

Estudio de la Percepción sobre Técnicas de Educación de Requisitos

Dante Carrizo¹, Oscar Dieste², Marta López³

¹Universidad de Atacama, Dpto. Ingeniería Informática y Ciencias de la Computación

² Universidad Politécnica de Madrid, Facultad de Informática

³ Xunta de Galicia

{dante.carrizo@uda.cl; odieste@fi.upm.es; marta.lopez.fernandez@xunta.es}

Resumen. La Ingeniería de Requisitos (IR) es una actividad crucial en el desarrollo de software. La calidad del producto final queda supeditada a la captura de requisitos cuyo éxito depende, en buena parte, de las técnicas de educación utilizadas. Sin embargo, los ingenieros siguen teniendo dificultades para distinguir ventajas y limitaciones entre la gran cantidad de técnicas existentes. En este estudio se utiliza el emparrillado para conocer la percepción de los ingenieros noveles acerca de las técnicas de educación y su comparación con la visión experta. Los resultados, que muestran una sustancial diferencia entre ambas visiones, son la base para la modificación de estrategias formativas. Además, el análisis detallado de las características contextuales de la educación en IR facilitará la selección de la técnica más apropiada para un contexto dado.

Palabras clave: Ingeniería de requisitos; educación de requisitos; técnicas de educación; características o atributos contextuales; emparrillado; repertory grid.

1 Introducción

La Ingeniería de Requisitos determina los requisitos que debe satisfacer el sistema software mediante las actividades de Educación, Análisis, Especificación, Validación y Gestión de Requisitos [1]. La educación comprende la captura y descubrimiento de las necesidades, considerando la información del dominio del problema y la que poseen las personas relacionadas con el desarrollo del producto. Para lograr esto, existen decenas de técnicas que son por naturaleza muy diferentes [2] [3], por lo que se puede esperar que algunas de ellas puedan desempeñarse mejor en unas situaciones que en otras. Pero en la práctica muy a menudo se utilizan únicamente las entrevistas [4]. Esto puede deberse, al desconocimiento de las ventajas de otras técnicas, a la falta de una metodología que guíe este proceso o a la forma ya arraigada de trabajar.

Para que los ingenieros de requisitos puedan elegir las técnicas apropiadas, es necesario conocer cómo las visualizan para, posteriormente, proponer estrategias con el fin de fijar sus diferencias. Este trabajo prospectivo se enfoca en esa dirección, pues se pretende conocer la visión que tienen los ingenieros de requisitos noveles acerca de las técnicas de educación y compararla con la visión de un experto en el área. Para obtener estas percepciones se utiliza la técnica del emparrillado (repertory grid, en inglés), que permite establecer similitudes y diferencias entre un conjunto de

elementos y características de un dominio específico. El resultado de este estudio es el punto de partida para determinar mejoras en la formación de las técnicas de educación. Este trabajo complementa otras investigaciones de los autores, como comparación teórica de técnicas [5], o experimentaciones en busca de evidencias empíricas [6]. No se han localizado otros trabajos relacionados que aborden objetivos similares. La estructura del artículo es la siguiente: la técnica aplicada y el proceso llevado a cabo en este estudio piloto se describen en la sección 2; los resultados obtenidos y su análisis se presentan en las secciones 3 y 4, respectivamente. Las conclusiones finales se detallan en la sección 5.

2 Ejecución del Estudio Exploratorio

2.1 La técnica del emparrillado

La técnica de emparrillado [8], proveniente de la psicología, está basada en la teoría de los constructos personales, que establece que las personas interpretan el mundo según sus propios conjuntos de abstracciones que usan para distinguir entre elementos similares y diferentes. Un emparrillado es un test complejo de clasificación en el cual se establece una lista de elementos en base a un conjunto bipolar de características. En la práctica, los valores otorgados por el sujeto de estudio se introducen en una tabla bidimensional (parrilla), en la cual hay una columna por cada elemento E y una fila por cada característica C . Cada intersección fila-columna en la tabla contiene un valor v indicando cómo una característica dada se considera para un elemento particular.

2.2 Estudio piloto

En este estudio, los elementos E son 12 de las técnicas de educación de requisitos más populares o conocidas. Las características C son 7 atributos relacionados con los participantes (informantes y educador) en el proceso de educación [9]. En este contexto, educador es el ingeniero de requisitos (un experto y varios noveles), y los informantes son personas que poseen la información relevante para conformar los requisitos. Se seleccionaron los 7 atributos porque son los que perfilan las diferencias comparativas más relevantes respecto a la educación, entre otros aspectos influyentes como los dominios del problema o solución y el mismo proceso de educación [9]. Todos estos componentes E y C se representan en la Tabla 1 (ver cabeceras de columnas y filas). Finalmente, como valor v se ha utilizado una valoración evaluativa entre 1 y 5.

Los noveles fueron representados por un grupo de 17 estudiantes de Máster en Ingeniería de Software con 2 ó 3 años de experiencia profesional en empresas, típicamente en tareas de analista-programador según cumplieron en el cuestionario previo a esta experimentación. Recibieron formación de 9 horas sobre el proceso y técnicas de educación de requisitos software.

La visión experta fue representada por un profesor del Módulo de Requisitos del Máster en Ingeniería de Software (Universidad Politécnica de Madrid) con 15 años de experiencia, tanto práctica como teórica, en desarrollo de software y, en particular, en educación de requisitos. Ha impartido el Módulo de Requisitos del Máster durante ocho años y ha participado en más de 5 proyectos como ingeniero de requisitos.

Todos los 18 participantes cumplieron la misma parrilla, tras explicación previa de la finalidad del ejercicio y la valoración *v* a usar. Por ejemplo, un valor entero 1 en el par (“Entrevista no Estructurada/ Experiencia en Educación”) indicará que es suficiente una baja experiencia en educación por parte del educador para aplicar la técnica. Un valor entero 5 indicará que dicha técnica requiere de una alta Experiencia en Educación del educador.

Las parrillas de los 17 ingenieros noveles fueron consensuadas en una sola, que representa la visión del grupo. Esta parrilla-síntesis se obtuvo por medio de la moda de los valores otorgados por los sujetos. La moda es más pertinente que la media ya que ésta última puede entregar un valor que no ha sido considerado por ningún sujeto.

Para analizar la parrilla-síntesis y parrilla del experto se ha usado una herramienta computacional de libre disposición denominada Webgrid 5 [10]. Gráficamente, la Tabla 1 presenta de forma conjunta ambas parrillas, siendo el primer valor el correspondiente a los ingenieros noveles y el segundo el del experto.

Tabla 1. Parrilla resultante conjunta noveles/experto.

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	
	Entrevista no estructurada	Entrevista estructurada	Obs. de tareas habituales	Clasificación de conceptos	Cuestionario	Análisis de Protocolos	Emparrillado	Tormenta de Ideas	Método Delphi	Focus Group	Laddering	Casos de Uso	
C1	Experiencia en educación del educador	5/5	3/3	3/2	4/4	4/1	3/5	4/2	4/4	3/4	4/5	3/3	3/4
C2	Familiaridad con el dominio del educador	2/1	4/5	1/1	4/5	4/4	4/2	4/4	2/2	4/4	3/3	4/3	3/2
C3	Disponibilidad de tiempo de informantes	5/4	4/4	1/1	2/4	4/1	2/5	4/3	4/5	4/1	4/5	3/4	4/5
C4	Interés del informante	4/5	4/2	2/2	3/2	4/2	4/4	3/3	5/4	4/2	4/4	4/2	3/4
C5	Nivel de pericia del informante	3/2	3/2	4/1	4/1	3/1	4/4	3/2	4/2	3/2	4/2	5/1	3/3
C6	Consenso entre informantes	3/4	1/4	3/1	4/2	1/2	3/4	1/3	5/2	4/1	5/2	4/2	2/3
C7	Capacidad de articulación del informante	5/5	5/3	1/1	4/1	4/1	5/5	2/2	4/3	4/1	4/3	3/1	2/4

3 Análisis del emparrillado

La herramienta Webgrid 5 permite obtener el análisis de conglomerados, mostrado en la Fig. 1, tras procesar la parrilla-síntesis con la visión de los ingenieros noveles. Análogamente, la Fig. 2 muestra el análisis resultante de la parrilla del experto.

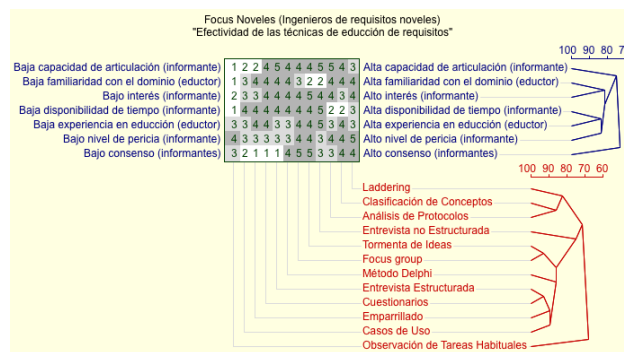


Fig. 1. Análisis de conglomerados para los ingenieros noveles.



Fig. 2. Análisis de conglomerados para el ingeniero experto.

Estas figuras muestran los árboles con los que se ha analizado la equiparidad y similitud de las técnicas y las características. En ambas aparece una agrupación formada por la *Tormenta de Ideas* y *Focus Group*, con un 92,9% de equiparidad. Es la única coincidencia, pues el resto de agrupaciones de técnicas de noveles y experto difieren. Por motivos de espacio no se detallan más grupos ni porcentajes.

4 Discusión

4.1 Acerca de las técnicas de educación

Comparando los árboles de las técnicas de educación, situados en el margen inferior-derecho de las Fig. 1 y Fig. 2, se observa que las visiones experto-noveles son distintas. Para los ingenieros noveles existe una visión más confusa que para el experto. Las técnicas para éste conforman grupos más claros. Se distinguen tres agrupaciones en el árbol de la Fig. 2 que coincide, en gran medida, con la clasificación teórica de las técnicas según su grado de estructuración:

1. Grupo formado por la *Entrevista no Estructurada*, *Análisis de Protocolos*, *Casos de Uso*, *Tormenta de Ideas* y *Focus Group*. Conforman una agrupación lógica caracterizada por una interacción educador-informante(s) muy libre.
2. Grupo del *Emparrillado*, *Entrevista Estructurada*, *Clasificación de Conceptos* y *Laddering*. Se caracterizan por un mayor grado de interacción estructurada.
3. Grupo que incluye la *Observación de Tareas Habituales*, *Cuestionarios* y *Método Delphi*. Son técnicas que no tienen interacción educador-informante(s).

En el árbol de técnicas de los noveles (Fig. 1), los grupos presentan mayor similitud. Pero no se aprecia una estructuración clara: hay varios grupos pero también algunas técnicas aisladas. Tampoco hay coincidencia con la visión del experto, salvo en la relación de *Tormenta de Ideas* y *Focus Group*. El resto de la visión experta no es percibida por los noveles. Comparando los árboles destacan las siguientes casuísticas:

- a. La similitud entre *Clasificación de Conceptos* y *Laddering*, *Casos de Uso* y *Análisis de Protocolos*, y entre *Cuestionarios* y *Método Delphi* que, por naturaleza son claramente similares, no es compartida por la visión novel.
- b. La técnica de *Casos de Uso* no está bien clasificada en el árbol de los noveles. El estudio de las plantillas puede provocar que se perciba como una técnica más estructurada, en vez de asociarle una interacción educador-informante más libre.

- c. Análogamente, la *Entrevista no Estructurada* y *Observación de Tareas Habituales* están aisladas. Su estudio es genérico, al no existir formatos ni guías. Esto puede provocar que los noveles, aunque comprendan la teoría, no sepan qué hacer para aplicar estas técnicas y, por ello, no sean capaces de agruparlas con otras.
- d. Más obvio aún es la inexactitud al agrupar *Clasificación de Conceptos* y *Análisis de Protocolos*, que no son lo mismo y no se deberían equiparar.

Por tanto, el análisis de los árboles se puede utilizar para identificar puntos que supongan una mejora en la formación de las técnicas. Sobre todo en lo referente a aquellas que no posean una estructuración clara. Idealmente, los árboles de noveles y experto deberían confluir. Es probable que el árbol del experto cambie al agregar otros expertos en futuros estudios. Sin embargo, dada la aparente correlación que parece existir entre las agrupaciones del experto y el grado de estructuración teórica de las técnicas, se podría asumir un cierto grado de estabilidad en este árbol.

4.2 Acerca de las características

En la figuras, las características *C* tienen asociado un vector (cuadrícula) que define qué valor de ese conjunto es adecuado a cada técnica y, en el margen superior derecho, se muestra el árbol de características. En la Fig. 2, es muy relevante la agrupación de todos los valores altos. Por ejemplo, una *Entrevista no Estructurada* requiere valores alto (5) o medio-alto (4) en todos los atributos, salvo un valor medio-bajo (2) para el *Nivel de Pericia*. O el *Análisis de Protocolos*, que requiere siempre valores 5 ó 4. Es decir, el uso de las técnicas requiere la existencia de una situación irreal en donde los atributos se valoran al máximo. Esto no refleja un mundo real en el que, normalmente, una característica ‘compensa’ a otra: si tenemos mucho tiempo podremos exigir menos experiencia, mientras que si se dispone de poco tiempo el nivel de experiencia debe ser mayor. El árbol de características del experto (Fig. 2) no refleja este balanceo, siendo mucho peor si se considera el árbol de los noveles (Fig. 1).

La única excepción en el árbol del experto es la *Familiaridad con el Dominio*, cuya valoración aparece invertida en la cuadrícula. Este criterio está asociado al *Interés del Informante* (Fig. 2). Dada esta agrupación y los valores de los vectores, se puede deducir que, para los expertos, la efectividad de las técnicas es similar cuando el *Interés del Informante* aumenta y la *Familiaridad del Dominio* baja. Esto significa que las técnicas consideradas son más adecuadas cuando hay menor conocimiento del dominio del problema por parte del educador. Reglas similares se podrían incluir en la formación para proporcionar a los noveles algunos datos empíricos de los expertos. Esto no supe al conocimiento derivado de la experiencia, pero sí es otro añadido más para que los noveles sean capaces de saber, ante determinadas circunstancias, cuándo usar otras técnicas además de las típicamente usadas entrevistas. Sin embargo, salvo este grupo (*Familiaridad Dominio-Interés Informante*), las demás características del árbol del experto reflejan una situación ideal con valores altos en los atributos. Esto significa que no están compensando las deficiencias del educador e informante(s). De hecho, las técnicas consideradas fueron importadas desde otros ámbitos de conocimiento a la IR con el fin de resolver el problema de obtener datos, pero no se analizaron para determinar cuál es la que mejor funciona en un contexto dado o con cuál se obtiene una mejor información dado un contexto concreto. Se debería analizar en detalle las combinaciones de estas características en la educación para estudiar si hay alguna técnica que cubra todos esos atributos y, si no existe, desarrollar una nueva técnica

que cubra esa carencia. Sería una nueva línea de investigación que ayudaría a disponer de técnicas, reglas y relaciones claras y reales que guíen en la selección y aplicación de las técnicas. En la actualidad, considerando los resultados mostrados en la Fig. 1, es obvia la dificultad de los ingenieros noveles para seleccionar una técnica en base a una situación real: las perciben como muy similares y no tienen claro las diferencias y, por tanto, los resultados que se obtendrían de su uso.

5 Conclusiones y Trabajos Futuros

El trabajo presenta un estudio exploratorio piloto para conocer y comparar cómo ingenieros noveles y un experto en requisitos software perciben las técnicas de educación de requisitos y cómo este conocimiento empírico puede ser la base para la preparación de estrategias para la formación en técnicas de educación. Este estudio se centró en un subconjunto de técnicas y su relación con características contextuales relativas a los participantes (informantes y educador). Respecto a las técnicas, los resultados demuestran una sustancial diferencia entre ambas visiones noveles-experto. El grado de estructuración de las técnicas parece tener influencia en la percepción de los noveles, provocando una visión más confusa. En cuanto a las características, los resultados muestran que se exigen situaciones irreales para aplicar las técnicas.

Si bien se han obtenido conclusiones contingentes e interesantes en este estudio prospectivo, existen algunos aspectos a mejorar, que ahora se pueden identificar como amenazas a la validez; por ejemplo la limitación debida al número de participantes. Se pretende ahondar en el estudio de estas percepciones en el futuro, incluyendo más participantes, tanto noveles como expertos. Con ello se podrá analizar la visión de varios expertos, para determinar el grado de confluencia de sus perspectivas, y la visión de los noveles según su grado y tipo de experiencia profesional.

Referencias

1. Abran, A., et al. Guide to the Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK). IEEE (2004), <http://www.computer.org/portal/web/swebok>
2. Saiedian, H., Dale, R. Requirements engineering: Making the Connection between the Software Developer and Customer. *Inf. and Soft. Tech.* 42 (6), 419-428 (2000)
3. Nuseibeh, B., Easterbrook, S.M. Requirements Engineering: A Roadmap. In: Finkelstein, A. C. W. (eds.), *The Future of Software Engineering*, pp. 35-46. ACM Press, New York (2000)
4. Hofmann, H.F., Lehner, F. Requirements Engineering as a Success Factor in Software Projects. *IEEE Software*. 18 (4), 58-66 (2001)
5. Dieste, O., Juristo, N. Systematic Review and Aggregation of Empirical Studies on Elicitation Techniques. *IEEE Transactions on Software Engineering*, vol. 99 (2010)
6. Carrizo, D., Dieste, O., Juristo, N., López, M. Estudio experimental de la efectividad de la entrevista abierta frente a la entrevista independiente de contexto. In: Lencastre, M. (Ed.). *14th Workshop on Requirements Engineering*, pp. 297-308. Rio de Janeiro, Brasil (2011)
7. Hudlicka, E., Requirements elicitation with indirect knowledge elicitation: Comparison of Three Methods. *Proc. 2nd Intern. Conference on Requirements Engineering*, pp. 4-11 (1996)
8. Kelly, G.A. *The Psychology of Personal Constructs*. Norton, New York (1955)
9. Carrizo, D., Dieste, O., Juristo, N. Study of Elicitation Techniques Adequacy. In: Quer, C. (Ed.). *11th Workshop on Requirements Engineering*, pp. 104-114. Barcelona, España (2008)
10. Webgrid 5, <http://gigi.cpsc.ucalgary.ca:2000/>