



Artículo de investigación

## Caracterización de buenas prácticas en la elicitación de requisitos de software referidas en el estándar ISO/IEC/IEEE 29148

Characterization of good practices in the elicitation of software requirements referred to in the ISO/IEC/IEEE 29148 standard

Gisela Parra-Quero<sup>a</sup>, Olga Palma-Urdaneta<sup>a</sup>, María Elena Torres-Samuel<sup>a</sup>, Francisco Durán-Garrido<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Barquisimeto, Venezuela

<sup>b</sup>Universidad Politécnica Territorial Andrés Bello Blanco, Barquisimeto, Venezuela

DOI: <http://doi.org/10.13140/RG.2.2.35706.82889>

Recibido: 03-03-2021

Aceptado: 08-06-2021

### Resumen

El proceso de desarrollo de software va más allá de la adopción rigurosa de una metodología, es importante atender aspectos que atentan contra la calidad del software, especialmente las fallas durante el proceso de Ingeniería de Requisitos (IR), específicamente en la etapa de Elicitación de Requisitos (ER). Una forma novedosa es el trabajo basado en buenas prácticas, que proporciona un modo de trabajo ágil, iterativo y liviano manteniéndose lo que ya se hace bien, mientras se introducen nuevas prácticas para mejorar el proceso. Esta investigación tiene como objetivo identificar las buenas prácticas del estándar internacional de calidad ISO/IEC/IEEE 29148 enfatizando el proceso de elicitación de requisitos. Mediante una investigación documental y triangulación de datos se combina la ER con las acciones del aseguramiento de la calidad del proceso normada por la ISO/IEC/IEEE 29148. Como resultado se incorporan aspectos de calidad en la etapa de ER adaptándose a las necesidades de los clientes, siendo útil como estándar en procesos de desarrollo que requieran algún método, modelo o estándar de calidad, representando una alternativa que permite su adopción rápida y viable para mejorar la calidad del software.

**Palabras clave:** elicitación; ISO/IEC/IEEE 29148; calidad de software; buenas prácticas.

**Código UNESCO:** 1203.18 - *Sistemas de Información, Diseño Componentes.*

### Abstract

The software development process goes beyond the rigorous adoption of a methodology, it is important to address aspects that threaten the quality of the software, especially failures during the Requirements Engineering (IR) process, specifically in the Elicitation stage of Requirements (ER). A novel way is work based on good practices, which provides an agile, iterative and lightweight way of working while maintaining what is already done well, while introducing new practices to improve the process. This research aims to identify the good practices of the international quality standard ISO/IEC/ IEEE 29148 emphasizing the process of elicitation of requirements. Through documentary research and triangulation of data, RE is combined with the actions of the quality assurance of the process regulated by ISO/IEC/ IEEE 29148. As a result, quality aspects are incorporated in the ER stage, adapting to the needs of the clients, being useful as a standard in development processes that require some method, model or quality standard, representing an alternative that allows its rapid and viable adoption to improve the quality of the software.

**Keywords:** elicitation; ISO/IEC/IEEE 29148; software quality; good practices.

**UNESCO Code:** 1203.18 - *Information systems and components; design and components.*

# 1. Introducción

La Elicitación de Requisitos (ER) es una de las etapas en el desarrollo del software, cuya importancia radica en prevenir posibles fallas respecto a la entrega al cliente de lo que realmente espera usar con plena satisfacción. La identificación de requisitos permite determinar cuáles son las funcionalidades que una aplicación debe poseer y bajo cuales condiciones se debe instaurar (Peiso, 2015) [1], identificando incidencias eventuales que afecten el desarrollo del software y que son resueltas en esta etapa (Sampada, Sake y Chhabra, 2020) [2].

Desde esta perspectiva, el objetivo es recopilar los requisitos relevantes a través de interacciones directas o indirectas entre los analistas de requisitos y las partes interesadas, el problema de la obtención de requisitos no es nuevo y se ha abordado reiteradamente a lo largo de los años y todavía se considera uno de los más desafiantes aspectos del proceso de ingeniería de requisitos (IR) (Spoletini y Ferrari, 2017) [3]. Para lograr una exitosa IR, de acuerdo con Terstine (2015) [4], se debe “comprender las necesidades de los usuarios,..., documentar los requisitos, validar que los requisitos documentados coincidan con los negociados y gestionar la evolución de estos” (p.18). Es aquí donde radica la importancia de la IR, pues al obtener de forma correcta los requisitos; se avanza para alcanzar la madurez en la etapa de ER. Los argumentos presentados, validan lo valiosa que es la IR en el proceso de desarrollo de software, además persigue que los requisitos alcancen un estado óptimo antes de llegar a la etapa de diseño (Arruda et al. 2014; López, 2015) [5]. Así mismo García, Ariza, Pinzón y Flórez (2015) [6], refieren a las buenas prácticas de desarrollo de software como la recopilación de métodos y técnicas usadas en proyectos de software que permiten eliminar los problemas del desarrollo de software y que han sido usados en organizaciones exitosas. La presente investigación tiene como finalidad determinar las buenas prácticas respecto a la ER contenidas en la norma ISO/IEC/IEEE 29148:2011 [7].

Calle, Wnuk y Penzenstadler (2017) [8] señalan que la ER ha evolucionado constituyéndose en una colección de mejores prácticas para el pensamiento crítico pragmático y centrado en los resultados, aplicable a cualquier dominio. Por otra parte, González y Frías (2016) [9] señalan que a la hora de desarrollar software es necesario usar técnicas, herramientas y métodos a fin de obtener software de calidad haciendo uso de las mejores prácticas y recursos existentes. Es decir, incorporar las mejores prácticas de métodos conocidos y aceptados por ser efectivos y eficaces, resulta útil para lograr la calidad. Es así como Durango y Zapata (2015) [10] señalan que las buenas o mejores prácticas en el campo de la Ingeniería de Software (IS), son prácticas que usan los equipos de desarrollo de software y se recomiendan para mejorar los proyectos en términos de costos, calidad y tiempo. En este sentido, se propone aportar a la calidad del software actuando en la fase crítica de ER revisando un estándar internacional como es ISO/IEC/IEEE 29148 el cual proporciona un tratamiento unificado de procesos relacionados con la IR en todo el ciclo de vida de los sistemas.

## 2. Desarrollo

### 2.1 Metodología

Para la obtención de los datos se empleó la triangulación (esto es para el análisis) de datos al respecto Denzin (1970) [11] indica que la triangulación puede ser de datos, de investigadores, teorías, de métodos o múltiple. La triangulación de datos supone el empleo de distintas estrategias y datos, su objetivo es verificar las tendencias detectadas en un determinado grupo de observaciones; la confrontación de los datos puede estar basada en criterios espacio temporales y niveles de análisis.

Según Arias (1999) [12], se considera la triangulación de datos como el uso de múltiples fuentes de datos para obtener diversas visiones acerca de un tópico para el propósito de validación. Dicha

información proviene de documentos como tesis, artículos, ponencias, revistas electrónicas y páginas web oficiales. En el presente trabajo se aplica la triangulación de datos como técnica valiosa para contrastar opiniones de diferentes autores sobre un mismo punto. Se emplea además la revisión documental como técnica de recolección de datos, organizando la información en cuadros donde se muestran los puntos de vista de los autores en Ingeniería del Software sobre cómo abordan la IR y la ER, específicamente en las actividades del proceso de ER. Por otra parte, se obtuvo información sobre el estándar internacional ISO/IEC/IEEE 29148:2011, haciendo énfasis en cómo aborda el proceso de IR, a fin de obtener las mejores prácticas y actividades que sugiere el citado estándar con respecto al proceso de ER. El Cuadro 1 muestra el procedimiento a seguido para el desarrollo del presente trabajo.

**Cuadro 1.** Procedimiento de investigación.

<b>Nro</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado</b>
1	Comparar las fases de la IR planteado por varios autores destacados en la IS, mediante un análisis transaccional.	Fase común en la IR, respecto a la ER.
2	Determinar las actividades comunes en el proceso ER entre los mismos autores de la IS, luego del análisis comparativo (triangulación de datos o análisis transaccional).	Actividades comunes que forman del proceso de la ER.
3	Revisión del estándar de calidad ISO/IEC/IEEE 29148:2011 para detallar los procesos y actividades de la IR que contiene.	Listado de procesos y actividades de la IR propuesta por el estándar de calidad ISO/IEC/IEEE 29148:2011.

## 2.2 Resultados

En los siguientes tres pasos o actividades se describen las actividades que conlleva la ER así como las buenas prácticas propuestas por el estándar de calidad ISO/IEC/IEEE 29148 obtenidas mediante la revisión documental:

### a. Comparación de las fases del proceso IR

Con respecto a la ER Serna y Suaza (2016)[13] señalan que “documentar adecuadamente la elicitación brinda un mejor nivel de seguridad y comprensión del problema para abordar las demás fases del ciclo de vida” (p.705), esta fase es crucial en el proceso de desarrollo de software, determina la calidad del diseño e implementación y tiene un alto impacto en el éxito de los proyectos (Becker et al, 2019) [14], por tanto, se realizó en primer lugar un análisis transaccional de varios autores destacados en la Ingeniería del Software o una triangulación de datos en lo que a las etapas del proceso de IR se refiere para responder el objetivo de investigación planteado. A continuación se presenta en el Cuadro 2 dicha triangulación, en la cual se destacan en negritas las fases seleccionadas.

De la triangulación de datos que se muestra en el Cuadro 2 se obtuvo de los citados autores las referencias a las etapas de la IR, entre las que se destaca la ER aunque cada uno de ellos la aborde con nombre diferente, donde es común, el proceso obtener requisitos. Por lo anterior, se eligen la(s) fase(s) del proceso de la IR propuestas por los autores de la Ingeniería del Software que más coincidencia tienen entre ellos. La norma ISO/IEC/IEEE lo define como el proceso mediante el cual, el adquirente y los proveedores descubren, opinan, articulan, comprenden y documentan los requisitos y los procesos del ciclo de vida de un sistema.

**Cuadro 2.** Triangulación de datos de las fases del proceso IR, según autores en Ingeniería del Software.

<b>Autor</b>	<b>Fases del proceso IR</b>	<b>Aspectos resaltante a extraer sobre las fases del proceso de IR</b>
Loucopoulus y Karakostas 1995 [15]	<b>Entendimiento del problema (educación).</b> Descripción del problema (especificación). Acuerdo sobre la naturaleza del problema (validación).	- Entendimiento del problema (educación)
Bourque y Fairley 2014 [16]	<b>Elicitación de requisitos.</b> Análisis de requisitos. Especificación de requisitos. Validación de requisitos.	- Elicitación de requisitos.
Pressman 2013[17]	<b>Concepción.</b> <b>Indagación.</b> Elaboración. Negociación. Especificación. Validación.	- Concepción. - Indagación
Montilva y Barrios 2007 [18]	<b>Descubrimiento de requisitos.</b> Especificación de requisitos. Validación de requisitos. Gestión de requisitos.	- Descubrimiento de requisitos
Sommerville 2016 [19]	Estudio de Factibilidad. <b>Obtención y análisis de requerimientos.</b> Especificación de requerimientos. Validación de requerimientos.	- Obtención y análisis de requerimientos
Tsui, Karam y Bernal 2017 [20]	<b>Obtención de requisitos.</b> Análisis de requisitos. Definición de requisitos. Prototipado de requisitos. Revisión de requisitos. Especificación de requisitos. Acuerdo de requisitos.	- Obtención de requisitos
Serna y Suaza 2016 [13]	<b>Etapa temprana.</b> <b>Etapa de elicitación.</b> Etapa de desarrollo. Etapa de gestión. Etapa de especificación.	- Etapa temprana. - Etapa de elicitación.

*b. Determinar las actividades comunes en el proceso ER*

Para determinar cuáles son las actividades comunes en el proceso ER, en el Cuadro 3 se presenta la triangulación de datos sobre las actividades de dicho proceso, que hace evidente lo mencionado por los autores en el Cuadro 2, al considerar que una actividad importante en esta fase la constituye la obtención de requisitos, al contemplarla como etapa de la IR.

Una vez sustentado lo relacionado a la actividad de obtener requisitos, la cual es necesario iniciarla en fases tempranas del desarrollo de software, como lo es la ER, según los autores contemplados en el Cuadro 2, también es cierto que la recopilación de los mismos debe hacerse de manera que los requerimientos de los clientes pueden ser factibles. Ante tal solicitud, Parra-Quero (2019) [21] señala lo vital que es incorporar aspectos de calidad en esta etapa, de manera que la lista de peticiones del cliente pueda representarse en un software que se adapte lo mejor posible a sus necesidades, para ello se incorpora el estándar de calidad ISO/IEC/IEEE 29148:2011 a fin de extraer las actividades y buenas prácticas de la ER para incorporar aspectos de calidad en la actividad de obtención de requisitos.

**Cuadro 3.** Triangulación de datos de las actividades de la fase de ER.

Autor	Fases de IR común a la ER	Actividades que comprenden la fase en común	Actividad común con la ER a extraer
Loucopoulos y Karakostas 1995 [15]	Entendimiento del problema (Educción)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar las fuentes de conocimiento de los requisitos.</li> <li>- <b>Adquirir el conocimiento del dominio y los requisitos del usuario.</b></li> <li>- Decidir sobre la relevancia del conocimiento para el problema.</li> <li>- Comprender la importancia del conocimiento obtenido y su impacto en los requisitos de software.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adquirir el conocimiento del dominio y los requisitos del usuario.</li> </ul>
Bourque y Fairley 2014 [16]	Elicitación de Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Obtener el conocimiento de los requerimientos de las diferentes fuentes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>o De las metas u objetivos.</li> <li>o Del dominio de la aplicación o software.</li> <li>o De los "puntos de vista" de los diferentes de stakeholders.</li> <li>o Conocer estructura o comportamiento del negocio.</li> <li>o Conocer el ambiente operacional.</li> <li>o Conocer la estructura, cultura y política interna de la organización.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obtener el conocimiento de los requerimientos de las diferentes fuentes.</li> </ul>
Pressman 2013 [17]	Concepción Indagación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepción:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o <b>Identificación de los participantes.</b></li> </ul> </li> <li>- Indagación:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o <b>Recabación de los requerimientos en forma colaborativa.</b></li> <li>o Despliegue de la función de calidad.</li> <li>o Escenarios de uso.</li> <li>o Indagación de los productos del trabajo.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de los participantes.</li> <li>- Recabación de los requerimientos en forma colaborativa.</li> </ul>
Montilva y Barrios 2007[18]	Descubrimiento de los requisitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción del problema.</li> <li>- Identificación de actores del dominio.</li> <li>- <b>Recolección de requisitos de la aplicación.</b></li> <li>- <b>Recolección de requisitos de interacción con otros sistemas.</b></li> <li>- Consolidación de los requisitos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recolección de requisitos de la aplicación.</li> <li>- Recolección de requisitos de interacción con otros sistemas.</li> </ul>
Sommerville 2016 [19]	Obtención y análisis de requerimientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Descubrimiento de requerimientos.</b></li> <li>- Clasificación y organización de requerimientos.</li> <li>- Ordenación de prioridades y negociación de requerimientos.</li> <li>- Documentación de requerimientos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descubrimiento de requerimientos.</li> </ul>
Tsui, Karam y Bernal 2017 [20]	Obtención de requisitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Recolección y obtención de requisitos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Obtención de requisitos de alto nivel.</li> <li>o Obtención de requisitos detallados.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recolección y obtención de requisitos.</li> </ul>
Serna y Suaza 2016 [13]	Etapa temprana  Etapa de elicitación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Etapa temprana:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o <b>Saber observar, saber preguntar, saber escuchar y saber representar de diferentes formas, aplicando modelos lógicos y abstractos.</b></li> </ul> </li> <li>- Etapa de elicitación:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Lógica</li> <li>o Abstracción.</li> <li>o Técnicas de elicitación.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procesos iterativos que involucran observación, escucha y representación mental del problema.</li> <li>- Identificación, modelado y documentación de las necesidades del cliente.</li> </ul>

c. *Revisión del estándar de calidad ISO/IEC/IEEE 29148:2011 para detallar los procesos y actividades de la IR*

Luego de la revisión al estándar ISO/IEC/IEEE 29148:2011 se obtuvo las buenas prácticas de la IR, que propone el mencionado estándar de calidad. El Cuadro 4 puntualiza los procesos de la IR con las respectivas actividades involucradas a las que hace referencia el estándar ISO/IEC/IEEE 29148:11.

**Cuadro 4.** Lista de procesos y actividades que aborda el estándar ISO/IEC/IEEE 29148:2011.

Proceso	Actividades
Definición de requisitos de los interesados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obtener los requisitos de los interesados.</li> <li>- Definir los requisitos de los interesados.</li> <li>- Analizar y mantener los requisitos de los interesados.</li> </ul>
Análisis de requerimientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir los requisitos del sistema.</li> <li>- Analizar y mantener los requisitos del sistema.</li> </ul>
Actividades de la ingeniería de requisitos en otros procesos técnicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requisitos en diseño arquitectónico.</li> <li>- Requisitos en la verificación.</li> <li>- Requisitos en la validación.</li> </ul>
Gestión de requisitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Visión general de la gestión.</li> <li>- Gestión del cambio.</li> <li>- Medición de requerimientos.</li> </ul>

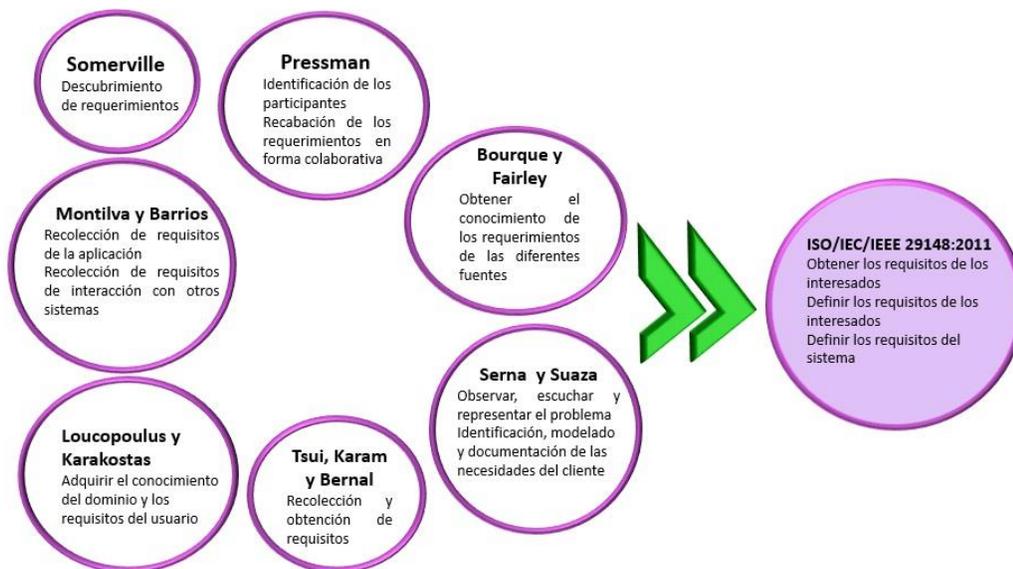
## 2.3 Discusión de resultados

Basándose en las actividades que contemplan los procesos de la IR referidos en el Cuadro 4, se realizó un análisis y se establecen como actividades más cercanas a la ER, siendo estas las siguientes: Obtener requisitos de los interesados, Definir los requisitos de los interesados y Definir los requisitos del sistema, las cuales son detalladas en el Cuadro 5 con sus respectivas tareas involucradas.

**Cuadro 5.** Actividades y tareas abordadas en el estándar ISO/IEC/IEEE 29148:2011 para la ER, comunes con los autores listados en el Cuadro 2.

Actividad	Tareas
<b>Obtener los requisitos de los interesados</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar las partes interesadas individuales o las clases de partes interesadas que tienen un interés legítimo en el sistema a lo largo de su ciclo de vida.</li> <li>2. Obtener los requisitos de las partes interesadas identificadas.</li> </ol>
<b>Definir los requisitos de los interesados</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definir las restricciones en una solución de sistema que son consecuencias inevitables de acuerdos existentes, decisiones de gestión y decisiones técnicas.</li> <li>2. Definir un conjunto representativo de secuencias de actividades para identificar los servicios requeridos que corresponden para anticipar escenarios y entornos operativos y de soporte.</li> <li>3. Identificar la interacción entre los usuarios y el sistema.</li> <li>4. Especificar los requisitos y funciones de salud, seguridad, medio ambiente y otros interesados que se relacionan con las cualidades críticas.</li> </ol>
<b>Definir los requisitos del sistema</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Defina el límite funcional del sistema en términos del comportamiento y las propiedades que se proporcionarán.</li> <li>2. Defina cada función que el sistema debe realizar.</li> <li>3. Defina las restricciones de implementación necesarias que son introducidas por los requisitos de las partes interesadas o que son limitaciones de soluciones inevitables.</li> <li>4. Definir medidas técnicas y de calidad en uso que permitan la evaluación de los logros técnicos.</li> </ol>

Aunque en la mayoría de estudios analizados se describe la documentación de la elicitación como un proceso importante y de valor para las demás actividades de la ingeniería de requisitos, algunos estudios se centran en las técnicas utilizadas en la obtención de requisitos [22] y en la obtención de requisitos funcionales y no funcionales para asegurar la calidad, empleando en estándar IEEE 830-1998 [23]. Por otra parte, sin perder de vista el análisis realizado a partir de las propuestas publicadas por autores en el área de Ingeniería del Software con respecto a la ER, y considerando que a partir de este momento las actividades propuestas en el Cuadro 1 se consideran como buenas prácticas sugeridas por el estándar ISO/IEC/IEEE 29148:2011 referidas a la ER, al comparar estas últimas con las actividades en común de la ER presentes en el Cuadro 3, se deriva la representación mostrada en la Figura 1.



**Fig 1.** Actividades de la ER comunes entre los citados autores en Ingeniería del Software y el estándar ISO/IEC/IEEE 29148:2011.

### 3. Conclusiones

Este artículo se centró en la etapa de ER, fase fundamental en el proceso de desarrollo de software, con el fin de obtener requisitos bien definidos y conducentes a obtener software de calidad empleando las buenas prácticas sugeridas por el estándar internacional ISO/IEC/IEEE 29148:2011. Se realizó una revisión documental donde se estudió el estado del arte de la ER de software, tomando como referencia autores en el área de la Ingeniería del Software y el estándar ISO/IEC/IEEE 29148:2011, además, se listan los procesos y actividades de la ER propuestos por dicho estándar que son comunes entre las metodologías de desarrollo de software destacadas por autores reconocidos de la Ingeniería del Software. Cuando se habla de calidad, se debe diferenciar entre la calidad del producto de software y la calidad del proceso de desarrollo, aunque para ambos casos, existe una serie de normas, estándares y modelos conducentes hacia la mejora de la calidad usando estándares internacionales. Como resultado del análisis realizado se identificaron como actividades más cercanas a la ER las siguientes: obtener requisitos de los interesados, definir los requisitos de los interesados, y definir los requisitos del sistema; aspectos que coinciden entre las propuestas de autores reconocidos y las mejores prácticas contempladas en el estándar ISO/IEC/IEEE 29148:2011.

## Referencias

- [1] M. Peiso. Identificación de requisitos a partir de un repositorio de aplicaciones, Trabajo de diploma, Universidad de las Ciencias Informáticas, Repositorio Digital, 2015. <https://repositorio.uci.cu/handle/123456789/7061>
- [2] G. Sampada, T. Sake y M. Chhabra. A Review on advanced techniques of requirement elicitation and specification in software development stages, Sixth International Conference on Parallel, Distributed and Grid Computing (PDGC), 2020, 215-220, <https://ieeexplore.ieee.org/document/9315741>
- [3] P. Spoletini, y A. Ferrari. Requirements elicitation: a look at the future through the lenses of the past, IEEE 25th International Requirements Engineering Conference (RE), 2017, 476-477, doi: 10.1109/RE.2017.35.
- [4] M. Terstine. El progreso de la investigación en la ingeniería de requisitos. *Revista Antioqueña de las Ciencias Computacionales y la Ingeniería de Software*. 5(1):18-24. 2015. <http://www.fundacioniai.org/raccis/v5n1/numero8.pdf>
- [5] D. Arruda, R. Soares, D. Vieira, R. Ferreira, T. Cabral y M. Lencastre. Engenharia de Requisitos:UmSurvey realizado no Porto Digital, Recife/Brasil. Programa de PósGraduaçãoemEngenharia da Computação, Universidade de Pernambuco, Rua Benfica, 455 – Madalena – Recife/PE, Brasil. 2014. <https://www.semanticscholar.org/paper/Engenharia-de-Requisitos-Um-Survey-realizado-no-Arruda-Soares/3adea6a638288a2c1aac465dfc77366b3fecc522/pdf>
- [6] M.G. García Sandoval, H.D. Ariza Torrado, M. Lucia Pinzón y A.S. Flórez Fuentes. Buenas prácticas aplicadas a la implementación colaborativo de aplicativa web. *Mundo FESC*, 5(10):27-30, 2016. <https://www.fesc.edu.co/Revistas/OJS/index.php/mundofesc/article/view/67>
- [7] IEEE Standards Association. IEEE Recommended practice for software requirements specifications. IEEE Std 830. Institute, S. E. 2013. CMMI. <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/>
- [8] D. Callele, K. Wnuk, y B. Penzenstadler. New Frontiers for Requirements Engineering, IEEE 25th International Requirements Engineering Conference, 2017, 184-193, <https://ieeexplore.ieee.org/document/8048904>
- [9] L. González. y M. Frías. Avances y perspectivas en computación y tecnologías de la información y comunicación. Errores en el sistema: ¿Definiste bien los requisitos funcionales?.p.7. Tabasco México, 2016. [www.archivos.ujat.mx/2016/div\\_rios/publicaciones/libro\\_TIC.pdf](http://www.archivos.ujat.mx/2016/div_rios/publicaciones/libro_TIC.pdf)
- [10] C. Durango y C. Zapata. Una representación basada en Semat y RUP para el método de desarrollo SIG del Instituto Geográfico Agustín Codazzi. *Ing. USBMed*. 6(1):24-37, 2015. <http://revistas.usb.edu.co/index.php/IngUSBmed/article/view/1721>
- [11] N.K. Denzin. *Sociological Methods: a Source Book*. Aldine Publishing Company. Chicago. 1970.
- [12] M. Arias. Triangulación metodológica: sus principios, alcances y limitaciones. *Revista Investigación y Educación en Enfermería*. 18(1). 37-57, 1999. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=105218294001>
- [13] E. Serna, J.Suaza. Documentar la elicitación de requisitos: una revisión sistemática, *Ingeniare*, 24(4):703-7014, 2016. [https://www.ingeniare.cl/index.php?option=com\\_ingeniare&view=d&doc=90/art14.pdf&aid=534&vid=90&lang=es](https://www.ingeniare.cl/index.php?option=com_ingeniare&view=d&doc=90/art14.pdf&aid=534&vid=90&lang=es)
- [14] M. Becker, R. Blanc, C. Casanova, J. Escalante, L. Pralong, E. Ríos, R. Sosa. Técnicas para la mejora de la calidad en la ingeniería de requisitos en las empresas de software de Argentina, XXI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación, WICC 2019, Universidad Nacional de San Juan, 568-572, 2019. [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/76941/Documento\\_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/76941/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- [15] P. Loucopoulos y V. Karakostas. *System requirements engineering*, McGraw-Hill International series in Software Engineering. ISBN 0-07-707843-8. 1995.
- [16] P. Bourque y R.E. Fairley, *Guide to the software engineering body of knowledge*, version 3.0, IEEE computer society, 2014; [www.swebok.org](http://www.swebok.org).
- [17] R. Pressman. *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico*. Mc Graw-Hill. 7ma Edición. 777 páginas, 2010.

- [18] J. Montilva y J. Barrios. Desarrollo de Software Empresarial. Universidad de los Andes. 2007. <https://luiscastellanos.files.wordpress.com/2014/02/desarrollo-de-software-empresarial-jonas-montilva-v0.pdf>
- [19] I. Sommerville. Software Engineering, 10th ed. Essex, England: Pearson. 810 pag, 2016.
- [20] F. Tsui, O. Karam y B. Bernal. Essentials of Software Engineering. Jones & Barlett Learning. Fourth Edition. 333 pag, 2017.
- [21] G.Parra-Quero. Diseño de una extensión del núcleo de Semat basado en ISO/IEC/IEEE 29148 aplicado al proceso de elicitación de requisitos. Trabajo de grado para optar al título de Magíster Scientiarum en Ciencias de la Computación mención Ingeniería del Software, Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA), Venezuela. 2019.
- [22] S. M. Abbas, K. A. Alam, U. Iqbal y S. Ajmal, Quality Factors Enhancement of Requirement Engineering: A Systematic Literature Review, 2019 International Conference on Frontiers of Information Technology (FIT), 2019, pp. 13-135, <https://doi.org/10.1109/FIT47737.2019.00013>
- [23] D. García-López, M. Segura-Morales y E. Loza-Aguirre. Improving the quality and quantity of functional and non-functional requirements obtained during requirements elicitation stage for the development of e-commerce mobile applications: an alternative reference process model. *IET Software*, 14:148-158, 2020. <https://doi.org/10.1049/iet-sen.2018.5443>

## Sobre los autores

### ***Gisela Parra Quero***

Ingeniero en Informática. Magíster Scientiarum en Ciencias de la Computación mención Ingeniería del Software. Profesora en la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA), Venezuela. Coordinadora de la asignatura Introducción a la Computación de la Carrera de Ingeniería en Informática. Coordinadora de la asignatura Tecnología de Bases de Datos de la Carrera de Ingeniería Telemática.  
Correos: gisela.parra@ucla.edu.ve, ing.gisela.parra@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1031-9202>

### ***Olga Cristina Palma Urdaneta***

Ingeniero en Informática. Magíster Scientiarum en Ciencias de la Computación mención Redes de Computadoras. Doctorando del Programa Interinstitucional UNEXPO-UCLA-UPEL del Doctorado en Educación. Profesora en la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Venezuela.  
Correo: olgapalma@ucla.edu.ve ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5659-8724>

### ***María Elena Torres Samuel***

Ingeniero en Informática. Magíster Scientiarum en Ciencias de la Computación mención Ingeniería del Software. Doctorando del Programa de Doctorado en Ciencias de la Ingeniería mención Productividad en la Universidad Nacional Experimental Politécnica Antonio José de Sucre, Venezuela.  
Correo: melenats@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8786-7376>

### ***Francisco Ramón Durán-Garrido***

Ingeniero Industrial. Profesor en la Universidad Politécnica Territorial Andrés Bello Blanco, Barquisimeto, Venezuela. Coordinador de Educación Mediada por la Tecnología de Información y Comunicación Libre (EMTICL) del PNF de Higiene y Seguridad Laboral.  
Correo: franciscodurane71@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4395-7745>

---

### **Forma de citar:**

G. Parra-Quero, O. Palma-Urdaneta, M.E.Torres-Samuel y F. Durán-Garrido. Caracterización de buenas prácticas en la elicitación de requisitos de software referidas en el estándar ISO/IEC/IEEE 29148. *Publicaciones en Ciencias y Tecnología*. 14(2):91-99, 2020, <https://revistas.uclave.org/index.php/pcyt>