

Metodología DoRCU para la Ingeniería de Requerimientos

M. Griselda Báez, Silvia I. Barba Brunner
Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría", La Habana, CU
Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad Autónoma de Entre Ríos, AR
mgbaez@acm.org, barbabru@acm.org

Resumen. DoRCU, Documentación de Requerimientos Centrada en el Usuario, es una metodología para la Ingeniería de Requerimientos caracterizada por su flexibilidad y orientación al usuario. Considera los mejores resultados de los enfoques examinados y se apoya en diversos métodos, técnicas y herramientas ya desarrollados por otros autores, pero sin comprometerse con los lineamientos de un paradigma en particular. Tiende, además, a que se unifique la terminología empleada en el campo de la IR, eliminando de esta manera aparentes discrepancias que sólo son la consecuencia de confusiones semánticas que dificultan aún más el proceso de definición de requerimientos.

Palabras claves: Requerimientos del usuario, Documento de Requerimientos, Metodología, Documentos Isomórficos.

1. Introducción

Diferentes autores descomponen al proceso de Ingeniería de Requerimientos de diversas formas. Es así que, por ejemplo, Rzepka [1], lo considera conformado por tres actividades:

- . elicitar los requerimientos de las diversas fuentes individuales;
- . asegurar que las necesidades de todos los usuarios son consistentes y factibles; y
- . validar que los requerimientos que se derivaron son un reflejo exacto de las necesidades del usuario.

Este modelo implica una clasificación secuencial de las actividades, con la elicitación realizada una vez al inicio del proceso. En la realidad, sin embargo, el proceso es iterativo, con estas actividades ejecutadas muchas veces, ya que la tarea de definición de requerimientos no puede definirse por medio de una simple progresión a través de, o relación entre, adquisición, expresión, análisis y especificación. Los requerimientos evolucionan a un paso desigual y tienden a generar requerimientos más extensos a partir de los procesos de definición.

Por tanto, la construcción de la especificación de requerimientos es inevitablemente un proceso iterativo. Así, en cada iteración es necesario considerar si la versión actual de la especificación de requerimientos define el requisito del cliente adecuadamente y, si no lo hace, cómo debe cambiarse o debe extenderse más [2].

Oberg plantea que, desde el momento en que los requerimientos son necesidades que deben satisfacer los sistemas a ser construidos, y que la satisfacción de determinados conjuntos de requerimientos define el éxito o fracaso de los proyectos, tiene sentido buscar lo que son los requerimientos, escribirlos, organizarlos y seguirlos en el momento en que cambian. Dicho autor considera que la Administración de Requerimientos -haciendo referencia a la Ingeniería de Requerimientos- es:

- un enfoque sistemático para elicitación, organizar y documentar los requerimientos del sistema;
- un proceso que establece y mantiene un acuerdo entre el cliente, el usuario y el equipo del proyecto sobre los requerimientos cambiantes del sistema [3]

La Rational Software Company, dice Oberg, asume que el término *Administración* hace una descripción más apropiada de todas las actividades involucradas, y enfatiza la importancia del seguimiento de los cambios para mantener los acuerdos entre la comunidad de usuarios y el equipo del proyecto [3].

Sin embargo, se considera que este término, en caso de incorporarse al proceso de definición de requerimientos, hace referencia a una actividad de la Ingeniería de Requerimientos que sirve para controlar y seguir los cambios de los requerimientos. En el presente trabajo, se sostiene que el término “Ingeniería” es más apropiado ya que no solo se plantean etapas de definición, sino técnicas, métodos y herramientas involucradas en cada una, lo que lleva a definirla como una disciplina independiente.

Dorfman y Thayer, plantean una definición similar -con la que coinciden en gran medida las autoras de este trabajo-, considerando que la Ingeniería de Requerimientos incluye tareas de *elicitación, análisis, especificación, validación y administración de requerimientos de software*, siendo la “administración de requerimientos de software” la planificación y control de todas esas actividades relacionadas [4].

Como puede verse, para sustentarse, la Ingeniería de Requerimientos, sugiere la existencia de un eje troncal de etapas, dejando abierta la posibilidad de que cada uno de los estudiosos del tema las refinen cuanto sea necesario. Por tanto, si bien existen diferentes enfoques, éstos tienen un común denominador, que puede resumirse en las siguientes etapas fundamentales: *Elicitación, Análisis y Especificación*, que son las que se adoptan en el presente trabajo:

Elicitación. Es la etapa de mayor interacción con el usuario. Es el momento en el que se recurre, por ejemplo, a la observación, lectura de documentos, entrevistas y relevamientos, entre otras técnicas; la instancia en que equipos multidisciplinarios trabajan conjuntamente con el cliente/usuario, para obtener los requerimientos reales de la mejor manera.

Análisis. La etapa de análisis de requerimientos permite al analista representar el dominio de la información (también conocido como Universo de Información - UDI) de la aplicación a desarrollar, a través del uso de un lenguaje más técnico, procurando reducir ambigüedades. Brinda al analista, la representación de la información y las funciones que facilitarán la definición del futuro diseño.

Especificación. No cabe ninguna duda de la importancia de esta etapa y de que la forma de especificar tiene mucho que ver con la calidad de la solución. Los analistas

que se han esforzado en trabajar con especificaciones incompletas, inconsistentes o mal establecidas han experimentado la frustración y confusión que invariablemente se produce. Las consecuencias se padecen en la calidad, oportunidad e integridad del software resultante.

Como se puede apreciar existen grandes diferencias en la terminología usada por los autores de la bibliografía consultada, siendo éste un punto importante para destacar, a los efectos del entendimiento de la Ingeniería de Requerimientos. Es así que hay autores que ven al Análisis de Requerimientos como el proceso completo de definición de requerimientos y no como una etapa metodológica de la Ingeniería de Requerimientos. De igual manera, la Especificación de Requerimientos tiene diferentes acepciones: algunos autores se refieren a ella como a una etapa en la que se describen los requerimientos y otros como a la actividad completa, desde la Elicitación hasta la Especificación propiamente dicha.

De igual manera, se hace referencia a la Ingeniería de Requerimientos con otros términos tales como “Etapa de Requerimientos” (IEEE - Institute of Electric and Electronic Engineer) y “Administración de Requerimientos” (Rational Software Corporation). Pero se debe destacar que tanto los autores Dorfman y Thayer, como Christel, hacen una correcta referencia a Ingeniería de Requerimientos, diferenciando claramente sus actividades intermedias.

En cuanto a la adopción de las etapas de *Elicitación*, *Análisis* y *Especificación* como eje de la investigación, la decisión fue tomada por considerarse que facilitan el entendimiento de las tareas que en ellas se realizan.

2. Propuesta metodológica para la Ingeniería de Requerimientos

2.1 Definiendo Metodología e Ingeniería de Requerimientos

La diferencia entre método y metodología, que establece Checkland, es la que se toma como base de la presente propuesta [5]. Dicho autor afirma que: "la esencia de una metodología -en forma opuesta a lo que ocurre en un método o técnica- es que ofrece un conjunto de pautas o principios que en cualquier instancia específica pueden ser ajustadas tanto a las características de la situación en la cual debe ser aplicada como a las personas que usan el enfoque. Es tal la variedad de situaciones problemáticas humanas que no habrá ningún enfoque para solución de problemas que pueda ser reducido a una fórmula estándar y manejar aún toda la riqueza de las situaciones en particular".

Luego de haber realizado el estudio de los materiales a los que se pudo acceder, en el presente trabajo se adopta una definición para Ingeniería de Requerimientos que se apoya en definiciones de los autores Leite [6], Loucopoulos [7], Dorfman [4] y de la IEEE [8] y en los problemas que aún siguen sin resolver. Por tanto se define a la Ingeniería de Requerimientos como un proceso centrado en el cliente/usuario y sus necesidades, en donde las etapas de Elicitación, de Análisis, de Especificación y de Validación y Certificación de requerimientos iteran hasta la obtención de documentos isomórficos representativos de las necesidades reales de clientes/usuarios, depuradas en base a procesos cooperativos que se llevan a cabo en distintas comunidades del dominio de información y en donde el isomorfismo de los documentos finales permite salvar la brecha que existe entre el enfoque antropológico de la Ingeniería de

Requerimientos y las etapas siguientes de la Ingeniería de Software, permitiendo que las mismas continúen hacia la prosecución de un software sin fallos.

En cuanto a la no aplicabilidad general de los métodos investigados, unas veces ella es consecuencia de las características particulares del proyecto, otras de problemas derivados de cuestiones económicas que impiden contar con todos los recursos que son necesarios, otras de restricciones de índole tecnológica. Pero esta lista puede seguir ampliándose más y más a medida que aumenta el conocimiento que se tiene respecto a lo que se pretende realizar, por lo que se decide que la metodología propuesta debe ser lo suficientemente flexible y centrada en las necesidades del usuario como para permitir su adecuación según las cuestiones organizacionales, sociales, económicas, tecnológicas y medioambientales.

2.2 Metodología DoRCU

La metodología DoRCU (Documentación de Requerimientos Centrada en el Usuario), consta de las siguientes etapas:

- Elicitación de requerimientos
- Análisis de Requerimientos
- Especificación de Requerimientos
- Validación y Certificación de los Requerimientos

y los objetivos que se proponen para cada una de ellas son:

- *Elicitación de Requerimientos.*

Esta es la etapa en donde se adquiere el conocimiento del trabajo del cliente/usuario, se busca comprender sus necesidades y se detallan las restricciones medioambientales. Como resultado de las acciones realizadas se tiene el conjunto de los requerimientos de todas las partes involucradas.

- *Análisis de Requerimientos.*

En esta etapa se estudian los requerimientos extraídos en la etapa previa a los efectos de poder detectar, entre otros, la presencia de áreas no especificadas, requisitos contradictorios y peticiones que aparecen como vagas e irrelevantes. El resultado de haber llevado a cabo las tareas que involucran estos términos puede, en más de una oportunidad, hacer que se deba regresar a la primera etapa, a los efectos de eliminar todas las inconsistencias y falencias que se han detectado. En esta etapa ya se realizan aproximaciones a un lenguaje técnico.

- *Especificación de Requerimientos*

Partiendo de lo elaborado en la etapa anterior tales como funciones, datos, requerimientos no funcionales, objetivos, restricciones de diseño/implementación o costos, e independientemente de la forma en que se realice, esta etapa es un proceso

de descripción del requerimiento. Si se presentan dificultades para especificar un requerimiento se debe volver a la etapa anterior que se crea conveniente.

- Validación y Certificación de los Requerimientos.

Esta etapa final se nutre de las anteriores y realiza la integración y validación final de lo obtenido en cada una de las etapas anteriores dando, como resultado final, el Documento de Requerimientos. Este documento no es uno solo sino que, como mínimo, existen dos que son isomórficos entre sí: uno destinado al cliente/usuario a los efectos de la certificación de los Requisitos y el otro técnico, orientado a nutrir las restantes etapas de la Ingeniería de Software. Y, al igual que en el caso anterior, su resultado puede ser la necesidad de retornar a la especificación e incluso a la elicitación; iterando entre etapas y sin perder contacto con el cliente/usuario.

Por consiguiente, la representación gráfica de la propuesta metodológica que se hace para la Ingeniería de Requerimientos es la que se puede ver en la figura 1.

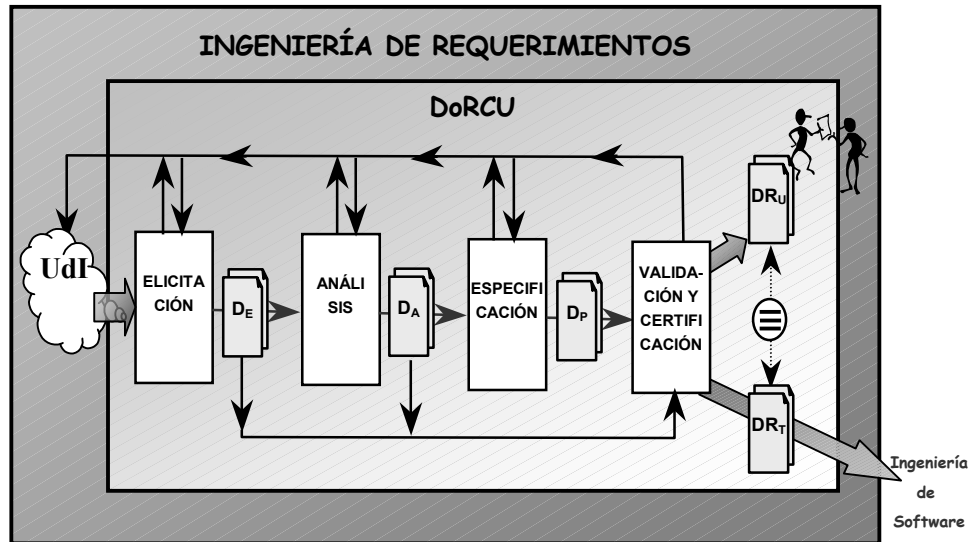


Figura 1. Esquema de la Metodología Flexible propuesta (DoRCU)

Considerando el tronco metodológico planteado anteriormente, se detallan a continuación sus correspondientes subetapas, destacando en primer lugar que las subetapas de *Elicitación de Requerimientos*, exceptuando la 1.1, son tomadas de la metodología propuesta por Christel [9] debido a que se las considera apropiadas para los fines que se persiguen.

1. Elicitación de Requerimientos.

- 1.1 Formar el equipo multidisciplinario.
- 1.2 Buscar hechos.
- 1.3 Recolectar y clasificar requerimientos.
- 1.4 Evaluar y racionalizar.
- 1.5 Dar prioridad.
- 1.6 Integrar y validar.
- 1.7 Documentar la etapa

2. Análisis de Requerimientos

- 2.1 Reducir ambigüedades en los requerimientos.
- 2.2 Traducir a lenguaje técnico los requerimientos.
- 2.3 Plantear un modelo lógico
- 2.4 Documentar la etapa

3. Especificación de Requerimientos

- 3.1 Determinar el tipo de requerimiento
- 3.2 Elegir la herramienta de especificación acorde al tipo de requerimiento
- 3.3 Especificar de acuerdo a la herramienta seleccionada
- 3.4 Documentar la etapa

4. Validación y Certificación de los Requerimientos

- 4.1 Seleccionar las fuentes de información entre D_E y D_A a los fines de validar el D_P .
- 4.2 Elegir o diseñar el modelo de documento acorde al grado de detalle requerido y al lector final.
- 4.3 Elegir la herramienta de documentación que mejor se aplica al modelo seleccionado.
- 4.4 Documentar respetando los estándares vigentes a la fecha de realización del documento de requerimientos.
- 4.5 Verificar que el documento de requerimientos del usuario DR_U sea isomórfico con el documento técnico DR_T .
- 4.6 Certificar el documento de requerimientos DR_U a través del conforme del usuario.

2.3 Somera explicación de las tareas de cada etapa

Etapa 1: Elicitación de requerimientos

En cuanto al proceso de elicitación de requerimientos, la propuesta metodológica que se considera apropiada consta de los siguientes pasos:

1.1 Formar el equipo multidisciplinario.

Considerando que la formación de la gente de sistemas, tratándose de problemas con alta incidencia del factor humano, no tiene la especialización necesaria como para diagnosticar el método de elicitación más apropiado para cada caso en particular, se aconseja que la recolección de requerimientos sea efectuada con el asesoramiento de profesionales especializados. Este asesoramiento puede extenderse incluso a un liderazgo activo de las sesiones de elicitación por parte de especialistas en ciencias de la comunicación o en ciencias del conocimiento.

1.2 Buscar hechos.

El primer paso en la elicitación de requerimientos está involucrado con el problema a ser encarado, y quién necesita ser involucrado en esta toma de decisión, tanto como quién se verá afectado por la formulación de los problemas y la eventual solución. Los resultados de esta actividad son: una declaración del

contexto del problema, de los objetivos globales, límites e interfaces para el sistema original.

Este examen debe ser efectuado de manera tal que permita establecer, entre otros, cuál es el rol que desempeñará el sistema a desarrollar, sus objetivos y límites, las restricciones de arquitectura y la existencia o no de sistemas similares dentro de la organización.

1.3 Recolectar y clasificar requerimientos.

En esta etapa se obtienen: objetivos, necesidades y requerimientos de clientes y usuarios. Estas necesidades y requerimientos son verificadas comparándolas con los objetivos globales del sistema original expresados durante el hallazgo de hechos. Es importante recolectar tanta información como sea posible. Dependiendo de la manera en que el sistema se está desarrollando y los grupos que afectará, la etapa de recolección de requerimientos es una combinación de los enfoques composición y descomposición. Es importante en este momento, destacar los términos que son propios del lenguaje del UDI.

Una vez recolectados los requerimientos, se debe proceder a clasificar los mismos en funcionales y no funcionales.

1.4 Evaluar y racionalizar.

Debe realizarse una valoración del riesgo, para encaminar las inquietudes técnicas, de costos y de tiempo. Debe examinarse la coherencia en la información reunida en subetapas previas, para determinar si los requerimientos verdaderos están escondidos o expresados explícitamente. Se realizan abstracciones para responder preguntas del tipo ¿Por qué usted necesita X?, y si esta pregunta tiene una respuesta concreta, entonces es un requerimiento, si no es un falso requerimiento. Mediante el estudio comparativo de la información de requerimientos se ponen en evidencia las inconsistencias que pueden surgir entre los requerimientos extraídos. Cabe destacar que tanto en la presente subetapa como en la anterior, se dan instancias de evaluación de factibilidad, negociables entre el cliente/usuario y el analista.

1.5 Dar prioridad.

En esta etapa, contando ya con requerimientos consistentes, se da un orden de prioridades, de manera tal que las necesidades de alta prioridad pueden ser encaradas primero, lo que permite definir las y reexaminar los posibles cambios de los requerimientos, antes que los requerimientos de baja prioridad (que también pueden cambiar) sean implementados.

Durante el desarrollo del sistema, esto permite una disminución de los costos y ahorro de tiempo en procesamiento de los inevitables cambios de los requerimientos.

Los requerimientos deben tener prioridades basándose en las necesidades del usuario. el costo y la dependencia.

1.6 Integrar y validar.

Esta tarea se lleva a cabo de manera tal que sea posible obtener un conjunto de requerimientos, expresados en el lenguaje del usuario, de los cuales se pueda validar la consistencia con respecto a las metas organizacionales obtenidas en la primera etapa. Las tareas de integración deben ser ejecutadas principalmente por

el analista de sistemas, y los resultados del proceso de elicitación comunicarlos a las otras comunidades involucradas. Esta validación de los requerimientos realizada por todas las partes afectadas, asegura que se alcanza lo deseado.

1.7 Documentar la etapa.

Elaborar la lista final de los términos del lenguaje del UdI, y la de sentencias de los requerimientos obtenidos (D_E).

Como es de esperar, a los efectos de obtener buenos requerimientos, todos estos pasos deben iterar ante la menor inconsistencia detectada, aconsejándose que la iteración se realice recurriendo al cliente/usuario, tantas veces como sea necesario, para garantizar una correcta depuración del producto final de la etapa de elicitación.

Si se hiciera una representación gráfica de la propuesta metodológica para la etapa de elicitación de requerimientos, la misma quedaría bosquejada de la manera que se puede apreciar en la figura 2.

Etapa 2: Análisis de Requerimientos

Los pasos a realizar durante esta etapa tienen como objetivo la obtención de buenos requerimientos [10], para asegurar de esta manera que lo que se derivará a las etapas posteriores será de calidad tal que permita que disminuyan las fallas de los sistemas.

Las subetapas a contemplar durante esta etapa son:

2.1 Reducir ambigüedades en los requerimientos.

Los requerimientos obtenidos como resultado final de la etapa de elicitación, deben ser tratados a los efectos de llevarlos a una notación que permita reducir la ambigüedad del lenguaje del usuario. Por consiguiente, en esta subetapa se realizan las tareas que permiten eliminar los términos que tienen más de una acepción, unificando el léxico empleado en el UdI.

2.2 Traducir a lenguaje técnico los requerimientos.

Los requerimientos, ya con menos ambigüedades, deben ser tratados a los efectos de llevarlos a un lenguaje que se vaya aproximando al lenguaje técnico. Mediante esta traducción se busca aproximar los términos del usuario a los términos del sistema de software.

2.3 Plantear un modelo lógico.

Partiendo del lenguaje obtenido en la etapa anterior, transformarlo en una estructura preliminar, es decir, en un primer modelo lógico. De esta manera, en la presente subetapa se debe construir un modelo del problema ya sea en términos de diagramas de flujo o cualquier otro tipo de representación que se considere conveniente para el modelado y que permita, además, establecer un vínculo con la Etapa de Especificación.

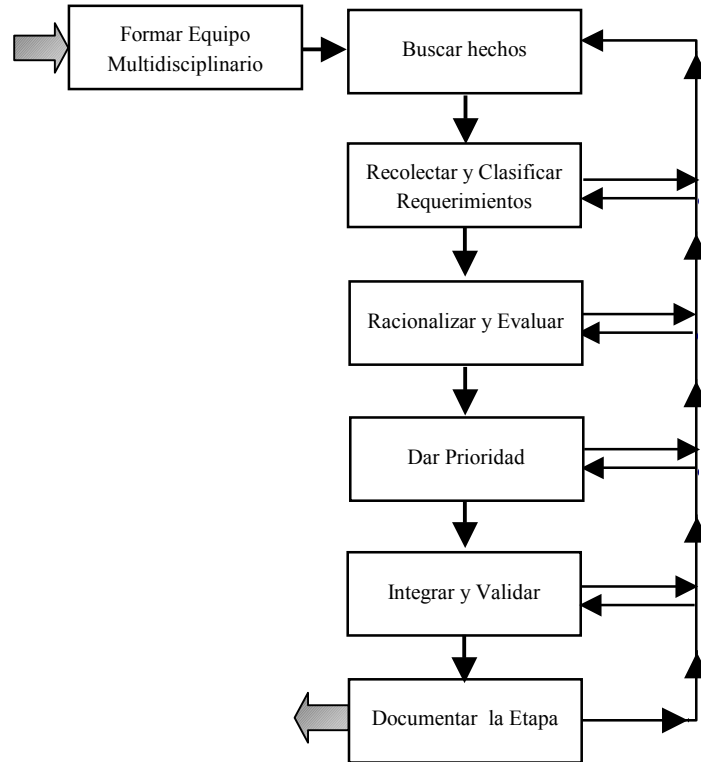


Figura 2. Etapas de Elicitación de Requerimientos

2.4 Documentar la etapa.

Elaborar todo tipo de documento que se considere adecuado como soporte para la etapa siguiente. Este documento, dado el caso, puede resumirse a la colección de los modelos lógicos a que se ha arribado (D_A)

Etapa 3: Especificación de Requerimientos

Recién superadas las etapas anteriores debe comenzar a pensarse en la forma de describir los requerimientos. Para ello, se deben seguir las subetapas planteadas a continuación:

3.1 Determinar el tipo de requerimiento.

Considerando que existen diferentes tipos de requerimientos, determinar unívocamente a cual de ellos pertenece el que se está tratando. Esto no significa que deba adoptarse la clasificación por la cual se han decidido los autoras de este estudio, sino que aquí también queda de manifiesto la flexibilidad de la metodología, ya que cada analista de requerimientos puede utilizar la clasificación que considera como la más adecuada.

3.2 Elegir la herramienta de especificación acorde al tipo de requerimiento.

Una vez definido el tipo de requerimiento, seleccionar la herramienta de representación acorde a dicho tipo y al tipo de especificación que se desea realizar. La única restricción al respecto es que la herramienta a seleccionar debe ser de índole formal o, a lo sumo, semiformal, ya que ellas son las únicas que permiten representar a los requerimientos sin ambigüedades.

3.3 Especificar de acuerdo a la herramienta seleccionada.

Representar el requerimiento sobre la base de la elección realizada en la etapa anterior. En caso de existir dificultades para su empleo, volver a la subetapa anterior para realizar una nueva selección o, incluso, a la primera ya que la dificultad de representación puede obedecer al intento de usar una herramienta para un requerimiento cuyo tipo ha sido mal definido, por lo cual se selecciona una inaplicable al caso.

3.4 Documentar la etapa.

Confeccionar el documento representativo de la etapa tomando como base a los modelos formales o semiformales que se han elaborado al realizar la especificación de los requerimientos. Incorporar al mismo toda extensión que se considere de utilidad para la etapa de Validación y Certificación de Requerimientos (D_p).

Etapa 4: Validación y Certificación de los Requerimientos

Todo el esfuerzo realizado durante las etapas anteriores puede darse por perdido si no es manifestado en forma correcta, ya que cualquier mala interpretación puede echar por tierra hasta el proceso de Ingeniería de Requerimientos más consistente, desvirtuando la naturaleza de lo que fue, hasta el momento de su declaración, un buen requerimiento. Tratando de minimizar aún más la posibilidad de error, se proponen las siguientes subetapas para su elaboración:

4.1 Seleccionar las fuentes de información a partir de las cuales validar el documento de especificación.

En esta etapa se procede a validar el documento de especificación D_p a partir de los documentos obtenidos de las etapas de elicitación (D_E) y análisis (D_A), seleccionando como fuente de información aquellos materiales que más aportan,

por un lado a la claridad de su descripción y, por el otro, en cuanto a permitir la validación final entre los resultados de todas las etapas anteriores. El documento de especificación (D_p) validado se llamará, en adelante, documento de requerimientos técnico (DR_T).

4.2 Elegir o diseñar el modelo de documento acorde al grado de detalle requerido y al lector final.

Si bien muchos autores han propuesto modelos de documentación excelentes, es necesario decidirse por alguno de ellos. Dado el caso de que ninguno de los conocidos satisfaga las necesidades de documentación del analista de requerimientos, se deberá proceder a diseñar aquel que mejor se ajuste a sus necesidades.

4.3 Elegir la herramienta de documentación que mejor se aplica al modelo seleccionado.

Como no todos los modelos pueden ser plasmados con una misma herramienta, se debe seleccionar la que mejor se adecue al problema entre todas las alternativas posibles. Es así que en esta etapa se deberán tener en cuenta, no sólo a los procesadores de texto sino también a herramientas de recursos gráficos que permitan la incorporación de diagramas y figuras, si se considera que lo antedicho ayuda a la interpretación que hará el usuario del Documento de Requerimientos.

4.4 Documentar respetando los estándares vigentes a la fecha de realización del documento de requerimientos.

Elaborar el documento de requerimientos orientado al usuario (DR_U) a partir del documento de requerimientos técnico (DR_T), realizando una traducción a un lenguaje entendible por aquél. Estos documentos deben ser elaborados respetando los estándares que existen a la fecha de su confección. Para ello, el personal de documentación debe estar al tanto de las normas IRAM e ISO y de las dictadas por instituciones como la IEEE. Como el DR_U tiene fines de certificación y contractuales, considerar como normas de redacción las disposiciones legales al momento de la confección.

4.5 Validar.

Verificar la correspondencia entre los documentos obtenidos de la etapa anterior, controlando que solo difieran en lo sintáctico y no en lo semántico, es decir que su contenido difiera solamente en el lenguaje utilizado para su definición, alcanzando de esta manera el isomorfismo entre DR_T y DR_U .

4.6 Certificar.

Proceder a la aprobación del DR_U por medio del conforme del cliente, y de esta manera dar por aprobado el Documento de Requerimientos Técnico DR_T , el que será utilizado por las restantes etapas de la Ingeniería de Software.

3. Conclusiones

La evolución de los estudios encarados por la Ingeniería de Requerimientos se fue dando paulatinamente. Sin embargo, a partir de los 90, los esfuerzos se concentraron en la búsqueda de técnicas, métodos y herramientas que pudieran ser aplicados durante el proceso de definición de requerimientos para arribar a una etapa de diseño

exitosa, dejando de lado la obtención de una metodología capaz de adaptarse a cualquier tipo de sistema y paradigma, brindando un marco de trabajo referencial, independiente del método a aplicar.

De la metodología DorCU se puede destacar que:

- Contribuye al entendimiento de la Ingeniería de Requerimientos detallando etapas bien definidas, con lo que disminuyen los problemas existentes tanto en lo que hace a la terminología como a las actividades por ella involucradas.
- Ofrece libertad de acción para realizar la selección e integración de las herramientas a emplear en cada una de las etapas.
- Contempla aspectos metodológicos de documentación tendientes a conseguir un Documento de Requerimientos de clara interpretación.
- Por ser una metodología flexible, puede ser aplicada a diferentes paradigmas con el uso de métodos, técnicas y herramientas que se crean convenientes para cada etapa.
- Cubre las falencias en cuanto a la documentación orientada al usuario, al proponer documentos isomórficos (DR_T y DR_U), destacando además la importancia de la validación y certificación de los documentos de requerimientos.

Agradecimientos

Al Dr. Alfredo Guerra Hernández por haber brindado valiosos aportes a través de sus conocimientos metodológicos.

Referencias

- [1] Rzepka, W. E. "A Requirements Engineering Tested: Concept, Status, and First Results", en Bruce D. Shriver (Ed.) Proceedings of the 22nd Annual Hawaii International Conference of Systems Sciences, IEEE Computer Society, 1989.
- [2] Southwell, K., James, K., Clarke, B. A., Andrews, B., Ashworth, C., Norris, M. y Patel, V. "Requirements Definition and Design", The STARTS Guide, Second Edition, Vol. 1, National Computing Center, 1987.
- [3] Oberg, R., Probasco, L. Ericsson, M. "Applying Requirements Management with Use Cases", Rational Software Corporation, Technical Paper TP505, 1998.
- [4] Dorfman M. y Thayer, R. "Software Engineering", IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, CA, 1997.
- [5] Checkland, P. "An Application of Soft Systems Methodology. Rational Analysis for a Problematic World", Chapter 5. New York: John Wiley & Sons, 1989.
- [6] Leite, J. C. S. P. "A Survey on Requirements Analysis", Advancing Software Engineering Project Technical Report RTP-071, University of California at Irvine, Department of Information and Computer Science, Jun. 1987.
- [7] Loucopoulos, P. y Champion, R. E. M. "Knowledge-Based Support for Requirements Engineering", Information and Software Technology. Vol.31, Num.3, Apr.1989.

- [8] Institute of Electrical and Electronics Engineers. "IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology. IEEE Standard 610". 12-1990 (revision and redesignation of IEEE Std. 729-1983). New York, 1990.
- [9] Christel M. G., Kang K. C. "Issues in Requirements Elicitation", Technical Report CMU/SEI-92-TR-12. ESC-TR-92-012 Software Engineering Institute. Pittsburgh. September 1992.
- [10] Hooks, Ivy. "Writing Good Requirements", Fourth *INCOSE* Symposium, 2000.