



EDITORIAL

Para mejorar la calidad del software

Se podría decir que somos software-dependientes, porque como sociedad moderna la mayoría de nuestras actividades y relaciones están condicionadas por, o dependen de, este desarrollo tecnológico. Pero de acuerdo con los organismos encargados de su control y los mismos usuarios, al parecer los procedimientos con los cuales se produce todavía no han superado la llamada crisis del software de los años 60, y se continúa entregando con deficiencias en calidad, seguridad y fiabilidad. Este hecho genera problemas en las organizaciones y en la misma sociedad, porque sus decisiones comerciales, de inversión y los procedimientos en salud, por ejemplo, no siempre ofrecen los resultados esperados y en muchas ocasiones resultan en pérdidas económicas o de vidas humanas. Por otro lado, los problemas de esta Sociedad de la Información y el Conocimiento, que se pueden solucionar con productos software, han incrementado su complejidad debido a que presentan una alta interacción entre diferentes disciplinas y áreas del conocimiento, y a que las fuentes de los datos y de la información son multidimensionales. Para solucionar este problema se requieren un nuevo modelo para gestionar los procesos de la Ingeniería de Requisitos, de tal manera que en esta fase de la Ingeniería del Software se integren principios transdisciplinarios y multidimensionales para atender la complejidad de los problemas sociales. De esta manera será posible mejorar la calidad del software, porque se incrementa la comprensión de los problemas y por tanto se estructuran soluciones más cercanas a las necesidades de los usuarios.

De acuerdo con muchos investigadores, los métodos y las metodologías actuales no responden a esa necesidad. En parte, porque siguen aplicando una visión dimensional y en algunos casos multidisciplinaria, para gestionar una Ingeniería de Requisitos que parece no responder a las exigencias de los problemas de este siglo, tales como los viajes espaciales, la conservación del medio ambiente y la supervivencia de la especie. Esta fase del ciclo de vida del producto constituye la base sobre la que se realiza el diseño, el desarrollo, la arquitectura y la implementación, lo que la convierte en la más importante del proceso. Al innovar la forma en que se gestiona, los ingenieros podrían construir escenarios y modelar propuestas que representen con fiabilidad el funcionamiento del futuro sistema, a la vez que modelar soluciones que se acerquen mejor a un contexto seguro de solución.

La Ingeniería de Requisitos es un área del conocimiento en la que los ingenieros de software se comunican con las

partes interesadas (usuarios, clientes, proveedores, administradores de sistemas), con el objetivo de conocer sus visiones, intenciones y actividades respecto de sus necesidades de soporte computacional, y para comprender y documentar adecuadamente una especificación de las necesidades del Sistema de Información requerido. Implícitamente, este proceso incluye la gestión de aspectos empresariales, organizativos, económicos y sociales, así como de problemas y cuestiones técnicas. Por otro lado, la elicitación de requisitos, como primera etapa, es una actividad de diseño fuertemente comunicativa, interactiva y creativa.

En la literatura se encuentran diversos modelos para llevarla a cabo, desde los más orientados a la tecnología y la ingeniería de la información, hasta los que se centran en el modelado de la empresa, del negocio y sus objetivos y reglas. Además, se reconoce la importancia de establecer vínculos explícitos entre todos ellos. También se puede encontrar un amplio número de métodos de desarrollo de sistemas y herramientas, y aunque principalmente tratan las fases medias y/o finales del ciclo de vida del desarrollo de sistemas, prácticamente ninguno aborda los principios y el análisis de objetivos del negocio de forma estructurada, y no tienen en cuenta las necesidades provenientes de las fases previas o las que requieren las posteriores. Esto hace que los ingenieros deban pasar de una *comprensión vaga e informal* a un *modelamiento formal* del dominio. Por lo que estos métodos no son adecuados para capturar explícitamente, y representar estructuralmente, el conocimiento organizacional para las fases del ciclo de vida del sistema. Además, no mantienen los vínculos entre los modelos de negocio y la especificación del sistema, y debido a los cambios permanentes no facilitan el razonamiento acerca de las modificaciones necesarias para el desarrollo.

Una solución a estos desafíos consiste en integrar principios y teorías desde otras áreas del conocimiento y de las ciencias, porque los métodos vigentes no son suficientes para comprender la complejidad de los problemas actuales, ni las diversas dimensiones y disciplinas desde las que se originan los requisitos. Algunos investigadores académicos continúan abordando temas interesantes acerca de los problemas de la Ingeniería de Requisitos, aunque a menudo sin conocimiento de los temas y los problemas relevantes en la realidad, porque no tienen experiencia en la industria. Se necesita mayor investigación empírica para determinar los problemas y para diseñar soluciones que se pueden utilizar en la práctica. Por otro lado, la formación académica en esta área no es totalmente adecuada para el

trabajo práctico, porque en el aula se utilizan casos alejados de la realidad industrial. Por todo esto se necesita mirar de otra manera la formación y la aplicación de la Ingeniería de Requisitos, y aceptarla como una fase altamente exigente que deben llevar a cabo los ingenieros de software. Porque aunque es un trabajo que requiere ciencia, la visión ingenieril es fundamental para moldear soluciones computacionales a los problemas complejos de la sociedad de este siglo.

Por otro lado, el ingreso a la Sociedad de la Información y el Conocimiento y a la Era Digital incrementó la complejidad, la naturaleza cambiante y el alcance de las necesidades de las partes interesadas para la Ingeniería de Requisitos. Los aspectos más importantes de este incremento se pueden observar en características tales como *el volumen, la veracidad, la volatilidad, la vaguedad, la varianza y la velocidad*, que son rasgos novedosos para el nuevo entorno en el que se desenvuelve esta área. En particular, hoy se nota que la naturaleza de la Ingeniería de Requisitos es muy diferente en cuanto a la volatilidad, la vaguedad, la varianza y la velocidad de los requisitos; todas manifestaciones de un mayor nivel de complejidad externa y que con seguridad originan nuevas y diferentes dinámicas de trabajo. Este cambio en la gestión del conocimiento exige un manejo dinámico de la complejidad inherente, porque los enfoques tradicionales tienden a centrarse en la complejidad interna estática, y tratan de atender principalmente el volumen y la veracidad de los requisitos, por lo que sus principios y procedimientos ya no son eficientes ni eficaces para gestionar sistemas cada vez más complejos y distribuidos globalmente, a un costo razonable y un bajo riesgo.

Así mismo, en un mundo caracterizado por los cambios rápidos, la incertidumbre y una creciente interconexión, existe la necesidad de que la ciencia contribuya a la solución de sus problemas complejos y persistentes. Estos problemas no solamente se relacionan con las cuestiones ambientales conocidas ampliamente, o con la pobreza, la seguridad y la gobernabilidad, sino también con el desarrollo de productos tecnológicos como el software. Porque mientras que cada día la sociedad depende más de este desarrollo, el progreso en la búsqueda y aplicación de soluciones para mejorar su calidad, fiabilidad y seguridad ha sido muy lento, y el aumento de la disponibilidad de conocimientos científicos todavía no se refleja en acciones decisivas. Tras esa falta de correspondencia entre el conocimiento y la acción está la necesidad de incrementar la investigación en cómo aprovechar ese universo en beneficio de la sociedad, en áreas neurálgicas como la gestión de la Ingeniería de Requisitos.

En este sentido, una orientación interdisciplinaria para gestionar requisitos tiene como objetivo superar la desconexión entre la producción de conocimiento y la demanda, para contribuir a la solución de los problemas. Esto se logra a través de enfoques transdisciplinarios en los que los investigadores de una amplia gama de disciplinas trabajan en conjunto con las partes interesadas para

elicitar, comprender y modelar sus necesidades. Teniendo en cuenta los avances en los enfoques de las últimas décadas, primero hay que aprender los proyectos que se han realizado, si han cumplido con los objetivos planteados como requisitos de conocimientos para la resolución de problemas, y si sus avances conceptuales y metodológicos ilustran los procesos para trabajar de forma transdisciplinaria. Mientras que es evidente la necesidad de gestionar la Ingeniería de Requisitos de esta forma, en un mundo que enfrenta problemas complejos de carácter persistente, no hay que subestimar las barreras que habrá que superar para convertir esta forma emergente de investigación en un esfuerzo de comunicación y gestión de conocimiento.

Por eso es necesario identificar esta problemática y estructurar un modelo para gestionar la Ingeniería de Requisitos, mediante una gestión de conocimiento con visión transdisciplinaria y multidimensional, que integre los principios necesarios para atender la complejidad de los problemas de la sociedad de este siglo. El objetivo debe ser la construcción de un modelo trans-relacional, orientado a gestionar y administrar las necesidades de los usuarios en problemas que se puedan solucionar con productos software. Así, y de acuerdo con el ciclo de vida del producto, se podrá construir un documento de especificación lógico y consecuente con la propuesta de solución identificada en la primera fase del ciclo de vida.

Dicha iniciativa debe tener una perspectiva de análisis epistemológico para la comprensión de los procesos de la transdisciplinaria y la multidimensionalidad y para su inclusión en las fase de la Ingeniería de Requisitos, y examinar su validez desde los fundamentos del pensamiento complejo y la complejidad, para mejorar la gestión del conocimiento y de los requisitos que se generan en esta fase de la Ingeniería del Software. A su vez, cuestionar la forma actual de gestionar y administrar la Ingeniería de Requisitos, porque está fundamentada en modelos y técnicas que no se adaptan a la complejidad de los problemas de la sociedad del siglo XXI.

Tratándose de una propuesta de diseño de un modelo, necesariamente se introduce en el desarrollo de las conversaciones en torno al conocimiento y las formas de adquirirlo y gestionarlo, tema que en el desarrollo actual de las Ciencias Computacionales, la cognición y el aprendizaje son materia de discrepancias y controversias en el desarrollo de la Ingeniería del Software. Por ello, la justificación del diseño del modelo lleva inevitablemente a una introducción en la perspectiva epistemológica que le da fundamento. De este modo, el marco teórico que la sustenta es un intento por establecer la postura epistemológica constructivista que se desarrolla en la comprensión de los proceso de gestión de conocimiento, para situar la disertación en el contexto de una investigación cualitativa teórica. Y, finalmente plantear una propuesta metodológica y un procedimiento de investigación derivado de un enfoque constructivista y constructorista.