

Refinamiento de un proceso de elicitación de requisitos basado en Design Thinking

Ezequiel Kahan¹, Marcela Genero², Alejandro Oliveros¹

¹Universidad Nacional de 3 de Febrero - Buenos aires, Argentina

²Universidad de Castilla-La Mancha - Ciudad Real, Spain

{ezequiel.kahan@untref.edu.ar, marcela.genero@uclm.es,
Alejandro.oliveros@untref.edu.ar}

Abstract. *Los procesos de elicitación de requisitos tienen una serie de desafíos y limitaciones en cuanto al foco en el proceso del negocio, la transparencia del sistema y el lidiar con la complejidad producto de la interdependencia. El enfoque de Design Thinking, centrado en las personas y en comprender el contexto de los problemas, puede aportar a resolverlos. En este artículo se presenta el estado actual de un proceso de elicitación de requisitos basado en Design Thinking propuesto para resolver algunos de los desafíos de los procesos existentes. Está compuesto por tres actividades: empatizar, sintetizar e idear. También se presentan los resultados de un focus group que se realizó con el objetivo de obtener feedback de expertos sobre el proceso, concretamente sobre el rol de la empatía en el proceso, su dominio de aplicación y actividades. Los resultados confirman vltitud del proceso y también generan una serie de enseñanzas que permitirán continuar refinándolo.*

Keywords. Elicitación de requisitos, design thinking, focus group

1. Introducción

A pesar de su amplio desarrollo y uso generalizado, las técnicas y procesos de la ingeniería de los requisitos (IR) siguen presentando desafíos y limitaciones [Jarke et al. 2010]. Algunos de estos desafíos están directamente relacionados con la evolución de la Ingeniería de Software (IS), como por ejemplo, que los requisitos se centran en los artefactos tecnológicos en lugar de considerar simultáneamente el proceso de negocio, que no satisfacen la demanda de una experiencia de usuario sin fricciones o fisuras a lo largo de las aplicaciones o que no reflejan que la complejidad global se ha incrementado [Lyytinen et al. 2009]. Del análisis de estos desafíos, surge que muchos se relacionan con la actividad de elicitación de requisitos. Design Thinking (DT) es un enfoque para la innovación potente, eficaz y ampliamente accesible, que puede integrarse en todos los aspectos de los negocios y la sociedad, y que se puede utilizar para generar ideas disruptivas que pueden implementarse y, por lo tanto, generar impacto [Brown 2008]. Es un enfoque que ha generado creciente interés y demostrado tener potencial de aplicación en la IR [Ferreira et al. 2019; Hehn et al. 2020]. Tomando como punto de partida nuestros trabajos anteriores [Kahan et al. 2019; Kahan et al. 2022] y de la

experiencia del primer autor aplicando DT en proyectos para distintas organizaciones, vimos la posibilidad de resolver algunos de estos desafíos utilizando DT. Por eso, definimos una versión preliminar de un proceso para la elicitación de requisitos basado en DT [Kahan et al. 2022], cuyo objetivo central es: *Adquirir conocimiento sobre un problema de naturaleza socio-técnica. Esto incluye el problema en sí, su contexto, los actores afectados por el mismo y sus relaciones.* En este artículo se introduce este proceso y además se presenta un *focus group* cuyo objetivo es obtener *feedback* de expertos sobre el proceso, concretamente sobre el rol de la empatía en el proceso, su dominio de aplicación y actividades.

El resto del artículo está estructurado de la siguiente manera: en la sección 2 se presentan trabajos relacionados a procesos de elicitación basados en DT, en la sección 3 se describe el proceso de elicitación propuesto. La planificación y ejecución del *focus group* se presenta en la sección 4, la discusión sobre los resultados se describe en la sección 5 y el análisis de las amenazas a la validez en sección 6. Para finalizar, en la sección 7 se presentan las principales conclusiones obtenidas y los posibles trabajos futuros.

2. Trabajos relacionados

El interés por el empleo de las técnicas y enfoques de DT en la IR ha crecido en los últimos años. Buscando en *Scopus* artículos que relacionen la elicitación de requisitos con DT, se encontraron 5 resultados de interés. Dos de ellos, revisiones de la literatura de grupos de investigación con trayectoria en la temática:

- Canedo et al. [Canedo et al. 2022] realizaron una revisión sistemática de la literatura y una encuesta regional en Brasil, con el objetivo de identificar cuáles de las técnicas de DT se aplican en la práctica a la elicitación de requisitos. Entre las técnicas más utilizadas identificaron: entrevistas, *brainstorming*, casos de uso, análisis de actividades, historias de usuario y prototipos rápidos. Los autores concluyen que, a pesar de existir un gran número de técnicas, la falta de conocimiento sobre las mismas hace que no se usen. Aun así, en los casos que sí se usan, ayudaron a que la elicitación de requerimientos fuera más efectiva.
- Meireles et al. [Meireles et al. 2021] realizaron una revisión sistemática de la literatura para identificar técnicas de DT que pudieran ser utilizadas en la elicitación de requisitos. A partir del análisis de las mismas, presentaron una tabla comparativa para ayudar a los ingenieros de software a seleccionarlas. Los resultados evidencian que esta comparativa ayuda al proceso de selección de las técnicas.

Los otros trabajos encontrados sobre sobre procesos de elicitación basados en DT son:

- En de Souza Filho et al. [Souza Filho et al. 2021] se presenta un estudio exploratorio de cómo DT beneficia el desarrollo de una herramienta de elicitación de requisitos basada en datos. Para eso, aplicaron un proceso de DT basado en el proceso de doble diamante [*Framework for Innovation* 2019] y las técnicas Mapa de *stakeholders*, entrevistas, Mapa conceptual, *personas*, mapa de empatía, *bodystorming* y prototipado. El resultado indica que DT puede ser integrado al desarrollo de un proceso ingeniería de requisitos basado en datos, ayudando a desarrollar un mejor entendimiento del problema y a desarrollar soluciones centradas en los usuarios.

- En Hehn et al. [Hehn et al. 2020] se presenta un análisis de las posibilidades de integración de DT con la IR. Además de comparar DT e IR como enfoques sugieren 3 modalidades de integración de DT e IR: usar DT para guiar la elicitación de requisitos, usar DT como una caja de herramienta para enriquecer IR y usar elementos de ambos de manera continua, tomando DT como un modo de pensar guía. Los autores proponen además un modelo de artefactos que combina DT y IR.
- En Levy y Huli [Levy y Huli 2019] se presenta un workshop de DT para facilitar la elicitación de requisitos en el proceso de negocio de una compañía. El estudio del caso reveló que la aplicación de los métodos y técnicas de DT promovían discusiones entre los *stakeholders* y habilitaban que nuevas voces fueran escuchadas, llevando a nuevos requerimientos, tanto desde la perspectiva humana como de la técnica. A partir de estos resultados, propusieron un Workshop general de DT que ayude a dar dirección los requerimientos de negocio.

Los primeros tres trabajos mencionados más arriba están enfocados principalmente en analizar y seleccionar técnicas de DT. Nuestro trabajo busca desarrollar un proceso de elicitación para resolver desafíos de la IR. El trabajo de Hehn et al. [Hehn et al. 2020] no está puesto específicamente en el desarrollo de un proceso de elicitación que utilice elementos de DT, sino en utilizar DT directamente como un proceso de IR completo. El trabajo de Levy y Huli [Levy y Huli 2019] es más limitado ya que propone la realización de workshops que utilizan técnicas de DT para la elicitación de requisitos, pero no define un proceso en sí.

En conclusión, no existe un proceso para elicitación de requisitos basado en DT. Por ello nuestro aporte es el desarrollo de este proceso y la realización de un focus group cuyo objetivo es validar el proceso, el rol de la empatía en el mismo, su dominio de aplicación y sus actividades y obtener información basándonos en la perspectiva de expertos con interés, habilidad y conocimiento en la temática, para continuar refinándolo.

3. Un proceso de elicitación de requisitos basado en DT

Nuestra propuesta para un proceso de elicitación de requisitos basados en DT, toma el enfoque de DT de Stanford University D.School [Institute of Design at Stanford 2010]. En la definición del proceso utilizamos la estructura propuesta por Loucopoulos y Karakostas [Loucopoulos y Karakostas 1995], la cual establece que un proceso tiene que tener: propósito, entradas u orígenes, actividades, técnicas, y entregables intermedios y finales, e interacción con otras actividades del proceso. De las cinco actividades de este enfoque (empatizar, definir, idear, prototipar y validar) consideramos solo las tres primeras, por ser las que están más relacionadas con la fase de elicitación de requisitos [Kahan et al. 2022]. Las restantes actividades (prototipar y validar), están más orientadas a proponer soluciones que a la adquisición de conocimiento. Si consideramos los prototipos generados como elementos intermedios cuyo propósito es validar la completitud y cohesión del conocimiento adquirido, podemos ver que, en cierto modo, están contenidas en las otras actividades. La Figura 1 muestra el proceso definido. Las actividades seleccionadas están superpuestas e interrelacionadas, y no existe un límite claro entre las mismas. El proceso es iterativo, por ese motivo hay conexiones de cada actividad con la anterior. La empatía es un elemento clave de la elicitación de requisitos, es una de las características más relevantes del proceso

propuesto y puede ser vista como una forma de construcción de conocimiento [Köppen & Meinel 2015], el aspecto central de la elicitación de requisitos [Loucopoulos & Karakostas 1995]. Por eso, la figura distingue la actividad del proceso de empatizar del constructo más general empatía, el cual se construye a lo largo de todas las actividades de DT.

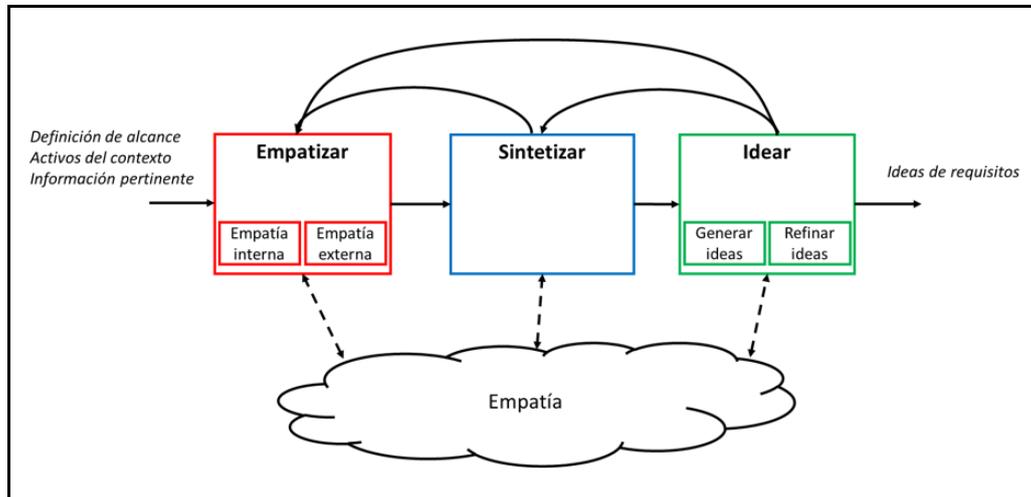


Figura 1. Un proceso de elicitación de requisitos basado en DT

Las principales características del proceso propuesto son:

- Su objetivo central es la adquisición de conocimiento.
- Pone el foco en la exploración del espacio del problema, principalmente a través de la empatía. En otros enfoques, el énfasis está en la generación de ideas innovadoras.
- Se basa en los principios de DT: exploración en el espacio de problema y solución y alternancia entre modalidad de pensamiento convergente y divergente.
- Se distingue entre empatía interna y externa [Koppen y Meinel 2015]. La primera busca desarrollar la identidad de equipo y la colaboración entre ellos, lo que incluye la construcción y clarificación del propósito del proyecto a llevar adelante, la segunda se centra en averiguar las necesidades de los *stakeholders*. El desarrollo de lo fundamental de la empatía interna debe preceder a la externa.
- La actividad idear está constituida por dos sub-actividades, de manera que la ideación sea lo más “divergente” posible y no se condicione de manera anticipada por limitaciones o restricciones. En la sub-actividad de refinamiento, se busca que las ideas que aparecieron en la ideación sean enriquecidas, agrupadas y/o filtradas, usando como base del refinamiento el conocimiento adquirido durante las actividades previas.

Como se mencionó más arriba, este es un proceso en construcción, por lo que no están cerrados en su totalidad los artefactos a utilizar. Una descripción detallada de los principales elementos del proceso propuesto se encuentra en el siguiente enlace <https://tinyurl.com/4dpumjny>.

Este proceso de elicitación se enmarca en una etapa de los proyectos donde hay

un alto nivel de ambigüedad sobre el problema y su contexto. Desde ese punto de vista, la expresión del conocimiento adquirido por los analistas tendrá el formato de “ideas de requisito”. Decidimos llamarlo ideas de requisito por considerarlo un antecesor del requisito, que intenta representar los modelos iniciales y difusos que tiene tanto el analista, cómo el *stakeholder*, sobre el problema, sobre los *stakeholders*, y sobre el entorno en el cuál este se desarrolla. Las ideas de requisitos no sólo incluyen ideas de funciones que tendrá el sistema, sino también no-funcionales (asociados con los requisitos no funcionales), que expresan limitaciones y/o restricciones a considerar en el diseño de una solución, así como también necesidades de los *stakeholders*.

El proceso propuesto está pensado para problemas de naturaleza socio-técnica. Si bien algunas actividades como la empatía interna probablemente enriquecerían la conformación de cualquier equipo, la empatía externa busca incorporar una perspectiva humano-céntrica, que es de particular importancia en problemas donde hay un fuerte componente social. Por otro lado, también creemos que es utilizable en situaciones donde el producto a construir es para un cliente definido (interno o externo a la organización).

Un ejemplo de aplicación del proceso es la identificación de ideas de requisitos para una nueva aplicación de uso en entorno empresarial. Durante la actividad Empatía, se trabajará en construir identidad del equipo de proyecto, generando una visión común sobre el problema a resolver, y recabando información sobre el contexto y quienes tienen el problema. Se utilizarán a este fin técnicas como el *Canvas* de visión, Estructura P2P y Mapas de empatía. En la actividad Sintetizar se acordará y definirá el problema a resolver, utilizando técnicas como *Personas* y mapas de la experiencia del usuario. En la actividad de Idear se generarán ideas de requisitos posibles, usando técnicas como el *Brainstorming*. Al completar el proceso, el equipo de proyecto habrá incrementado su conocimiento sobre el problema en sí, su contexto, los actores afectados por el mismo y sus relaciones, y obtenido además una lista inicial de ideas requisitos sobre las cuales avanzar en el diseño de una solución.

4. Planificación y ejecución del *focus group*

En esta sección se presenta el *focus group* que se realizó con el objetivo de obtener feedback de expertos sobre el proceso, en particular sobre el rol de la empatía en el proceso, su dominio de aplicación y actividades. Para realizar el *focus group*, seguimos las actividades propuestas en [Kontio et al. 2008]: Definición del problema a investigar, Selección de participantes, Recolección de datos, Ejecución de *focus group*, Análisis de los datos y Reporte de resultados.

4.1 Definición del problema a investigar

Los *focus group* son un método de investigación que permite recolectar datos e información cualitativa, principalmente a través de la interacción de un grupo de participantes sobre un tema propuesta por los investigadores [Kontio et al. 2008]. Pueden ser utilizados con diferentes propósitos, en función de la etapa de investigación en que se encuentre. El desarrollo de nuestro proceso está en una fase preliminar, por eso entendemos que el *feedback* de expertos será relevante para poder refinarlo y completar su definición, y que el *focus group* es un método adecuado para obtenerlo.

4.2 Selección de participantes

Un *focus group* es muy sensible a la experiencia y perspectiva de los participantes. Por esta razón, el proceso de selección de participantes es crítico para el éxito del mismo. Establecimos los siguientes criterios de selección de participantes:

- Que tuvieran formación académica universitaria en Ingeniería de Software.
- Que tuvieran al menos 15 años de experiencia en desarrollo de software, incluyendo procesos de elicitación de requisitos.

Los tres autores de este trabajo propusieron posibles participantes, acordando una lista de nueve candidatos. A los mismos se les hizo llegar una invitación por correo electrónico, con dos semanas de anticipación a la ejecución del *focus group*. Esta invitación fue aceptada por 5 de ellos. De ellos, 4 tenían además de experiencia práctica y formación, trayectoria docente y como investigadores. Además, uno de ellos poseía título de doctorado y los otros 3 títulos de maestría.

4.3 Recolección de los datos

Para la recolección de datos se utilizó un cuestionario electrónico. El mismo contenía preguntas cerradas, las cuales se evaluaban usando una escala Likert de 5 puntos, siendo uno el peor valor y 5 el mejor, y otras abiertas. El cuestionario se dividió en 4 secciones (ver Tabla 2): la primera dedicada al proceso en global y las otras tres a cada una de las actividades del mismo.

Tabla 2. Cuestionario utilizado en el *focus group*

Sección	Pregunta	Tipo de respuesta
Sección 1: Evaluación del proceso	El objetivo del proceso está bien definido	Likert
	El proceso satisface su objetivo	Likert
	En caso de que no esté satisfecho el objetivo ¿es porque tiene omisiones o gaps? ¿cuáles? ¿otras razones?	Abierta
	El proceso aporta a los siguientes desafíos / problemáticas de la Ingeniería de los requisitos [FOCO EN EL PROCESO DEL NEGOCIO] [TRANSPARENCIA DEL SISTEMA] [COMPLEJIDAD INTERDEPENDIENTE]	Likert
	¿En qué dominios se puede aplicar el proceso? (Por ejemplo: socio – técnicos, sistemas tiempo real, sistemas embebidos, etc.).	Abierta
Sección 2: Evaluación de la actividad Empatizar	El objetivo de la actividad está bien definido	Likert
	La actividad satisface su objetivo	Likert
	En caso de que no esté satisfecho el objetivo ¿es porque tiene omisiones o gaps? ¿cuáles? ¿otras razones?	Likert
	Las entradas de la actividad permiten obtener las salidas propuestas	Likert
	La división de la actividad empatía (interna / externa) es adecuada	Likert
Sección 3: Evaluación de la actividad Sintetizar	El objetivo de la actividad está bien definido	Likert
	La actividad satisface su objetivo	Likert
	En caso de que no esté satisfecho el objetivo ¿es porque tiene omisiones o gaps? ¿cuáles? ¿otras razones?	Abierta
	Las entradas de la actividad permiten obtener las salidas propuestas	Likert

Sección 4: Evaluación de la actividad Idear	El objetivo de la actividad está bien definido	Likert
	La actividad satisface su objetivo	Likert
	En caso de que no esté satisfecho el objetivo ¿es porque tiene omisiones o gaps? ¿cuáles? ¿otras razones?	Abierta
	Las entradas de la actividad permiten obtener las salidas propuestas	Likert

4.4 Desarrollo del *focus group*

Como paso previo al *focus group*, se presentó el material de soporte con la descripción del proceso a un primer experto, y luego se lo entrevistó en profundidad. Su *feedback* proveyó valiosa información sobre el proceso y llevó a realizar ajustes al material de soporte que se entregó a los participantes. Este material, compuesto por un documento con la descripción del proceso y un vídeo de 15 minutos de duración en el que el primer autor del artículo resumió el proceso, se les envió a los participantes unos días antes de realizar el *focus groups*. Se puede acceder al mismo a través del siguiente enlace <https://tinyurl.com/4dpumjny>.

El *focus group* se realizó en una sesión virtual de 2 horas. Además de los 5 participantes, estuvo presente el primer autor de este artículo, con la función de realizar aclaraciones si fuera necesario y un moderador, que se encargó de facilitar y moderar la sesión y controlar los tiempos dedicados a cada sección. La sesión se grabó con autorización de los participantes. La estructura de la sesión fue la siguiente:

1. Inicio: La sesión se inició con un repaso del plan de la sesión.
2. Sección 1 del cuestionario: Se repasó la presentación ya enviada y se destinó tiempo para preguntas y respuestas. Luego se solicitó que se respondieran las preguntas de la sección 1 del cuestionario electrónico. Se estableció un tiempo para que respondieran (con la posibilidad de extenderlo a pedido de los participantes). Luego, se pidió a los participantes que hicieran los comentarios y observaciones que consideraran pertinentes, haciendo foco en las respuestas que habían obtenido 3 puntos o menos (respuesta neutral o en desacuerdo).
3. Secciones 2, 3 y 4 del cuestionario: Habiéndose dedicado unos 30 minutos a comentarios y observaciones, se continuó con la presentación de cada una de las actividades del proceso. En las restantes secciones se repitió la misma dinámica que en la primera.
4. Cierre: Completadas las 4 secciones, se agradeció la participación de los expertos y se dio por finalizada la sesión.

4.5 Análisis de los datos y reporte de resultados

A continuación, se presentan los principales resultados que surgieron del *focus group*, siguiendo la estructura del cuestionario.

4.5.1 Sección 1: Proceso de elicitación de requisitos

En la Figura 2 se observa que se consideró adecuada la definición del proceso y que satisface el objetivo para el que se lo desarrolló. La mayoría de los participantes consideró difícil evaluar el objetivo en sí y en qué medida estaba satisfecho sin utilizar el proceso ellos mismos. Por ejemplo, uno de los participantes comentó que: “Con la información recibida me queda alguna duda con respecto, por ejemplo, a los mecanismos de validación de la información o consciencia desarrollada como parte del

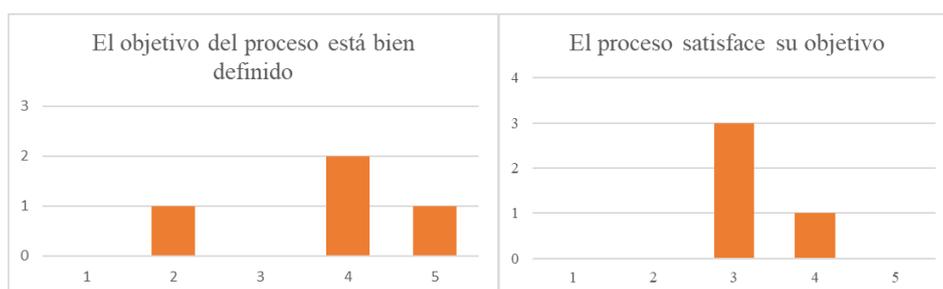


Figura 2. Histogramas de las preguntas 1 y 2 (sección 1)

proceso. [también] cómo trata los posibles modos de fallo en términos de confusión, recorte, sesgo, etc., por parte de los protagonistas (quienes conducen el proceso). Con esto me refiero a que el conocimiento desarrollado no se ajuste o sea virtuoso en relación al problema sociotécnico”. En cuanto a la vinculación con sus experiencias en desarrollo, uno de los participantes refirió que para el tipo de proyectos en que él trabajó, el proceso implicaría mucho trabajo y otro manifestó que en muchos de los proyectos que trabaja no hay un proceso de elicitación, sino más bien hipótesis y codificación para validarla. En ese tipo de proyectos hay un único stakeholder quién ya formaliza los requerimientos para que el equipo los codifique.

En cuanto al aporte del proceso a los 3 desafíos de la IR que se le presentaron a los participantes, tal como muestra la Figura 3, la mayor valoración la tuvo *transparencia del Sistema*, luego *foco en el proceso de negocio* y por último *complejidad interdependiente*. Sobre este último punto se debatió si el proceso permitía realmente reducir esa complejidad. De acuerdo con alguno de los participantes, al tener el proceso en sí cierta complejidad, no necesariamente ayudaba a reducirla. En sus palabras, *dependiendo de cuan iterativo o lineal sea el proceso, podrá aportar o no a la reducción de esa complejidad*.

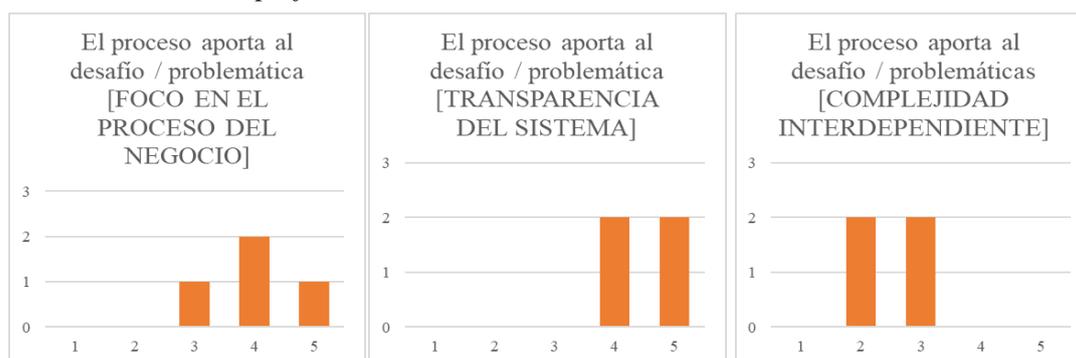


Figura 3. Histograma sobre la pregunta 4 (sección 1)

Sobre el dominio de aplicación, los participantes mencionaron los sistemas de naturaleza principalmente socio-técnica (por ejemplo, sistemas de información empresarial). Un participante añadió la aplicación en procesos de “descubrimiento de producto” (*product discovery*) y en actividades consultivas. En la discusión surgió que su aplicación posiblemente sería más limitada en proyectos de carácter principalmente técnico, uno de los participantes manifestó que podría usarse en el desarrollo de sistemas embebidos y de tiempo real, con alguna adaptación.

Respecto a la incorporación de empatía al proceso, en general se consideró que

es un aporte valioso del proceso. Uno de los participantes mencionó que, de los tres desafíos de la IR, el mayor aporte de la empatía es a la *transparencia de los sistemas* sobre todo porque que mucha de la complejidad y de los problemas de tener una experiencia única provienen de la coexistencia de múltiples sistemas. Algunos de los participantes mencionaron que, si bien la empatía es un aporte en esa dirección, en muchos equipos de desarrollo está cubierto con la inclusión de perfiles vinculados a las interfaces y experiencia de usuarios.

4.5.2 Sección 2: Actividad empatizar

La Figura 4 muestra los histogramas de las 2 primeras preguntas de la actividad empatizar. La mayoría de los participantes coincidió en que el objetivo estaba bien definido. Nuevamente, la evaluación sobre la medida en que se satisface el objetivo es menos precisa porque, según lo manifestado por los participantes, no tienen suficiente conocimiento sobre algunas de las técnicas, así como experiencia práctica aplicando el proceso en situaciones reales.



Figura 4. Histograma sobre las preguntas 1 y 2 (sección 2)

Uno de los participantes mencionó que consideraba que había una diferencia en el alcance de la sub-actividad empatía interna y externa, considerando que la segunda es más amplia. En sus palabras: *“Me parece que el objetivo de la sub-actividad Empatía externa es muy desafiante, en el sentido de que apropiarse de la perspectiva parece requerir más que ponerse en los zapatos de las personas, más como caminar muchos kilómetros en sus zapatos. En general, me parece muy positiva y acertada la propuesta, lo único que destaco es que como salidas están cosas más intelectuales, más formales, como hipótesis, cuyo valor de verdad es aún incierto. En ese sentido, la palabra captura de perspectiva siento que puede ser ambiciosa”*. Uno de los participantes mencionó que le resultaba sólida la idea de que la empatía ayuda a construir visión compartida y alineamiento.

Respecto a la empatía externa e interna la evaluación, tal como muestra la Figura 5, del cuestionario permite entender que es vista como positiva, con una valoración promedio de 4.

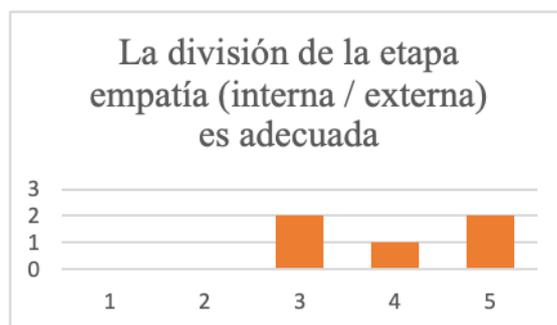


Figura 5. Histograma sobre la pregunta 4 (sección 2)

4.5.3 Sección 3: Actividad sintetizar

Como muestra la Figura 6, la evaluación de la definición del objetivo fue muy alta. La evaluación de la medida en que la actividad satisface el objetivo fue menor, con la misma consideración que la actividad anterior.



Figura 6. Histograma sobre las preguntas 1 y 2 (sección 3)

Los comentarios formulados se relacionaron con evaluar en qué medida se busca que esta síntesis ayude o no a la priorización de los distintos emergentes del problema, y también a la percepción de que la síntesis algunos de ellos la encuentran vinculada a solución, por lo que les costaba asociarla a un elemento más del espacio del problema. No hubo comentarios respecto a las entradas o salidas de la actividad.

4.5.4 Sección 4: Actividad idear

La evaluación de la definición del objetivo fue muy alta. La evaluación de la medida en que la actividad satisface el objetivo fue menor, siendo los valores obtenidos iguales a los de la actividad sintetizar. Uno de los participantes expresó, con respecto al objetivo de que las ideas estén refinadas, que le costaba entender cómo se evaluaría refinamiento. Otro dudaba respecto al objetivo de “asegurar que las ideas generadas estén alineadas”. Su comentario fue *“aunque entiendo que el proceso divergir-converger es poderoso, me falta detalles en términos de validación”*. Un participante mencionó la importancia de clarificar el concepto de *modelo mental*, para evitar diversas interpretaciones. La necesidad de clarificar el modo en que se validará la salida de la actividad idear, en términos de un artefacto concreto o de una actividad de *feedback* a los *stakeholders*, fue mencionado por varios participantes. Uno comentó: *“Respecto a la validación no me queda claro que esté validado. Ninguna de las técnicas expuestas parecería adecuada para validar. Alguna de las salidas debería ayudar a integrar el problema con la solución”*.

5. Discusión

En esta sección presentamos el análisis de los resultados del *focus group*, siguiendo la estructura del cuestionario.

5.1. Resultados sobre el proceso

Dominio de aplicación

Los resultados del *focus group* sugieren que el proceso descrito es sensible al tipo de proyecto en que se lo aplique, si bien alguno de los participantes se refirió al tamaño o esfuerzo del proyecto, entendemos que la aplicabilidad está más vinculada al momento del proceso de desarrollo de producto en que se encuentra la organización. Esto es, si está en el camino de entender el espacio del problema o el de llevar adelante la solución. Nuestra visión es que el proceso es particularmente útil para el primer tipo de proyectos, en particular en sistemas socio-técnicos.

Aportes a las problemáticas de la IR

De los participantes surge que el mayor aporte del proceso está en lograr mayor “*transparencia del sistema*”. Esta respuesta conecta con uno de los aspectos centrales de DT, como es el centrarse en la experiencia del usuario. Respecto a poder “*Lidiar con la complejidad*” fue el que más dudas generó entre los participantes. La discusión, en ese sentido, es si la empatía ayuda o no a reducir la complejidad. Desde nuestro punto de vista, empatizar ayuda a visibilizar esa complejidad y, por lo tanto, puede ayudar a vehiculizar una solución: entender que la problemática es compleja ayuda a evitar caer en simplificación y reduccionismo. Tenemos en cuenta que hay que distinguir entre la complejidad social y la técnica. Es probable que el aporte de DT ayude principalmente a reducir la complejidad social, pero que los participantes hayan esperado algún aporte sobre la complejidad técnica.

5.2. Resultados sobre la actividad empatizar

Empatía interna: un punto a considerar es que, en los procesos de desarrollo ágiles la empatía interna vendrá dada en muchos casos por el propio proceso de desarrollo: Scrum, por ejemplo, propone que los *stakeholders* tengan representatividad permanente en el ciclo de desarrollo. Además, la propia naturaleza iterativo-incremental, y la propuesta de equipos dedicados a un producto a lo largo del tiempo, permite que esta empatía se vaya consolidando. En el desarrollo ágil de software la forma de conectar con el espacio del problema es construir iterativamente hasta reconocer que el problema fue resuelto (en especial porque es difícil conocer las necesidades a priori). De todos modos, lo anterior no implica que el proceso no pueda aportar valor, sobre todo en las instancias iniciales del proyecto.

Empatía externa: Creemos que hay un aporte concreto de DT a los procesos de desarrollo ágiles. Ahí donde Agile tiene una mirada de “prueba y error”, la empatía, al ayudar a tener un mayor acercamiento a los *stakeholders*, puede ayudar a reducir la prueba y error.

Si bien algunos de los participantes mencionaron que la empatía y el centrarse en la experiencia de las personas está implícita por la participación de perfiles de Experiencia de Usuario (UX / UI) en los proyectos, entendemos que el proceso propuesto permite incorporar esa visión no sólo a estos perfiles sino al equipo de desarrollo como un todo. Lo que se busca es que todo el equipo tenga una mirada más

empática y no sólo algunos perfiles, porque que el proceso es de construcción colaborativa de conocimiento, para reducir los sesgos individuales, y para ayudar a que el proceso de diseño tenga más cohesión. DT permite desarrollar una perspectiva compartida, incorporando la mirada del problematizado, e incorporar información. Establecer la naturaleza de un problema y construir *awareness* sobre el mismo son dos cosas distintas. Probablemente al pensar en las salidas del proceso sea necesario establecer ambos.

5.4. Resultados de la actividad sintetizar

En la actividad sintetizar creamos por algunos de los comentarios que los participantes lo interpretaron como un espacio de proposición de soluciones, más de que síntesis del problema. En ese sentido interpretaron la salida “Costos / Beneficios” como una evaluación de la posible solución. En nuestra propuesta, la síntesis es una actividad de convergencia del problema, que permite encuadrarlo adecuadamente, y habilitar un ejercicio de ideación más efectivo. Entendemos que hay que reflejar mejor esto al momento de establecer las salidas.

5.5. Resultados de la actividad idear

Uno de los puntos que surgió es la necesidad de clarificar el objetivo de esta actividad. En particular “*Generar y proponer posibles respuestas a la problemática antes definida*”, puede llevar a la idea de que se está en una instancia de formulación de soluciones, cuando el propósito es la adquisición de conocimiento. Además, dado que se plantea como objetivo el “*Asegurar que las ideas generadas estén alineadas con las actividades anteriores del proceso*”, lleva a incorporar alguna validación como parte de las acciones de la actividad Idear. Entendemos que esa validación podría llevarse cabo mediante actividades de revisión de la salida con los *stakeholders* identificados inicialmente en la actividad empatizar, eso permitiría evaluar que el conocimiento obtenido esté alineado con quienes tienen el problema.

5.6 Oportunidades de mejora del proceso

Del *focus group* surgieron algunas posibles mejoras al proceso, que se resumen en la Tabla 3.

Tabla 3. Resumen de posibles impactos al proceso

Actividad	Elemento	Comentarios	Impacto en el proceso
Proceso	Actores	Se percibe que el proceso será aplicado solo por equipos de desarrollo.	Especificar más claramente los actores, resaltar que en el proceso participa el equipo completo (desarrolladores, analistas, especialistas en experiencia de usuarios y personas del negocio y/o vinculadas al problema a resolver).
Proceso	Dominio	En ciertos proyectos, por cuestiones de tamaño, especificidad, <i>stakeholders</i> , etc. no se lleva adelante un proceso de elicitación.	El proceso se orienta a proyectos donde es necesario obtener conocimiento relevante del problema y de sus <i>stakeholders</i> . Introducir esta noción junto con los objetivos

Proceso	Complejidad interdependiente	No resulta evidente si el proceso aporta para gestionar la complejidad.	El proceso se enfoca en la complejidad social, esto es la complejidad generada por las interacciones sociales y humanas. Justamente este es el rol de la empatía en el proceso, como forma de centrarse en las personas. Esto se explicita en los objetivos de la empatía interna y externa.
Empatía	Objetivo	Se expresaron dudas respecto a la viabilidad de “apropiarse de la perspectiva de quienes tienen el problema” y la dificultad de validar esa apropiación.	Reemplazar el concepto de “apropiación” por “adquirir, analizar y sintetizar la perspectiva” (Bloom) y eliminar ambigüedades en la definición de empatía.
Actividad	Elemento	Comentarios	Impacto en el proceso
Síntesis	Objetivo y Salidas	Se expresaron dudas respecto a la parte del objetivo referida a “Definir el problema”, en cuanto a la dificultad de asegurar que el problema quede “definido” en esa instancia	El proceso propuesto para la elicitación acompaña a todo el proceso de requerimientos, que a su vez acompaña a todo el proceso de desarrollo. Se modificará el objetivo a “avanzar en la definición del problema”, para reforzar la idea de recurrencia de las actividades. Modificar las salidas de la actividad considerando que en las mismas habrá “avances en la información relevante a considerar” y “avances en la lista de <i>stakeholders</i> identificados” en lugar de “información más estructurada” y “ <i>stakeholders</i> refinados”.
Idear	Salidas	Necesidad de incorporar una actividad de validación de las ideas generadas en la actividad ideación.	La validación se produce sobre los requisitos una vez que han sido especificados. Incorporar como salida de la actividad actividades de revisión con el usuario para asegurar la fidelidad del conocimiento adquirido.

7. Conclusiones y trabajos futuros

En este artículo se ha presentado una versión preliminar de un proceso de elicitación de requisitos basado en DT y los resultados de un *focus group* realizado con el objetivo de obtener *feedback* de expertos sobre este proceso, en particular sobre el rol de la empatía en este proceso, su dominio de aplicación y actividades. El análisis de los datos obtenidos en el *focus group* refleja una valoración global positiva sobre el proceso. En general, los expertos reconocieron que el proceso hace un aporte valioso a la elicitación, especialmente en iniciativas que intentan resolver problemas de naturaleza socio-técnica. De los desafíos de la IR que DT permite abordar, el aporte principal del proceso es a la Transparencia del sistema y un aporte parcial a poner Foco en el proceso de negocio. Hay oportunidades de mejora para clarificar el aporte al desafío de

Complejidad interdependiente, lo que podría ser abordado en una futura versión del proceso, y en instancias de experimentación de su aplicabilidad.

En cuanto a las actividades del proceso, todos sus objetivos fueron evaluados como bien definidos, siendo la actividad Empatizar la que tuvo la valoración más alta. En general, los comentarios sobre la relevancia de esta actividad fueron muy positivos. Respecto a la separación de las actividades en una instancia de empatía interna y externa, también fue evaluada como adecuada.

Aunque el número de expertos que participaron en el *focus group* fue limitado, consideramos valioso obtener un primer *feedback* para refinar el modelo, e ideas para completar la definición del proceso. Como línea de trabajo futura, se realizarán ajustes al proceso, usando las mejoras mencionadas en la Tabla 3 con énfasis en los actores, dominio de aplicación y definición de objetivos del proceso y de las etapas, entre otros. Una vez completado el proceso se continuará con su aplicación a través de estudios de casos para validar su utilidad en la adquisición de conocimiento sobre problemas de naturaleza socio-técnica, en contextos empresariales reales.

Agradecimientos. La investigación presentada en este artículo forma parte de los siguientes proyectos: ADAGIO (Consejería de Educación, Cultura y Deportes de la JCCM, SBLPY/21/180501/000061), AETHER-UCLM (MICINN, PID2020-112540RB-C42) y Proyecto de investigación en Procesos de desarrollo de Software (línea de investigación en Ingeniería de requisitos, UNTREF, Argentina).

Referencias

- Brown, T. (2008, June 1). *Design Thinking*. Harvard Business Review. <https://hbr.org/2008/06/design-thinking>
- Canedo, E. D., Calazans, A. T. S., Silva, G. R. S., Costa, P. H. T., De Mesquita, R. P., & Masson, E. T. S. (2022). Creativity and Design Thinking as Facilitators in Requirements Elicitation. *International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering*, 32(10), 1527–1558. Scopus. <https://doi.org/10.1142/S0218194022500607>
- de Souza Filho, J. C., Nakamura, W. T., Teixeira, L. M., da Silva, R. P., Gadelha, B. F., & Conte, T. U. (2021). *Towards a Data-Driven Requirements Elicitation Tool through the Lens of Design Thinking*. 2, 283–290. Scopus.
- Ferreira Martins, H., Carvalho de Oliveira Junior, A., Dias Canedo, E., Dias Kosloski, R. A., Ávila Paldês, R., & Costa Oliveira, E. (2019). Design Thinking: Challenges for Software Requirements Elicitation. *Information*, 10(12), Article 12. <https://doi.org/10.3390/info10120371>
- Framework for Innovation: Design Council's evolved Double Diamond*. (2019). Framework for Innovation: Design Council's Evolved Double Diamond. <https://www.designcouncil.org.uk/our-work/skills-learning/tools-frameworks/framework-for-innovation-design-councils-evolved-double-diamond/>
- Hehn, J., Mendez, D., Uebernickel, F., Brenner, W., & Broy, M. (2020). On Integrating Design Thinking for Human-Centered Requirements Engineering. *IEEE Software*, 37(2), 25–31. <https://doi.org/10.1109/MS.2019.2957715>
- Hehn, J., Uebernickel, F., Stoekli, E., & Brenner, W. (n.d.). *Designing Human-Centric Information Systems: Towards an Understanding of Challenges in Specifying Requirements within Design Thinking Projects*. 12.
- Institute of Design at Stanford. (2010). *An Introduction to Design Thinking PROCESS*

GUIDE.

Stanford.

<https://dschool-old.stanford.edu/sandbox/groups/designresources/wiki/36873/attachments/74b3d/ModeGuideBOOTCAMP2010L.pdf>

- Jarke, M., Loucopoulos, P., Lyytinen, K., Mylopoulos, J., & Robinson, W. (2010). The brave new world of design requirements: Four key principles. *International Conference on Advanced Information Systems Engineering*, 470–482. http://link.springer.com/10.1007/978-3-642-13094-6_36
- Kahan, E., Genero, M., & Oliveros, A. (2019). Challenges in Requirement Engineering: Could Design Thinking Help? In M. Piattini, P. Rupino da Cunha, I. García Rodríguez de Guzmán, & R. Pérez-Castillo (Eds.), *Quality of Information and Communications Technology* (pp. 79–86). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-29238-6_6
- Kahan, E., Insfran, E., Genero, M., & Oliveros, A. (2022). Studying the Influence of Empathy Maps on Brainstorming for Requirements Elicitation: A Quasi-Experiment. In E. Insfran, F. González, S. Abrahão, M. Fernández, C. Barry, M. Lang, H. Linger, & C. Schneider (Eds.), *Advances in Information Systems Development* (pp. 199–217). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-95354-6_12
- Kahan, Ezequiel, Oliveros, Alejandro, & Genero, Marcela. (2021). A systematic mapping study on the application of design thinking in requirement engineering. *Computación y Sistemas*.
- Kontio, J., Brage, J., & Lehtola, L. (2008). The Focus Group Method as an Empirical Tool in Software Engineering. In F. Shull, J. Singer, & D. I. K. Sjøberg (Eds.), *Guide to Advanced Empirical Software Engineering* (pp. 93–116). Springer London. https://doi.org/10.1007/978-1-84800-044-5_4
- Köppen, E., & Meinel, C. (2015). Empathy via Design Thinking: Creation of Sense and Knowledge. In H. Plattner, C. Meinel, & L. Leifer (Eds.), *Design Thinking Research: Building Innovators* (pp. 15–28). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-06823-7_2
- Levy, M., & Huli, C. (2019). *Design thinking in a nutshell for eliciting requirements of a business process: A case study of a design thinking workshop*. 2019-September, 351–356. Scopus. <https://doi.org/10.1109/RE.2019.00044>
- Loucopoulos, P., & Karakostas, V. (1995). *System Requirements Engineering*. McGraw-Hill, Inc.
- Lyytinen, K., Loucopoulos, P., Mylopoulos, J., & Robinson, W. N. (Eds.). (2009). *Design Requirements Engineering: A Ten-Year Perspective: Design Requirements Workshop, Cleveland, OH, USA, June 3-6, 2007, Revised and Invited Papers*. Springer-Verlag. <https://www.springer.com/la/book/9783540929659>
- Meireles, M., Souza, A., Conte, T., & Maldonado, J. (2021). *Organizing the Design Thinking Toolbox: Supporting the Requirements Elicitation Decision Making*. 285–290. Scopus. <https://doi.org/10.1145/3474624.3477064>