMcreate-Based Processes*”,IEEE Digital Library, 2018.
19. Y. Ahmad, W. Nasir y S. Husain, “ *A Fuzzy base Approach to Reduce the Domain of Ambiguities in Software Requirement*”, IEEE Digital Library, 2018.
20. T. Ambreen, “*Handling Socio-Technical Barriers Involved in Crowd-Based Requirements Elicitation*”, IEEE Digital Library, 2019.
21. Q. Zhi, Z. Zhou, S. Morisaki y S. Yamamoto, “*An Approach for Requirements Elicitation using Goal, Question, and Answer*”, IEEE Digital Library, 2019.
22. C. S. Rajender Kumar Surana, Shriya, D. B. Gupta y S. P. Shankar, “*Intelligent Chatbot for Requirements Elicitation and Classification*”, IEEE Digital Library, 2019. Available: https://ieeexplore.ieee.org/document/9016907
23. Abraham Nieva de la Hidalga, Alex Hardisty y Andrew Jones “*{SCRAM}–{CK}: applying a collaborative requirements engineering process for designing a web based e-science toolkit*”, vol. 21, Springer Link, 2016, pp. 107 - 129.
24. Aysh Al-Hroob, Ayad Tareq Imam y Rawan Al-Heisa, “*The use of artificial neural networks for extracting actions and actors from requirements document*”, vol. 101, Science@Direct, 2018, pp. 1 - 15. doi: https://doi.org/10.1016/j.infsof.2018.04.010
25. N. Ali y R. Lai, “*A method of software requirements specification and validation for global software development*”, vol. 22, Springer Link, 2017, pp. 191 - 214. doi: 10.1007/s00766-015-0240-4
26. M. I. Babar, M. Ghazali, D. N. Jawawi, S. M. Shamsuddin y N. Ibrahim, “*PHandler: An expert system for a scalable software requirements prioritization process*”, vol. 84, Science@Direct, 2015, pp. 179 - 2020. doi: https://doi.org/10.1016/j.knosys.2015.04.010
27. S. Bagheri, R. Kusters, J. Trienekens y P. Grefen, “*A reference model-based user requirements elicitation process: Toward operational business-IT alignment in a co-creation value network*”, vol. 111, Science@Direct, 2019, pp. 72 - 85. doi: https://doi.org/10.1016/j.infsof.2019.03.012
28. A. Benfell, “*Modeling functional requirements using tacit knowledge: a design science research methodology informed approach*”, Springer Link, 2020. doi: 10.1007/s00766-020-00330-4
29. S. Bimonte, L. Antonelli y S. Rizzi, “*Requirements-driven data warehouse design based on enhanced pivot tables*”, Springer Link, 2020. doi: 10.1007/s00766-020-00331-3
30. M. d. Vries, “*Reducing ambiguity during enterprise design*”, vol. 25, Springer Link, 2020, pp. 231 - 251. doi: 10.1007/s00766-019-00320-1
31. S. Dey y S.-W. Lee, “*REASSURE: Requirements elicitation for adaptive socio-technical systems using repertory grid*”, vol. 87, Science@Direct, 2017, pp. 160 - 179. doi: https://doi.org/10.1016/j.infsof.2017.03.004
32. H. Ghanbari, J. Similä y J. Markkula, “*Utilizing online serious games to facilitate distributed requirements elicitation*”, vol. 109, Science@Direct, 2015, pp. 32 - 49. doi: https://doi.org/10.1016/j.jss.2015.07.017
33. J. Hassine y D. Amyot, “*An empirical approach toward the resolution of conflicts in goal-oriented models*”, vol. 16, Springer Link, 2017, pp. 279 - 306. doi: 10.1007/s10270-015-0460-6
34. N. Kushiro, T. Shimizu y T. Ehira, “*Requirements Elicitation with Extended Goal Graph*”, vol. 96, Science@Direct, 2016, pp. 1691 - 1700. doi: https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.08.217
35. M. Levy, I. Hadar y I. Aviv, “A requirements engineering methodology for knowledge management solutions: integrating technical and social aspects”, vol. 24, Springer Link, 2019, pp. 503 - 521. doi: 10.1007/s00766-018-0298-x
36. S. Reddivari, T. Bhowmik y C. Hollis, “*Automated support to capture verbal just-in-time requirements via audio mining and cluster-based visualization*”, vol. 14, Science@Direct, 2019, pp. 41 - 49. doi: https://doi.org/10.1016/j.jii.2018.06.001
37. A. Safwat y M. Senousy, “*Addressing Challenges of Ultra Large Scale System on Requirements Engineering*”, vol. 65, Science@Direct, 2015, pp. 442 - 449. doi: https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.09.116
38. T. Shah y S. Patel, “ *A Novel Approach for Specifying Functional and Non-functional Requirements Using RDS (Requirement Description Schema)*”, vol. 79, Science@Direct, 2016, pp. 852 - 860. doi: https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.03.083
39. J. Martinez Silva y J. Reinaldo Silva, “*A new hierarchical approach to requirement analysis of problems in automated planning*”, vol. 81, Science@Direct, 2019, pp. 373 - 386. doi: https://doi.org/10.1016/j.engappai.2019.02.019
40. S. Thew y A. Sutcliffe, “*Value-based requirements engineering: method and experience*”, vol. 23, Springer Link, 2018, pp. 443 - 464. doi: 10.1007/s00766-017-0273-y
41. M. Vidal, T. Massoni y F. Ramalho, “*A domain-specific language for verifying software requirement constraints*”, vol. 197, Science@Direct, 2020, p. 102509. doi: https://doi.org/10.1016/j.scico.2020.102509
42. Y. Wang y L. Zhao, “*Eliciting user requirements for e-collaboration systems: a proposal for a multi-perspective modeling approach*”, vol. 24, Springer Link, 2019, pp. 205 - 229. doi: 10.1007/s00766-017-0285-7
43. Janna-Lynn, E. Lank y D. M. Berry, “*A case study of using grounded analysis as a requirement engineering method: Identifying personas that specify privacy and security tool users*”, vol. 152 , Science@Direct, 2018, pp. 1 - 37. doi: https://doi.org/10.1016/j.scico.2017.08.010
44. D. Würfel, R. Lutz y S. Diehl, “*Grounded requirements engineering: An approach to use case driven requirements engineering*”, vol. 117, Science@Direct, 2016, pp. 645 - 657. doi: https://doi.org/10.1016/j.jss.2015.10.024
45. Y. Yu, V. N. Franqueira, T. [. Tun], R. J. Wieringa y B. Nuseibeh, “*Automated analysis of security requirements through risk-based argumentation*”, vol. 106, Science@Direct, 2015, pp. 102 - 116. doi: https://doi.org/10.1016/j.jss.2015.04.065
46. J. Zdravkovic, E.-O. Svee y C. Giannoulis, “*Capturing consumer preferences as requirements for software product lines*”, vol. 20, Springer Link, 2015, pp. 71 - 90. doi: 10.1007/s00766-013-0187-2
47. B. A. Kitchenham, S. Charters, *Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering*. Technical Report EBSE-2007-01, 2007
48. F. J. García-Peñalvo, “*Revisión sistemática de literatura en los Trabajos de Final de Máster y en las Tesis Doctorales”*. Salamanca, España: Grupo GRIAL,2017. Retrieved from https://repositorio.grial.eu/handle/grial/813. doi:10.5281/zenodo.399302