

Mejorando la calidad de los requisitos al escribir casos de uso: Una revisión sistemática de la literatura

Improving the quality of requirements when writing use cases: A systematic literature review

Lic. Kevin Adrian Avelino Sánchez¹
zS20019099@estudiantes.uv.mx

Martínez Moreno Patricia¹
pmartinez@uv.mx

Dr. Javier Pino Herrera¹
jpino@uv.mx

Mtro. Luis Antonio Morales Velázquez¹
luismorales04@uv.mx

¹ Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Veracruzana Coatzacoalcos, Veracruz, México

Resumen

Los casos de uso son una herramienta de levantamiento de requerimientos muy popular, sin embargo, al no contar con un estándar para la redacción del contenido, han surgido un sinnúmero de propuestas dispersas en la literatura. Por ello se propone un estilo de casos de uso con base a las propuestas, a fin de garantizar la simplicidad y reducir la complejidad del diseño. Para lograrlo se llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura propuesta por Kitchenman, con el objetivo de realizar una adecuada recopilación de la literatura. Se hallaron 16 artículos a fines al tema, donde se encontraron anti patrones, guías y criterios de calidad.

Palabras clave: Caso de uso, Ingeniería de Software, Requisitos de Software, Revisión sistemática de la literatura.

Abstract

Use cases are a widely popular requirement elicitation tool; however, due to the lack of a standardized format for content creation, numerous disparate proposals have emerged in the literature. Therefore, the intention is to propose a style of use cases based on existing proposals, aiming to ensure simplicity and reduce design complexity. To achieve this, a systematic literature review following Kitchenman's approach was conducted to gather relevant literature adequately. Sixteen articles related to the topic were identified, revealing anti-patterns, guides, and quality criteria.

Keywords: Use case, Software Engineering, Software Requirements, Systematic Literature Review.

1. Introducción

Los casos de uso fueron desarrollados por Ivar Jacobson alrededor del año 1986 mientras trabajaba en la compañía Ericsson. Y presentado al mundo en un artículo para el OOPSLA del 87 (Jacobson, 2004).

Los casos de uso son un conjunto de escenarios que describen un objetivo común de un usuario (Fowler & Scott, 2000), por ejemplo, iniciar sesión. Un escenario es una secuencia de pasos que describen la interacción entre el usuario y el sistema. Todo expresado en un lenguaje intermedio que pueda entender tanto el usuario como los ingenieros de software. Que en conjunto representan una vista externa del sistema sin entrar en tanto detalle.

Debido a su caracterizada facilidad como simplicidad de entender, los casos de uso han sido y son una gran herramienta eficaz para la captura de los requerimientos de un software, también en la planeación y control de un proyecto iterativo. Debido a la anterior no parece sorprender su adopción en todo el mundo tal y como comenta (Jacobson, 2001). Pues más de 1000 empresas hacen uso de esta herramienta de modelado (Armour & Miller, 2001)

Sin embargo, ante tanto uso UML no provee de algún estándar a seguir a la hora de redactar los casos de uso (Fowler & Scott, 2000). Tampoco existe algún estándar externo que solucione tal situación. UML únicamente provee un pequeño conjunto de notaciones gráficas, de ahí todo lo demás se rige por una gran cantidad de lenguaje natural (El-Attar & Miller, 2012) por ello, a priori, cualquiera puede entenderlos fácilmente sin conocimiento técnico previo, ya depende mucho de la redacción del caso de uso.

Dicho lo anterior, hay una gran libertad en el estilo a seguir durante la redacción. Lo cual puede provocar algunas dudas como las siguientes ¿cómo se puede saber cuándo un caso de uso está bien hecho?, ¿cómo se sabe si es fácil de entender/leer? ¿Qué elementos debe contener? ¿Cuántos casos de uso son necesarios?

Se podría pensar que es algo bueno, pero ante tanta variedad hay una gran probabilidad de ir arrastrando contenido innecesario o poco útil que dificulte la lectura de estos, en especial para alguien sin experiencia.

Además, como los casos de uso en su mayoría están redactados en lenguaje natural puede dar a lugar a pobres descripciones como ambiguas, inconsistente y/o incompletas, así como requisitos faltantes (Seki et al., 2019).

Prueba de ello son la existencia de artículos como el elaborado por (Seki et al., 2019) donde se detallan un catálogo de malos hedores similar a lo hedores código, pero relacionado con los casos de uso. También el artículo de (Lilly, 1999) donde se muestra un listado de 10 dificultades y problemas relacionados con los casos de uso obtenidos a partir de la observación de varios proyectos reales. Así como un artículo de anti-patrones elaborado por (El-Attar & Miller, 2010).

Estos problemas de inconsistencia y ambigüedad pueden ir arrastrándose a etapas avanzadas del ciclo de vida del software, donde su corrección elevaría los costos del proyecto (El-Attar & Miller, 2010).

Por suerte una gran cantidad de autores se han percatado de esta necesidad y han propuesto una gran cantidad de literatura relacionada como guías, plantillas, cualidades de calidad, revisiones sistemáticas, entre otros. Por mencionar algunos tenemos el checklist de calidad de casos de uso elaborado por (Phalp, et al., 2007); la revisión sistemática por (El-Attar & Miller, 2012); El conjunto de patrones lingüísticos de (Da Silva, 2021); la guía y patrones elaborada por (Tjong et al., 2006). Ante tal situación actual, en vez de determinar quién presenta las mejores ideas, lo más apropiado es analizar cada una de ellas y determinar los puntos en común entre los autores. Enfocando la mayor atención en los elementos que debe poseer un caso de uso, la estructura que se debe cumplir, buenas prácticas, así como malas prácticas, para poder responder adecuadamente a la pregunta ¿Cómo escribir casos de uso?

1.1. Justificación.

Los casos de uso son una herramienta muy útil para las empresas por su facilidad de uso, pues no requiere de conocimientos técnicos para su entendimiento, esto explica su amplio uso en proyectos reales como detalla un estudio realizado por (X. Franch, et al., 2023) donde el 33% de los entrevistados utiliza los casos de uso como herramienta para especificar los requerimientos.

Sin embargo, esta simplicidad se obtiene del poco formalismo del UML para los casos de uso, pues no existe un estándar definido para la elaboración de casos de uso (Fowler & Scott, 2000), (El-Attar & Miller, 2010).

Lo cual deja a merced del lenguaje natural y los problemas que éste acarrea a las empresas. Dando lugar a descripciones de casos de uso ambiguas, inconsistentes e incompletas, lo que a su vez puede resultar en requisitos faltantes (Seki et al., 2019), (Tjong et al., 2006). En proyectos grandes no se pueden dar el lujo de tales problemas, pues múltiples profesionales deben trabajar en conjunto bajo la misma idea, cualquier malentendido puede arrastrarse a etapas avanzadas del ciclo de vida del software (El-Attar & Miller, 2010), elevando los costos para la corrección de futuros errores.

Además, una investigación realizada por (Lilly, 1999) ha identificado otros problemas durante la elaboración de los casos de uso, como la creación de casos de uso excesivamente extensos, descripciones desde la perspectiva del sistema y confusiones por parte de los usuarios, entre otros.

Se han elaborado una gran cantidad de artículos tratando de atender esta problemática. Hay suficiente literatura para realizar un análisis significativo de la misma.

Por tanto, el objetivo del presente trabajo es identificar y sintetizar los elementos esenciales de los casos de uso, las buenas prácticas, malas prácticas, guías y formatos. Así se proveería de una guía para los profesionales como a neófitos en el uso de los casos de uso, para mejorar la calidad de estos y reducir el impacto negativo del lenguaje natural.

Para alcanzar este propósito, existen diversas fuentes de información relacionadas con guías, buenas prácticas, anti-patrones y revisiones sistemáticas. Todas presentes en base de datos como: IEEE Explore, Springer Link, EBSCO Host a los que se tiene acceso.

1.2. Antecedentes

En la literatura podemos encontrar una variedad de artículos donde tratan de resaltar los puntos más útiles y repetidos de las diferentes propuestas de cómo describir el contenido de un caso de uso o del propio caso de uso.

El primero de ellos tiene como título "A systematic literature review of use case specifications research" elaborado por (Tiwari & Gupta, 2015). Tal como el título sugiere, en este artículo se realizó un análisis sistemático de la literatura desde 1992 hasta febrero de 2014, sobre la evolución de los casos de uso, sus aplicaciones, evaluación de la calidad, cuestiones pendientes y orientaciones futuras. En él descubrieron que se han propuesto alrededor de veinte plantillas de casos de uso desde descripciones textuales semiformales hasta una estructura de plantillas más formal que facilita la extracción de información para las diferentes etapas del ciclo de vida del software.

El segundo artículo fue elaborado por (Da Silva, 2021) con título "Linguistic Patterns, Styles, and Guidelines for writing Requirements Specifications: Focus on use cases and scenarios". En este artículo se proponen una serie de patrones y estilos para mejorar la redacción de los casos de uso y sus escenarios, a partir de los resultados de otro estudio de patrones y estilos lingüísticos identificados en la documentación de los requerimientos. Además, muestra resultados positivos después de evaluar con veinticuatro sujetos los patrones propuestos por el mismo autor.

El tercer artículo encontrado en la literatura es el elaborado por (El-Attar & Miller, 2012) con título "Constructing high quality use case models: a systematic review of current practices." En este artículo los autores realizaron una revisión sistemática de la literatura relacionada con la elaboración de casos de uso de alta calidad (directrices, sugerencias, técnicas, etc.). Y sintetizaron toda la información en una serie de 21 antipatrones.

El cuarto artículo lleva por nombre “Designing with scenarios: A critical review of current research and practice” elaborado por (Filippidou, 1998) realiza una revisión de la eficacia de las prácticas basadas en escenarios. Ofrece una clasificación de naturaleza y usos de los escenarios en el estado actual de la práctica. Además, distingue las características básicas que identifican los escenarios y cómo se enfrentan a ellos los distintos enfoques.

Por último, tenemos el artículo desarrollado por (Cortés Bravo et al., 2016) con nombre “Propuesta de un Catálogo de Patrones de Escenario para la Definición de Requisitos” en él los autores proponen por una parte patrones de escenarios y por otra un catálogo de formatos para la elaboración de escenarios en el dominio de la telemática, para lograr una descripción clara y precisa de los requisitos.

1.3. Objetivo general

Proponer un estilo de casos uso con base a las propuestas de diferentes autores, buenas y malas prácticas descritas en la literatura, a fin de garantizar la simplicidad de los casos de uso y reducir la complejidad del diseño.

2. Materiales y métodos.

Para realizar la presente investigación se siguió la Revisión Sistemática de Literatura desarrollada por (Kitchenham & Charters, 2007). Este enfoque permite un análisis exhaustivo de la literatura relacionada con la escritura de casos de uso. Para ello, la RSL identifica, evalúa y sintetiza estudios relevantes aplicando criterios claros de inclusión y exclusión, asegurando consistencia y profundidad para responder preguntas específicas sobre mejores prácticas y patrones en la redacción de casos de uso.

Este método consta de 3 fases: Planeamiento, Ejecución y Reporte.

- **Planeamiento:** En el planeamiento se definen las preguntas de Investigación, cadenas de búsqueda, y se determinan las bases de datos donde se implementarán dichos elementos, así como los criterios de Inclusión y exclusión.
- **Ejecución:** Durante la ejecución se lleva a cabo la búsqueda de la información, identificando y seleccionando la literatura obtenida al buscar en las bases de datos las cadenas de búsquedas establecidas en el planeamiento. De ahí se realiza un filtrado de toda la literatura que cumpla con los criterios de inclusión y exclusión definidos con anterioridad. Con toda esa literatura filtrada, se realiza la síntesis de información, respondiendo las preguntas de investigación (Velásquez, 2015).
- **Reporte:** Por último, el reporte consiste en mostrar al mundo los resultados encontrados, elaborando un documento que puede ser presentado en conferencias, páginas web, artículos de revistas, capítulos de tesis o disertaciones de doctorados (Velásquez, 2015).

A continuación, se detalla en qué consistió la fase de planeamiento y posteriormente la fase de ejecución, sin mencionar los resultados obtenidos, pues se encuentra descrito en el apartado de Resultados y discusión.

2.1. Planteamiento

Preguntas de investigación. El resultado de la revisión sistemática de la literatura pretende responder las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Qué elementos se repiten en la escritura de los casos de uso?
2. ¿Qué se debe evitar en la escritura de los casos de uso?
3. ¿Cuál es la mejor forma de escribir casos de uso?
4. ¿Qué determina la calidad de un caso de uso?
5. ¿Qué dificulta o facilita la comprensión de los casos de uso?

Cadena de búsqueda. Para realizar la búsqueda de la información en las bases de datos y responder las preguntas de investigación se requiere de una cadena de búsqueda adecuada al tema de investigación, en ese sentido se determinaron siguientes términos de búsquedas que se ven en la Tabla 1:

Concept	Search term
Use Case	Use case, use case model, use case specification, use case style, use case scenario, use case description
Writing	Writing, technique, pattern, guideline, template, approach, problems, pitfalls, best practice, bad smell, bad practice, novice problems, antipatterns OR anti-patterns OR templates

Tabla 1. Conceptos y terminología de búsqueda

Dada los términos de búsqueda se logró crear la siguiente cadena de búsqueda: (“use case” AND (“model” OR “specification” OR “style” OR “scenario” OR “description”) AND (“writing” OR “technique” OR “pattern” OR “guideline” OR “using” OR “template” OR “approach” OR “problems” OR “pitfalls” OR “best practice” OR “bad smell” OR “bad practice” OR “novice problems” OR “antipatterns” OR “anti-patterns” OR “templates”)) OR (“caso de uso” OR “casos de uso”) AND (“modelo” OR “especificación” OR “estilo” OR “escenario” OR “descripción”) AND (“redacción” OR “técnica” OR “patrón” OR “directriz” OR “plantilla” OR “enfoque” OR “problemas” OR “escollos” OR “mejor práctica” OR “mal olor” OR “mala práctica” OR “problemas de novatos” OR “anti-patrones” OR “antipatrones” OR “plantillas”)).

Como se logra ver, se agregó su monologo en español para obtener resultados en ambos idiomas.

Criterios de inclusión y exclusión. Los siguientes criterios de inclusión y exclusión pretenden filtrar aquella literatura que no se considera relevante para la investigación.

Criterios de inclusión:

1. La literatura está escrita en inglés o español.
2. La literatura fue publicada desde el año 1986 hasta la fecha actual.
3. La literatura proporciona propuestas, recomendaciones o pautas relacionadas con la redacción de casos de uso.
4. La literatura proporciona ejemplos.
5. La literatura muestra los errores, problemas, malas prácticas o anti-patrones en la redacción de los casos de uso.
6. La literatura se relaciona con temáticas de ingeniería de casos de uso, requerimientos de software, ingeniería de requerimientos, ingeniería de software, UML o especificación de requerimientos de software.
7. *Criterios de exclusión:*
8. La literatura habla sobre casos de estudio.
9. La literatura se centra en otros aspectos que no están relacionados con la redacción de casos de uso.
10. La literatura se enfoca en la notación gráfica de los casos de uso.
11. La literatura hace referencia a literatura del mismo autor o de otros autores de los cuales ya se tiene información.
12. La literatura muestra ejemplos erróneos.
13. La literatura se encuentra parcialmente.

Bases de datos. Para llevar a cabo la revisión sistemática de la literatura se seleccionaron las bases de datos: Ebsco Host, IEEE Explorer y Springer Link.

2.2. Ejecución

Se llevó a cabo la búsqueda en las bases de datos, de ahí al obtener los resultados en cada base datos, se realizó un filtrado compuesto por tres etapas siguiendo los criterios de inclusión y exclusión. Por último, se evaluó la calidad de los artículos hallados. Los resultados encontrados se describen en el apartado Resultados y discusión.

Para la primera base de datos Ebsco Host se obtuvo en un inicio un total de 1,458 artículos. Posteriormente al aplicar los criterios de inclusión y exclusión, la cifra se redujo a tan solo dos artículos.

Etapas	Criterios	Resultados
0	Sin criterios	1,458
1	CI6	42
	CI1	41
	CE6	14
	CE1	14
	CE2	2
	CE3	2
2	CI2	2
	CI3	2
	CI4	2
3	CI5	2
	CE4	2
	CE5	2

Tabla 2. Filtrado de la base de datos Ebsco Host

Para la siguiente base de datos IEEE Explorer se obtuvo un total de 2,795 artículos después de consultarla. Al aplicar los criterios de inclusión y exclusión se redujo a tan solo 8 artículos.

Etapa	Criterios	Resultados
0	Sin criterio	2,795
1	CI6	309
	CI1	309
	CE6	309
	CE1	271
	CE2	33
	CE3	33
2	CI2	33
	CI3	8
	CI4	8
3	CI5	8
	CE4	8
	CE5	8

Tabla 3. Filtrado de la base de datos IEEE Explorer

En la última base de datos Springer Link inicialmente se encontraron 728 artículos. Después del filtrado únicamente 6 cumplieron con los criterios.

Etapa	Criterio	Resultados
0	Sin criterio	728
1	CI6	160
	CI1	160
	CE6	39
	CE1	36
	CE2	7
	CE3	6
2	CI2	6
	CI3	6
	CI4	6
3	CI5	6
	CE4	6
	CE5	6

Tabla 4. Filtrado de la base de datos Springer Link

Entre las tres bases de datos se obtuvieron alrededor de 16 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión definidos.

Posterior a ello, de acuerdo con (Kitchenham & Charters, 2007), se definieron 7 criterios para evaluar la calidad de los 16 estudios finales por analizar. Para la evaluación de cada estudio, la escala aplicada fue: Sí = Y, No= N.

No.	Criterios
1	¿Están claramente especificados los objetivos en el estudio?
2	¿El método empleado en el estudio está documentado?
3	¿Se describen adecuadamente el proceso del estudio realizados?
4	¿Se describen adecuadamente los hallazgos recopilados?
5	¿Se presentan resultados negativos (si los hay)?
6	¿Los hallazgos contribuyen a dar respuesta a las preguntas de investigación?
7	¿Es clara la relación entre los hallazgos, la interpretación y las conclusiones?

Tabla 5. Criterios de comprobación de calidad

En la siguiente tabla se detallan los resultados de llevar a cabo la evaluación de la calidad.

ESTUDIOS	EVALUACIÓN DE CRITERIOS DE CALIDAD						
	1	2	3	4	5	6	7
1	Y	N	N	N	N	Y	Y
2	Y	N	N	N	N	Y	Y
3	Y	N	N	N	N	Y	Y
4	Y	N	Y	N	Y	Y	Y
5	Y	N	N	N	N	Y	Y
6	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y
7	Y	N	N	N	N	Y	Y
8	Y	Y	N	N	N	Y	Y
9	Y	N	N	N	N	Y	Y
10	Y	Y	N	N	N	Y	Y
11	Y	Y	N	Y	N	Y	Y
12	Y	N	Y	Y	N	Y	Y
13	Y	N	Y	Y	N	Y	Y
14	Y	Y	N	N	N	Y	Y
15	Y	Y	Y	N	N	Y	Y
16	Y	Y	Y	N	N	Y	Y

Tabla 6. Evaluación de calidad en los estudios.

Todo artículo con un puntaje mayor o igual que cinco con respuesta “Y” se consideró con valor potencial para la revisión sistemática de la literatura. Dando como resultado solamente nueve artículos (56%) que se encontraron dentro del rango de calidad como se indica en la tabla 5. Por lo que, de los 9 estudios que cumplieron con los criterios de calidad, se usaron 6 por su relevancia directa para responder a las preguntas de investigación. Los otros 3, junto con los estudios restantes de los 16 identificados, complementan el marco teórico y estudios previos.

3. Resultados y discusión

3.1. Análisis de los datos

Se realizó un análisis de los resultados obtenidos en las bases de datos y del filtrado para comprender mejor la información recabada.

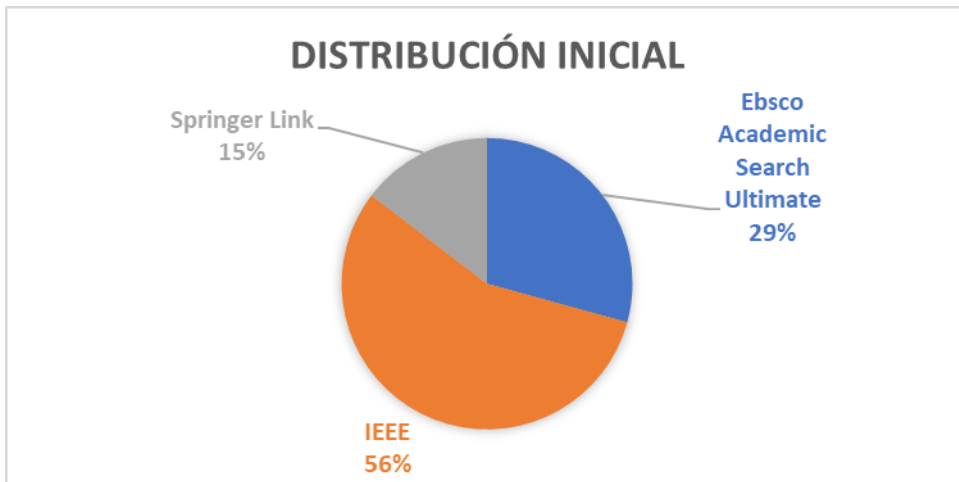


Figura 1. Literatura inicial por base de datos.

En la Fig. 1 se aprecia la distribución inicial de la literatura en las bases de datos antes de aplicar los criterios de inclusión y exclusión. Se logra apreciar que la base de datos IEEE posee más información a diferencia de las otras bases de datos.

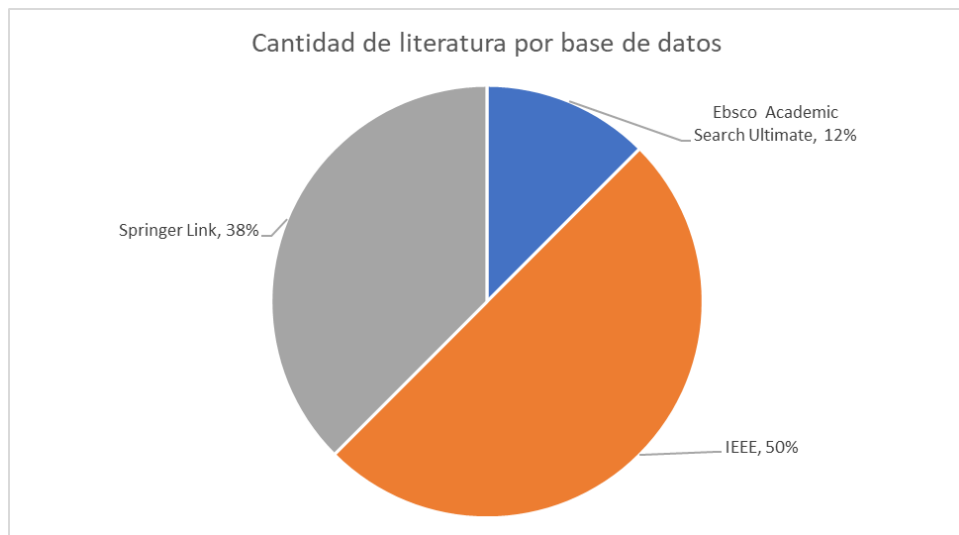


Figura 2. Literatura inicial por base de datos.

En la Fig. 2 se logra visualizar el tamaño que abarca cada base de datos después del filtrado. Se puede apreciar que la base de datos IEEE sigue teniendo la mayor cantidad de literatura.



Figura 3. Literatura final por base de datos.

Por último, la Fig. 3 muestra claramente el filtrado de toda la literatura por etapa. Empezando por la etapa uno hasta la tres. Concluyendo con un total de 16 documentos.

3.2. Preguntas de investigación.

En esta sección se da respuesta a las preguntas de investigación con ayuda de los artículos encontrados.

1. ¿Qué elementos se repiten en la escritura de los casos de uso?

En general los casos de uso están descritos por el nombre, los actores asociados, la descripción (El-Attar & J. Miller, 2008) o escenario (Da Silva, 2021) donde se incluye el flujo principal y el alternativo. Por último, puntos de extensión, precondiciones y post condiciones (Aballay et al., 2013).

2. ¿Qué se debe evitar en la escritura de los casos de uso?

Evitar nombrar los casos de uso con verbos genéricos o débiles como: Make, Report, Use, Organize, Record, Find, otros (Da Silva, 2021). También se debe evitar asignar un identificador al camino principal, común o feliz.

Por otra parte, tenemos los anti-patrones descritos por (El-Attar & Miller, 2012), estos son la repetición de una acción, proceso o estructura que causa deficiencias en el modelo de casos de uso. Según su estudio encontraron alrededor de 21 anti patrones en la literatura. Por mencionar uno, está el anti patrón "Too many UCs", básicamente indica que se debe evitar la elaboración de muchos casos de uso, aunque igual depende del dominio del problema, pero en general se debe tener la menor cantidad posible.

Otro antipatrón es usar a un caso de uso como extensión e inclusión de otros casos de uso.

3. ¿Cuál es la mejor forma de escribir casos de uso?

Nombrar los casos de uso con la estructura VERBO + SINONIMO (Da Silva, 2021). Al redactar los escenarios, determinar un camino feliz o común para el actor, cualquier otro camino se detallará después mediante caminos alternos o excepcionales. Escribir los pasos de los escenarios como una serie de pasos secuenciales ordenados cronológicamente, ser consistentes en como iniciar y terminar los escenarios. Por último, asignar un identificador único a cada caso de uso.

(Cruz et al., 2014) recomienda detallar de forma refinada los casos de uso hasta que estos sean, concretos, cortos y fáciles de entender.

4. ¿Qué determina la calidad de un caso de uso?

Según (El-Attar & Miller, 2010) existen 5 atributos que determinan la calidad de un caso de uso. Estos atributos son: Correctness, Consistency, Analytical y Understandability.

Un caso de uso posee Correctness cuando representan con precisión los requisitos.

Consistency cuando todos los componentes del modelo de casos de uso manejan los mismos conceptos y representan una vista coherente de los requisitos.

Analytical cuando se los casos de uso describen lo que el sistema necesita lograr en lugar de como lo conseguirá. Sin mencionar aspectos de la interfaz gráfica, implementación o decisiones de diseño.

Por último, un caso de uso posee el atributo Understandability cuando este es inequívoco y legible. Es decir, todos los involucrados son capaces de entender el caso de uso y estar de acuerdo comúnmente.

5. ¿Qué dificulta o facilita la comprensión de los casos de uso?

Lo que mejora la comprensión de los casos de uso, es la consistencia entre todos los casos de uso.

Pues en una entrevista llevada por (Da Silva, 2021) descubrió que el 90% de los participantes determinó mejores los estilos de escritura: CNL-B y RSL. Ambos, son estilos de lenguajes formales controlados para especificar casos de uso. Debido a su formalidad, mantienen la consistencia en todos los casos de uso.

4. Conclusiones

La realización de la revisión sistemática de la literatura sobre la escritura de casos de uso ha permitido alcanzar una comprensión profunda y estructurada de la investigación existente en este campo específico. Siguiendo un enfoque metodológico riguroso, se ha seguido cada paso del proceso de revisión sistemática, desde la definición de palabras clave hasta el análisis y síntesis de los resultados.

El propósito inicial de esta investigación fue abordar las preguntas y necesidades específicas en torno a la escritura de casos de uso. La necesidad de una revisión sistemática se fundamenta en la importancia de recopilar de manera exhaustiva la literatura relevante para obtener una visión completa y actualizada del tema.

Los resultados obtenidos de este estudio ofrecen una visión integral de las investigaciones existentes sobre la escritura de casos de uso, destacando patrones, brechas y tendencias emergentes en la literatura revisada. Este análisis crítico contribuye no solo a consolidar el conocimiento existente, sino también a señalar áreas de oportunidad para investigaciones futuras. Una de estas áreas es la evaluación empírica de las guías y patrones propuestos en distintos contextos de desarrollo, como el desarrollo ágil. Investigaciones adicionales podrían explorar cómo estas prácticas pueden mejorar la claridad de los requisitos y ayudar a reducir errores en fases avanzadas del desarrollo de software.

References

- Jacobson, I. (2004). Use cases – Yesterday, today, and tomorrow. *Software and Systems Modeling*, 3(3), 210–220. <https://doi.org/10.1007/s10270-004-0060-3>
- Fowler, M., & Scott, K. (2000). *UML Distilled: A brief guide to the standard object modeling language*. Addison-Wesley.
- Armour, F., & Miller, G. (2001). *Advanced case modeling: Software Systems*. Addison-Wesley Professional.
- El-Attar, M., & Miller, J. (2012). Constructing high quality use case models: A systematic review of current practices. *Requirements Engineering*, 17(3), 187–201. <https://doi.org/10.1007/s00766-011-0129-1>
- Seki, Y., Hayashi, S., & Saeki, M. (2019). Detecting Bad Smells in Use Descriptions. 2019 IEEE 27th International Requirements Engineering Conference (RE), 98-108. <https://doi.org/10.1109/RE.2019.00020>
- Lilly, S. (1999). Use case pitfalls: Top 10 problems from real projects using use cases. *Proceedings of Technology of Object-Oriented Languages and Systems - TOOLS 30* (Cat. No.PR00278), 174-183. <https://doi.org/10.1109/TOOLS.1999.796489>
- El-Attar, M., & Miller, J. (2010). Improving the quality of use case models using antipatterns. *Software and Systems Modeling*, 9(2), 141–160. <https://doi.org/10.1007/s10270-009-0101-8>
- Phalp, K., Vincent, J., & Cox, K. (2007). Assessing the quality of use case descriptions. *Software Quality Journal*, 15(1), 69–97. <https://doi.org/10.1007/s11219-006-9000-8>
- Da Silva, A. R. (2021). Linguistic Patterns, Styles, and Guidelines for Writing Requirements Specifications: Focus on Use Cases and Scenarios. *IEEE Access*, 9, 143506-143530. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3119171>
- Tjong, S. F., Hallam, N., & Hartley, M. (2006). Improving the Quality of Natural Language Requirements Specifications through Natural Language Requirements Patterns. *The Sixth IEEE International Conference on Computer and Information Technology (CIT'06)*, 199-199.
- Franch, X., Palomares, C., Quer, C., Chatzipetrou, P., & Gorschek, T. (2023). The state-of-practice in requirements specification: An extended interview study at 12 companies. *Requirements Engineering*, 28(3), 377–409. <https://doi.org/10.1007/s00766-023-00425-4>
- Tiwari, S., & Gupta, A. (2015). A systematic literature review of use case specifications research. *Information & Software Technology*, 67, 128-158. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2015.06.004>
- Filippidou, D. (1998). Designing with scenarios: A critical review of current research and practice. *Requirements Engineering*, 3(1), 1–22. <https://doi.org/10.1007/BF02736689>
- Cortés Bravo, C. A., Abud Figueroa, M. A., Romero Torres, C., Juárez Martínez, U., & Pelaez Camarena, G. (2016). Propuesta de un Catálogo de Patrones de Escenario para la Definición de Requisitos. *ReCIBE. Revista electrónica de Computación, Informática, Biomédica y Electrónica*, 5(1).
- Kitchenham, B., & Charters, S. (2007). *Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering*. Technical Report EBSE-2007-01.
- Velásquez, J. D. (2015). Una Guía Corta para Escribir Revisiones Sistemáticas de Literatura Parte 3. *Dyna*, 82(189), 9-12.

El-Attar, M., & Miller, J. (2008). Producing robust use case diagrams via reverse engineering of use case descriptions. *Software and Systems Modeling*, 7(1), 67-83. <https://doi.org/10.1007/s10270-007-0053-2>

Aballay, L. N., Introini, S. C., Lund, M. I., & Ormeño, E. G. (2013). UCEFlow: A syntax proposed to be structuring the event flow of use cases. *2013 8th Computing Colombian Conference (8CCC)*, 1-6.

Cruz, E. F., Machado, R. J., & Santos, M. Y. (2014). On the Decomposition of Use Cases for the Refinement of Software Requirements. *2014 14th International Conference on Computational Science and Its Applications*, 237-240. <https://doi.org/10.1109/ICCSA.2014.45>

