



UNIVERSIDAD EAN

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

TÍTULO

MÉTODO PARA GESTIONAR LA ELICITACIÓN DE REQUISITOS EN UN PROYECTO DE DESARROLLO
DE SOFTWARE ÁGIL

AUTORES:

ALEXANDER RUIZ CRUZ

IVÁN DARIO GONZÁLEZ VERA

NEIDI YENIFER RICARDO GUZMÁN

WILMAR ARLEY MESA RODRIGUEZ

DIRECTOR:

ALIX ERICA ROJAS HERNANDEZ

BOGOTÁ D.C., 31 DE MAYO DE 2019

Resumen

La elicitación de requerimientos (ER) dentro de los proyectos de software involucra el entendimiento de las necesidades de los clientes y su organización para tener una mayor comprensión de sus principales problemas y alternativas de solución. En esta, se requiere colaborar, coordinar y comunicar los distintos stakeholders, entre sí, pero manteniendo distintas perspectivas y puntos de vista lo que plantea grandes retos de comunicación. Este trabajo propone un método para promover una mejor comunicación entre las partes interesadas, específicamente el analista y el cliente, durante el proceso de elicitación. Este método se construye desde la óptica de los modelos de gestión de conocimiento organizacional y las técnicas de comunicación actual dentro de los proyectos de software. Adicionalmente, se valida mediante una entrevista semiestructurada aplicada a tres personas de nivel senior que hayan trabajado en proyectos de desarrollo de software.

Palabras Clave — elicitación, gestión de conocimiento organizacional, método, partes interesadas.

Abstract

The Requirements elicitation (RE) within software projects involves understanding the needs of clients and their organization in order to have a greater understanding of their main problems and solution alternatives. In this, it is required to collaborate, coordinate and communicate the different stakeholders, each other, but maintaining different perspectives and points of view which poses great communication challenges. This paper proposes a method to promote better communication between stakeholders, specifically the analyst and the client, during the process of elicitation. This method is built from the perspective of organizational knowledge management models and current communication techniques within software projects. Additionally, it is validated through a semi-structured interview applied to three senior people who have worked on software development projects.

Keywords — elicitation, organizational knowledge management, method, stakeholders.

TABLA DE CONTENIDO

1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
2	OBJETIVOS	7
3	JUSTIFICACIÓN	8
4	MARCO TEÓRICO	11
4.1.	Proyectos de software con metodologías ágiles	11
4.2.	Elicitación de requerimientos en proyectos de software con metodologías ágiles	12
4.3.	Problemas de comunicación en la elicitación de requerimientos	14
4.4.	Modelos de gestión de conocimiento organizacional como objeto de estudio para la solución a los problemas de comunicación	16
5	METODOLOGÍA	20
6	VARIABLES	21
7	HIPÓTESIS	21
8	ANÁLISIS DEL PROCESO ACTUAL DE LA ELICITACIÓN DE REQUERIMIENTOS	22
8.1	Análisis Muestral	22
8.2	Análisis demográfico	22
8.3	Desarrollo de cuestionario	23
9	ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE MODELOS DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO	30
10	SELECCIÓN MODELO DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO	36
11	DESARROLLO DEL MÉTODO DEP PARA LA GESTIÓN DE COMUNICACIÓN EN LA ELICITACIÓN DE REQUISITOS	38
11.1	Análisis Preliminar	38
11.2	Pre-Condiciones para implementación del método DEP	41

11.3	Método DEP	42
12	VALIDACIÓN DEL MÉTODO	52
13	DISCUSIÓN	55
13.1	Técnicas para romper el hielo	55
13.2	Conocimiento del usuario operativo del negocio	56
13.3	Canales de comunicación	56
13.4	Implementación del método DEP	57
14	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	58
14.1	Conclusiones	58
14.2	Recomendaciones	59
15	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
16	ANEXOS	64

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1 Escolaridad por Rol.....	23
Figura 2 Respuesta al impacto de la comunicación en el levantamiento de requerimientos por rol.....	24
Figura 3 Importancia de la comunicación en la elicitación de requerimientos.	25
Figura 4 Satisfacción respecto a los entregables por Rol.....	25
Figura 5 Satisfacción respecto a los entregables	26
Figura 6 Canales de Comunicación usados con más frecuencia.	27
Figura 7 Etapas de un proyecto de desarrollo de software	39
Figura 8 Posibles escenarios de comprensión entre Analista y Cliente	40
Figura 9 Método DEP	50
Figura 10 DEP dentro del ciclo de un proyecto de desarrollo de software	51

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 Resultado percepción de la comunicación en la elicitación de requisitos.....	26
Tabla 2 Calificación de los canales de comunicación según su eficiencia	28
Tabla 3 Problemas de comunicación en la elicitación de requisitos	29
Tabla 4 Cuadro comparativo modelos de gestión de conocimiento organizacional.	31
Tabla 5 Análisis cuantitativo de resolución de problemas de comunicación en modelos de gestión de conocimiento	37
Tabla 6 Desglose de actividades Método DEP.....	44
Tabla 7 Preguntas entrevista semi-estructurada	52

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la última década los proyectos de desarrollo de software han implementado diferentes metodologías para enfrentar las dificultades en la subestimación de costos, tiempos, alcance, manejo de la comunicación, requerimientos incompletos y cambio de personal (ACIS, p. 10), las cuales según la organización de consultoría The Standish Group International generó que entre 2017 y 2018 estos proyectos a nivel global, solo se cumplieran satisfactoriamente en un 30%, el 52% se finalizara sin cumplir las expectativas y el 19% restante fallaron completamente (Lynch, 2018, p. 1). Evaluando las causas se identifica que las fallas en la comunicación son transversales en el proyecto y potencian directamente las otras dificultades expuestas (Durán & Bernández, 2001); de esta manera, se debe entender que los problemas de comunicación en los proyectos de desarrollo de software se presentan “cuando la transferencia de conocimiento tácito entre los stakeholders no se da de forma satisfactoria debido a factores como el mal uso del lenguaje y a deficiencias del entorno” (Ramírez Leal, Giraldo Orozco, & Anaya Hernández, 2017, p. 125).

Para abordar la problemática es importante definir cómo se estructura un proyecto de desarrollo de software, de acuerdo con la ISO en su norma 12207 define el ciclo de vida de un software como un marco de referencia que contiene las actividades y las tareas involucradas en el desarrollo, explotación y mantenimiento del producto, abarcando desde la definición hasta la finalización de su uso (Cantone, 2006, p. 17). En resumen se ejecutan cinco etapas clave en el desarrollo de un proyecto de esta índole (Ortiz Herrera, 2010, p. 107) Inicio, Planeación, Implementación, Seguimiento-Control y Cierre. En la etapa de Inicio según un estudio del Instituto Savant es donde se presentan las más graves fallas de comunicación durante la elicitación de requerimientos lo que genera el 56% de errores en el software. Los problemas de comprensión durante la obtención pueden llevar a requisitos ambiguos, incompletos, inconsistentes e incluso incorrectos porque no abordan las verdaderas necesidades de los interesados en la obtención de requisitos. (Christel & Kang, 1992).

Debido a la naturaleza cualitativa del levantamiento de requerimientos no es posible contemplar un modelo matemático que pueda asegurar la correcta elicitación de los mismos con respecto al negocio y necesidades del cliente, entonces ¿Cómo se podría disminuir las fallas en la comunicación entre el analista de requerimientos y el cliente para lograr un proceso de elicitación más exitoso?

2 OBJETIVOS

Objetivo General

Desarrollar un método de gestión de la comunicación en la elicitación de requerimientos en proyectos de software con metodologías ágiles.

Objetivos específicos

- Revisar el estado actual de la elicitación de requisitos en proyectos de desarrollo de software con metodologías ágiles.
- Analizar los modelos de gestión de conocimiento KPMG, Espiral de Nonaka y Takeuchi, Balance ScoreCard, Andersen, para seleccionar aquel que presente los elementos que más se adapten a la etapa de elicitación de requerimientos.
- Diseñar un método de gestión de comunicación para la elicitación de requisitos basado en el modelo seleccionado.
- Validar método de gestión de la comunicación mediante juicio de expertos.

3 JUSTIFICACIÓN

En el reporte anual generado en el 2016 por el PMI, se afirma que el 47% de los proyectos que no son exitosos tienen como causa principal una gestión incorrecta de sus requerimientos (PMI's Pulse of the Profession, 2016). Adicionalmente en la "guía de problemas en las métricas de software" generada por Caper Jones en el 2017, se considera que el 20% de los defectos se originan en la fase de elicitación (Jones, 2017), esto debido a las fallas en la comunicación entre el cliente y el analista de requerimientos, ya que "los clientes y usuarios pueden ser conscientes de sus necesidades pero no ser capaces de expresarlas apropiadamente" (Goguen 1994, citado por Durán, 2000, p.58). Además de esto, los clientes tienden a no comunicar las necesidades reales que tienen, por miedo a parecer incompetentes ante los demás o porque sienten que la falta de conocimiento tecnológico los hace ver en inferioridad de condiciones (Macaulay, 1999, citado por Durán, 2000 p.58), así mismo puede que no sean totalmente conscientes de sus necesidades o no entiendan cómo la tecnología puede ayudar a resolverlas.

Según George Stepanek en su libro, "*Why Software Projects Fail*", se pueden encontrar dos causas principales del porque los proyectos de software. La primera de ellas relata que el software es normalmente desarrollado para cumplir con las necesidades de usuarios y administradores, no de los desarrolladores que lo realizan. Los clientes son expertos en sus propios entornos, pero tienen poca experiencia en relación con la complejidad del software. Ellos entienden los procesos de negocio mucho mejor, pero incluso cuando alguien tiene una buena comprensión de los flujos principales de comportamiento del sistema, no suelen tener en cuenta todos los flujos alternativos y las condiciones de error. (Ortiz, 2010).

La segunda problemática que evidencia Stepanek hace referencia a que el proceso de desarrollo de software es un proceso de descubrimiento progresivo, buscando las características de los programas que satisfagan las necesidades de los clientes. Los desarrolladores deben combinar sus habilidades analíticas y creativas para averiguar lo que realmente quiere su cliente (incluso si la descripción del cliente es

confusa e incompleta) e inventar maneras de combinar estos requisitos en un sistema que sea lógicamente consistente y fácil de usar (Ortiz, 2010).

Apoyando las posturas mencionadas anteriormente, se tiene el estudio “Chaos Report 2017” realizado por el reconocido grupo de investigadores Standish Group, con base en encuestas realizadas a directores de proyectos que participaron en el mismo. Según su opinión, los tres principales factores de fracaso consistían en la falta de información por parte de los usuarios, las especificaciones - requerimientos incompletos y por último las especificaciones - requisitos cambiantes. Con lo anterior se concluye que el mayor índice de causas de fracasos corresponde al proceso de elicitación de requerimientos con un 13,1% relacionados con requisitos incompletos, seguidos de las comunicaciones entre los interesados con un 12,4%, debido a la falta de compromiso de los clientes (Lynch, 2018).

La elicitación de requerimientos es la columna vertebral en el desarrollo de proyectos de software y tiene un impacto muy alto en todas las fases del ciclo de vida del producto. Si se realiza apropiadamente, puede ayudar a reducir los cambios y las correcciones en los requisitos. Además, la calidad de la elicitación determina la exactitud de la retroalimentación al cliente acerca de la integridad y validez de los requisitos (Manies & Nikual, 2011). Tras 30 años de estudios de proyectos de desarrollo de software se sigue llegando a la conclusión, que lo importante en esta etapa es un manejo efectivo de la comunicación entre los interesados. Esto además de crear un ambiente saludable para los empleados también genera una relación sólida entre los clientes y las demás partes interesadas, ayudándoles a trabajar de manera eficiente.

El problema con la comunicación interna es que los empleados no saben cómo hablar abiertamente entre ellos, mientras trabajan en el mismo proyecto. Todos quieren terminar a tiempo, todos quieren lidiar con la menor cantidad de problemas posible. Cuando ocurre un problema, las cosas no se dicen hasta que es demasiado tarde. Cualesquiera que sean sus razones, esto pone en peligro el proyecto. Cuando se comunica externamente, la administración no es transparente con el cliente. Siempre dicen que todo está bien para que el cliente no se preocupe. Cuando las cosas se salen de control, el cliente se enfrenta a un fallo aún mayor y, a veces, no hay nada que puedan hacer al respecto. La mala comunicación dentro del equipo y sus clientes es la

razón por la cual los proyectos fallan, los empleados se sienten frustrados y sus clientes descontentos.

Observando lo anterior se determina que la comunicación dentro de la elicitación de requerimientos es crítica y de alto impacto en el proyecto, pues depende del flujo de información entre el cliente y el analista, ya que este último tiene la función de transmitir la información de los requerimientos del cliente al equipo de desarrolladores (Amézquita, 2014). Es por esto que cobra vital importancia mejorar los procesos de comunicación en esta fase, en aras de lograr identificar de manera correcta las necesidades reales de los clientes. Con esto se pretende realizar un análisis entre los modelos de gestión de conocimiento para seleccionar uno y posteriormente valorar las técnicas de comunicación, con el fin de generar un método que pueda aportar a la solución de los problemas de comunicación planteados en la etapa de elicitación de requerimientos.

4 MARCO TEÓRICO

En el desarrollo del marco teórico se plantean diferentes temáticas que brindan un contexto apropiado al lector acerca de la problemática actual con la elicitación de requerimientos en los proyectos de desarrollo de software con metodologías ágiles. En principio se da un contexto acerca de estos proyectos, y las etapas que involucran su desarrollo. Posteriormente se habla de la elicitación de requerimientos, seguido de los problemas de comunicación que existen en esta etapa. Más adelante se mencionan estrategias que son aplicadas en la elicitación de requerimientos para solventar los problemas de comunicación, y por último se profundiza en los modelos de gestión de conocimiento organizacional que serán tomados como objeto de estudio de esta investigación.

4.1. Proyectos de software con metodologías ágiles

Para esta investigación se decide abordar los proyectos de software que se desarrollan a través de las metodologías ágiles. Estas metodologías emplean un marco de trabajo para asegurar la colaboración efectiva entre todos los integrantes de un equipo de desarrollo software. De acuerdo con Cadavid, Martínez y Vélez “Los proyectos ágiles se subdividen en proyectos más pequeños mediante una lista ordenada de características. Cada proyecto es tratado de manera independiente y desarrolla un subconjunto de características durante un periodo de tiempo corto, de entre dos y seis semanas. La comunicación con el cliente es constante al punto de requerir un representante de él durante el desarrollo; de hecho, el cambio en los requerimientos es una característica esperada y deseada, al igual que las entregas constantes al cliente y la retroalimentación por parte de él.”

A través de cada iteración se entrega un prototipo del software al cliente y este brinda una retroalimentación que permite poder realizar cambios de forma eficiente facilitando el desarrollo de nuevas funcionalidades o modificaciones de acuerdo con los requerimientos establecidos en el desarrollo del proyecto de software. (Cadavid,

Martínez, & Vélez, 2013). Sin embargo, para que este desarrollar colaborativo y retroalimentado sea exitoso es necesaria una elicitación eficaz en los requerimientos en conjunto con los interesados por parte del cliente.

4.2. Elicitación de requerimientos en proyectos de software con metodologías ágiles

La elicitación de requerimientos “comprende la captura y descubrimiento de los requisitos/necesidades de los clientes, es decir, de los que tienen algún interés en el desarrollo del producto” (Ramírez, 2013, p.30). De igual manera, La elicitación suele ser tratada en los proyectos de desarrollo de software como una manera simple de entrevistar usuarios o analizar documentos de requerimientos, pero existen otros métodos que están disponibles para el análisis. Por ejemplo, algunos se enfatizan en sesiones de grupo de tipo grupo focal o workshops; otros son empleados principalmente para elicitar requerimientos de tipos específicos de sistemas de software. Estos últimos puede visualizarse por ejemplo, en desarrolladores que utilizan con frecuencia cuadrículas de repertorio, ordenaciones y métodos de escala en la especificación de sistemas basados en el conocimiento. La elicitación también incluye aquellas actividades que exploran cómo el software puede cumplir los objetivos de la organización, qué alternativas podrían existir en su desarrollo, y cómo podrían afectar a los distintos grupos de interés (Hoffman, 2001).

Así como existe una variedad de problemas de comunicación en los proyectos de desarrollo de software, y más específicamente en la elicitación de requerimientos, también se han establecido en el tiempo una serie de estrategias, en busca de mejorar dicha comunicación, dentro de las cuales se pueden mencionar las siguientes:

- **Realización de esquemas:** supone la representación gráfica de la comunicación, con el fin de tener una guía de cómo obtener el conocimiento de los requerimientos (Zapata & Cármona, 2009). Este tipo de gráficos o imágenes ayuda al analista de requerimientos a identificar el problema del cliente, conocer

su necesidad, y apuntar al objetivo que se convierta en la solución de sus requerimientos.

- **Ayudas visuales:** Consiste en utilizar métodos o herramientas que permitan visualizar los requerimientos de forma más gráfica (Zapata & Carmona, 2009). Una vista gráfica de los requerimientos facilitará el entendimiento en forma del requerimiento del cliente.
- **Esquemas de relación:** Estos con la finalidad de estructurar las reuniones en las que se analizará información concerniente a los requerimientos, de manera que se facilite su entendimiento. La idea se resume en realizar esquemas que faciliten el análisis de los conceptos y sus relaciones conceptuales (Miura, Kaiya & Saeki, 1995)
- **Cooperación entre stakeholders:** Se refiere a promover mayor apoyo entre los stakeholders, especialmente en lo que concierne a la comunicación (Zapata & Carmona, 2009). Mientras más pongan de su parte los stakeholders en un proyecto de desarrollo de software, menos traumático será la etapa de elicitación de requerimientos.
- **Entrevistas grupales:** Es conveniente que el analista de requerimientos haga entrevistas grupales con los diferentes interesados del proyecto, con el fin de obtener diferentes perspectivas de los requerimientos, lo que ayuda a que el proceso sea efectivo (Zapata & Carmona, 2009). Esta práctica ayuda a reducir tiempo analizando opiniones por separado, los interesados están más envueltos en el desarrollo del software.

Este conjunto de estrategias son válidas y aplicables en el desarrollo de proyectos de software, y así mismo abre la puerta a propuestas que permitan utilizarlas en conjunto, y conjugarlas con otros modelos que permitan plantear una solución diferente a los problemas de comunicación en la elicitación de requerimientos.

Al identificar cómo es posible desarrollar la etapa de elicitación de requisitos en un proyecto de desarrollo de software, se considera determinante enfocar la investigación en los problemas de comunicación entre los interesados y el analista de requerimientos, que dificultan su correspondiente éxito en el levantamiento correcto de los requerimientos de acuerdo con las necesidades de los interesados.

4.3. Problemas de comunicación en la elicitación de requerimientos

Se entiende por problema de comunicación, cuando la transferencia de conocimiento entre los stakeholders no se da de forma satisfactoria debido a factores como: mal uso del lenguaje, deficiencias del entorno (ruido, incomodidad, tiempo, la motivación y el espacio físico) (Durán & Bernández, 2003). Existen diferentes problemas de comunicación que afectan directamente la elicitación de requisitos en proyectos de software. Cada uno de estos problemas denota un impacto que representa un nivel de importancia considerable de acuerdo a su nivel de complejidad. A continuación se relacionan problemas de comunicación que han sido identificados a través del tiempo.

Por un lado, el formalismo para las sesiones restringe la libre expresión de las partes interesadas (Nuseibeh & Easterbrook, 2000), es decir, que no se utiliza un lenguaje natural entre ellos, y por este motivo se vuelve más complejo entablar un ambiente de comunicación efectiva que aporte a la documentación de los requerimientos. Esto se debe a que en general se suele utilizar un lenguaje bastante técnico, lo que dificulta tanto la lectura como la escritura de un requerimiento, generando como consecuencia un riesgo de mal entendimiento de éstos, y por lo tanto desarrollar un producto incorrecto o incompleto (Durán & Bernández, 2003).

Por otra parte, está la inclusión de personas inadecuadas en el proceso, bien sea porque no tienen el conocimiento necesario o porque tienen limitaciones de expresión y comunicación (Hoffmann & Lehner, 2001). Este tipo de personas, se convierten en una restricción para el avance en el proceso de elicitación, ya que es común que se hagan sesiones en forma de equipos de trabajo; por lo tanto, este individuo no generaría valor agregado para el objetivo, y, por el contrario, podría ocasionar la tergiversación de la información. También sucede que los desarrolladores piensan que los clientes y usuarios les proporcionarán toda la información necesaria, sin necesidad de preguntarle, lo cual puede ocasionar que los requerimientos queden sesgados o mal definidos. (Durán & Bernández, 2003).

En el proceso de comunicación, los clientes hablan de lo que no funciona en lugar de los criterios de satisfacción, lo cual tiende a distorsionar la información que se recibe por el equipo desarrollador, desviando los resultados. Adicionalmente, los clientes piensan que se les harán todas las preguntas necesarias sobre el dominio del

problema, y se limitan a esperar aquellas que permitan definir lo que requieren, siendo insuficiente, debido a que conviene que la elicitación sea de forma conversacional. Asimismo, se tienen diferentes perspectivas del problema y se hacen suposiciones diferentes sobre la solución. (Durán & Bernández, 2003).

En el año 2009 Carlos Zapata en conjunto con Nicolás Carmona encuentran un problema de comunicación en la elicitación de requisitos; éste determina que algunos interesados no muestran interés durante el proceso de adquisición de información mediante la herramienta de entrevistas o lluvia de ideas. Esta falta de interés se puede definir por diferentes motivos; puede ser debido a la carencia de herramientas que apoyan el proceso de educación de requisitos o las diferencias de lenguaje que poseen los analistas y los interesados (los analistas se suelen expresar en lenguaje técnico de desarrollo del software y los interesados utilizan el lenguaje propio de su dominio).

Continuando con Zapata en el 2006, desarrolla un análisis con Gelbukh y Arango Izasa identificando que los clientes y usuarios no saben lo que necesitan en relación con el sistema que se desarrolla. Los clientes tienen dificultades para expresar en palabras lo que realmente necesitan. Este problema sucede debido a que los interesados están comprometidos con el discurso en su campo de acción, mientras que los analistas están comprometidos con los lenguajes de modelamiento de requerimientos y el conocimiento técnico.

Unos años después, en 2010, Athanasia Pouloudi encuentra que se producen interpretaciones equívocas de requisitos por parte de los clientes durante el proceso de adquisición de información. A veces se puede encontrar que estos interesados son expertos en su negocio con diferentes puntos de vista de forma individual. Considerando que el analista no tiene el mismo nivel de conocimiento experto en ese campo, no es capaz de modelar los requisitos de forma tan explícita como se requiere.

En 2014, los investigadores Coughlan y Macredie encuentran que los problemas de comunicación tienen una relación directa con los resultados de cualquier proyecto de desarrollo de software. Su investigación permite analizar que el problema no solo se visualiza en la etapa de diseño del software sino en los entregables finales, ya sean, un producto de software o un servicio provisto por uno. Considerando los problemas de comunicación mencionados anteriormente, se requiere analizar modelos que permitan

generar soluciones a los problemas de comunicación en la elicitación de requerimientos en proyectos de desarrollo de software.

4.4. Modelos de gestión de conocimiento organizacional como objeto de estudio para la solución a los problemas de comunicación

Las organizaciones tienen uno de los más grandes retos, y consiste en convertir el conocimiento individual en conocimiento organizacional. Es por esto que existen modelos de gestión de conocimiento que permiten enfrentar estos retos. El conocimiento consta de tres categorías, el perceptivo, resultante de la acumulación de experiencias o casos en la memoria histórica; el abstracto, que se compone de reglas sobre el comportamiento de diferentes elementos de un problema, y los efectos de los diferentes tipos de acciones sobre la solución; y el experimental, que no es más que el resultado de la inducción sobre los datos del conocimiento perceptivo (Avendaño, Flores, 2016).

En proyectos de desarrollo software, los modelos de gestión de conocimiento enlazan con el proceso de Elicitación de requerimientos, ya que ésta es un proceso en el cual se adquiere todo el conocimiento necesario para producir un modelo de los requerimientos de un dominio de problema (Oliveros & Antonelli, 2015). Es decir, es un proceso que permite identificar las especificaciones que un cliente quiere para poder convertirlas en un producto final.

A continuación se listan cuatro modelos de gestión de conocimiento, un marco conceptual y su relación con el problema de investigación:

a. Modelo KPMG (Knowledge Practices Management)

Este modelo de gestión de conocimiento nace como respuesta a la necesidad de incrementar la capacidad de aprendizaje organizacional exponiendo los factores que la condicionan así como el resultado esperado de dicho aprendizaje. KPMG Consulting identifica además seis elementos básicos que la organización debe orientar hacia el aprendizaje antes de implementar proyectos específicos de gestión del conocimiento: la estrategia, la estructura organizativa, el liderazgo, la gestión de personas, los sistemas de información y la cultura (Tejedor & Aguirre, 1998)

Consiste en crear, desarrollar, difundir y explotar el conocimiento, es decir, el know how de las organizaciones, ya que esto, permitirá incrementar su capacidad innovadora y competitiva mediante procesos de aprendizajes dirigidos. A partir de esto el modelo propone tres factores claves que condicionan el aprendizaje en una organización. El primero es el compromiso y actitud positiva frente al aprendizaje generativo, continuo y consciente. El segundo factor son los comportamientos y mecanismos de aprendizaje dentro de la organización. El tercer factor lo constituyen la propia infraestructura y administración desarrolladas por la organización (Tejedor & Aguirre, 1998)

Como ventajas este modelo plantea como resultado un cambio permanente, una mejora en la calidad del aprendizaje, un mayor desarrollo de las personas que participan en la empresa y una mayor implicación con el entorno y su desarrollo (Tejedor & Aguirre, 1998). Como desventajas existe una débil correlación entre el estudio del conocimiento y cómo llevarlo a cabo dentro de la organización con el estudio de la esencia de cada individuo que integra la organización, ya que se pueden presentar resistencia al cambio o simplemente no se tiene el suficiente sentimiento de pertenencia o compromiso con la compañía como para tomar todas las pautas que proponga el modelo.

b. Espiral de Nonaka y Takeuchi

Según (Nonaka & Takeuchi, 1995. Citado en Briones & Dávila, 2017), el conocimiento organizacional comienza de manera individual, y luego es transmitido hacia toda la organización. Esto se hace a través de un proceso de conversión entre conocimiento explícito y conocimiento tácito. El primero es aquel que puede ser transmitido con poca complejidad, por otra parte, el segundo requiere de mayor esfuerzo para ser adquirido, ya que surge a partir de la experiencia (Briones & Dávila, 2017). También menciona que la combinación de estos dos tipos de conocimiento configura lo que se entiende como externalización o internalización del conocimiento. Por un lado, la externalización consiste en pasar de un conocimiento tácito a uno explícito, por su parte, la internalización consiste en pasar de un conocimiento explícito a uno tácito, también comprendido como proceso de

aprendizaje. También existe la combinación de conocimiento tácito a tácito, y de explícito a explícito, las cuales conforman un proceso de socialización, y de combinación respectivamente. El primero, que se puede dar a través de la interacción entre dos o más partes, por medio de la observación, y el segundo, que se da como resultado de la interacción social entre individuos que comparten conocimientos.

Como ventaja, este modelo desarrolla el análisis de dos tipos de conocimiento: tácito y explícito, lo cual hace que se presente una solución más completa al proceso de aprendizaje organizacional, ya que reconoce la existencia de un conocimiento organizativo distinto al conocimiento individual, al centrarse tanto en el individuo que compone la organización como en su entorno. Propone cinco fases para el desarrollo del proceso de conversión del conocimiento: compartir el conocimiento tácito, crear conceptos, justificar los conceptos creados, construir arquetipos y transferir el nuevo concepto a todos los niveles organizativos; pero como desventaja se encuentra que no profundiza en el proceso de transferencia del conocimiento y se centra en la transformación.

c. Balanced Scorecard (BSC)

También conocido como cuadro de mando integral, esta herramienta de gestión estratégica, permite controlar y conectar las variables claves para un negocio, mediante la integración de la gerencia estratégica y el desempeño organizacional. (Silva, Cerda & Altamirano, 2017). El BSC ha sido aplicado en diferentes dimensiones a las planteadas por Kaplan Y Norton, por ejemplo gestión de activos, gestión de alianzas estratégicas, equilibrio empresarial y gestión de conocimiento. (Méndez, Domínguez & Ortiz, 2011).

El BSC es la metodología más utilizada por las organizaciones, porque presenta ventajas en la reducción de sobrecarga de información, correlaciona aspectos claves y visualiza efectos, agrupa dimensiones y perspectivas y facilita la comprensión global de la organización. (Méndez et All, 2011). Por otra parte, el modelo también puede fallar y obedece principalmente a educación ineficiente sobre

el personal, no contar con estrategias definidas, fallas gerenciales y acelerar los tiempos para la implementación del sistema. (Olarte & García, 2009)

d. Modelo Andersen

El modelo de gestión de conocimiento de Andersen, se enfoca desde la perspectiva organizacional y la individual. En la primera compromete a la organización para crear infraestructura de soporte, generación de procesos, cultura, tecnología y sistemas con capacidad de capturar, analizar, sintetizar, aplicar, valorar y distribuir el conocimiento. La segunda hace referencia al compromiso del personal de la organización en compartir y evidenciar el conocimiento. (Angulo & Negrón, 2008)

Principalmente, el modelo estima la necesidad de acelerar el flujo de información con valor aparente desde los individuos hacia la organización y posteriormente de regreso a los individuos, de manera que a partir de este flujo se genere valor para los clientes de las organizaciones. Lo anterior también es considerado como la debilidad del modelo, debido a que centra la gestión del conocimiento exclusivamente en la búsqueda de clientes y la información de los individuos en la organización sólo es relevante cuando aportan este fin. (Angulo & Negrón, 2008)

5 METODOLOGÍA

La investigación cualitativa se desarrolla en cuatro fases. Inicialmente se realiza una revisión teórica, en la cual se identifica cómo se realiza la elicitación de requisitos en la actualidad, cuales son las falencias y como las debilidades de comunicación afectan el proceso. Así mismo, se estudian los siguientes modelos de gestión de conocimiento organizacional: KPMG, Espiral de Nonaka y Takeuchi, Balance ScoreCard y Andersen, como resultado se determina el campo de aplicación, la estructura, las fortalezas y debilidades de cada modelo.

Una vez evaluados los modelos, la segunda fase contempla la implementación de una herramienta de recolección de datos, que permita identificar los criterios relevantes para los interesados y definir cuál de los cuatro modelos es el más adaptable a la etapa de levantamiento de requerimientos. Para la tercera fase, se procede a la comparación del modelo seleccionado con las herramientas actuales de elicitación de requisitos, de manera que se obtengan elementos de entrada para el diseño de un nuevo método y su respectiva guía de implementación.

Finalmente, en la cuarta fase se valida la funcionalidad del nuevo método. Se aplica la técnica de juicio de expertos, a 3 profesionales de alta experiencia y conocimiento en la dirección de proyectos de software bajo metodologías ágiles. El método se socializa con los expertos y posteriormente se realiza una entrevista semiestructurada que permite recolectar datos confiables que afirmen o nieguen la hipótesis. Los resultados de la validación permiten además medir el impacto de las comunicaciones en la etapa de elicitación de requisitos y el nivel de satisfacción de las partes interesadas.

6 VARIABLES

Para el desarrollo de la investigación se consideran las siguientes variables o indicadores:

Variable independiente.

1. El impacto alto, medio o bajo de la comunicación en la elicitación de requisitos para el desarrollo de software con metodología ágil.

Variable dependiente.

2. Los niveles de insatisfacción, satisfacción o complacencia de las partes interesadas frente a la calidad de las actividades....

7 HIPÓTESIS

Los proyectos de desarrollo de software bajo metodología ágil que aplican un método de gestión de la comunicación en la etapa de elicitación de requisitos mejoran la calidad de los requisitos.

8 ANÁLISIS DEL PROCESO ACTUAL DE LA ELICITACIÓN DE REQUERIMIENTOS

Se desarrolla un análisis muestral correspondiente a la población sobre la cual se hace estudio, seguido de esto se analizan las preguntas demográficas de la encuesta, y posteriormente se realiza el análisis de los resultados del cuestionario aplicado, así como el aporte que realizan a la investigación. Finalmente se presentan las conclusiones del análisis, y se resumen los aspectos fundamentales en los que hay que enfocarse para mejorar la satisfacción de los entregables a través de la comunicación en la elicitación de requisitos.

8.1 Análisis Muestral

Según Hernández, 1998. P. 176, en las muestras no probabilísticas, la elección del a muestrano depende de la probabilidad, sino que depende de los propósitos de los investigadores. Dado que para esta investigación se desea conseguir bases para la construcción de un modelo de gestión de comunicaciones, que estará basado en la adaptación de un modelo de gestión de conocimiento, se determinó que un muestreo no probabilístico sería suficiente para la consecución de información respecto a las principales dolencias en cuanto a problemas de comunicación que se presentan en la elicitación de requerimientos en proyectos de desarrollo de software bajo metodologías ágiles.

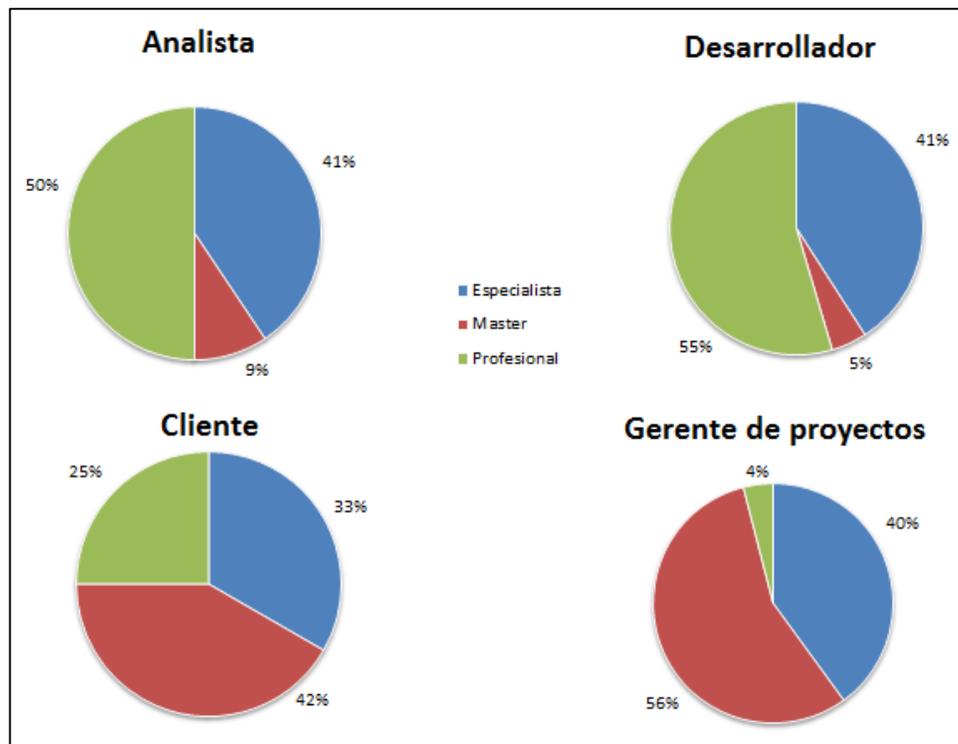
Para la consecución de dicha información, se aplicó una encuesta, la cual se describe en la ficha técnica, ver Anexo 1 y 2. Dicho instrumento fue aplicado a un total de 103 personas dentro de las cuales participaron analistas de requerimientos, desarrolladores de software, clientes que demandan desarrollos de software y gerentes de proyectos. A continuación, se muestra el análisis de la información obtenida en la aplicación del instrumento. A continuación se presenta el análisis de los resultados obtenidos.

8.2 Análisis demográfico

Del total de la muestra, el 58,3% corresponde a hombres y el 41,7% corresponde a mujeres. Por otra parte, los principales grupos de edades corresponden a personas entre 25 y 30 años, con un 35,95% de la muestra, entre 30 y 40 años siendo el 32%,

entre 18 y 25 años, con un 22,3% de la población, y solo el 9,7% corresponde a mayores de 40 años de edad.

En la **Figura 1** podemos evidenciar el grado de escolaridad de cada uno de los roles que presentó la encuesta, siendo el Máster como el más frecuente entre Cliente y Gerente de Proyectos, y el de Especialista entre Desarrollador y Analista.



*Figura 1 Escolaridad por Rol.
Fuente: Elaboración propia*

8.3 Desarrollo de cuestionario

A la pregunta ¿Considera que según como sea la comunicación en la elicitación de requisitos se impacta el desarrollo de software con metodología ágil?, cada grupo de roles contestó como lo muestra la **Figura 2** a continuación.

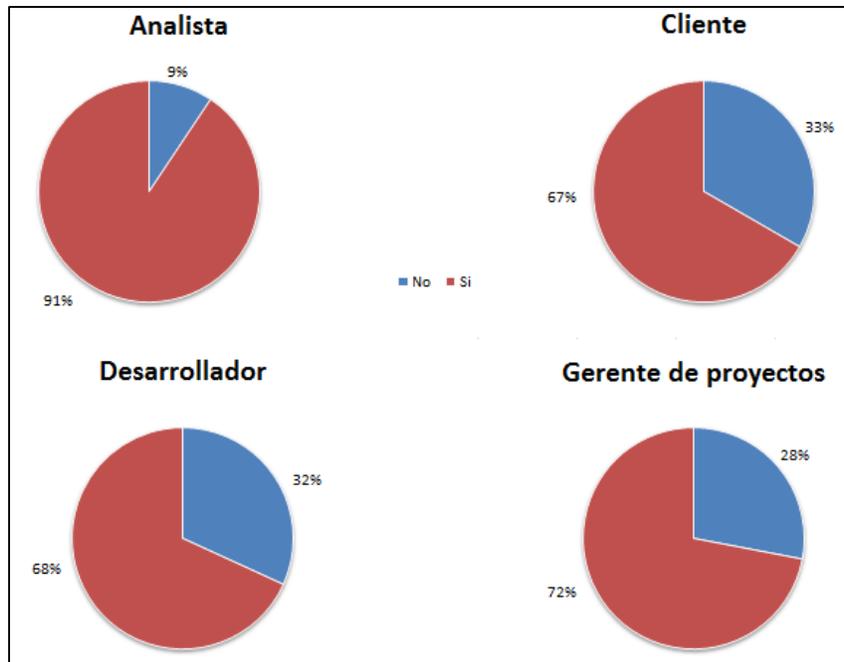


Figura 2. Respuesta al impacto de la comunicación en el levantamiento de requerimientos por rol.
Fuente: Elaboración propia

Esto indica que son principalmente los analistas quienes perciben la comunicación como factor importante en la elicitación de requisitos, lo cual toma sentido al entender que son quienes más contacto tienen con el cliente.

En adelante, solamente serán tenidas en cuenta las respuestas por aquellas personas que dijeron que si a la pregunta anterior, ya que es de quienes más importante es la opinión respecto a los problemas de comunicación en la elicitación. Este grupo está compuesto por 23% de gerentes de proyectos, 37% de analistas, 21% de clientes y 19% de desarrolladores, como se evidencia en la **Figura 3**.

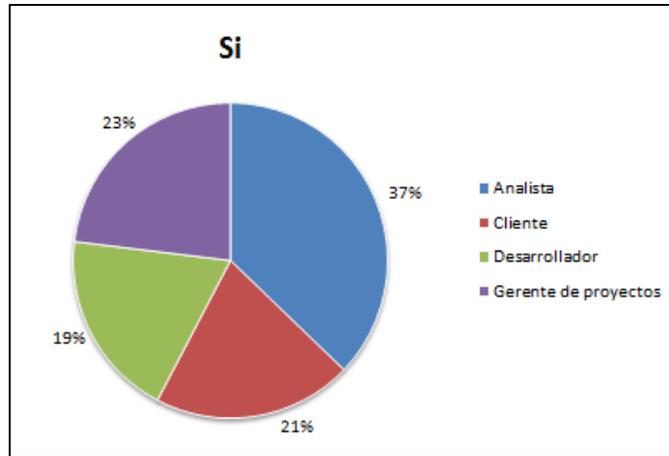


Figura 3 Importancia de la comunicación en la elicitación de requerimientos.
Fuente: Elaboración propia

En cuanto al nivel de satisfacción de las partes respecto a los entregables que se generan en los proyectos de software, se observa que 83% de la población se encontraban insatisfechas o medianamente satisfechas con los entregables de los proyectos, aun cuando las expectativas son que el nivel de satisfacción sea mayor.

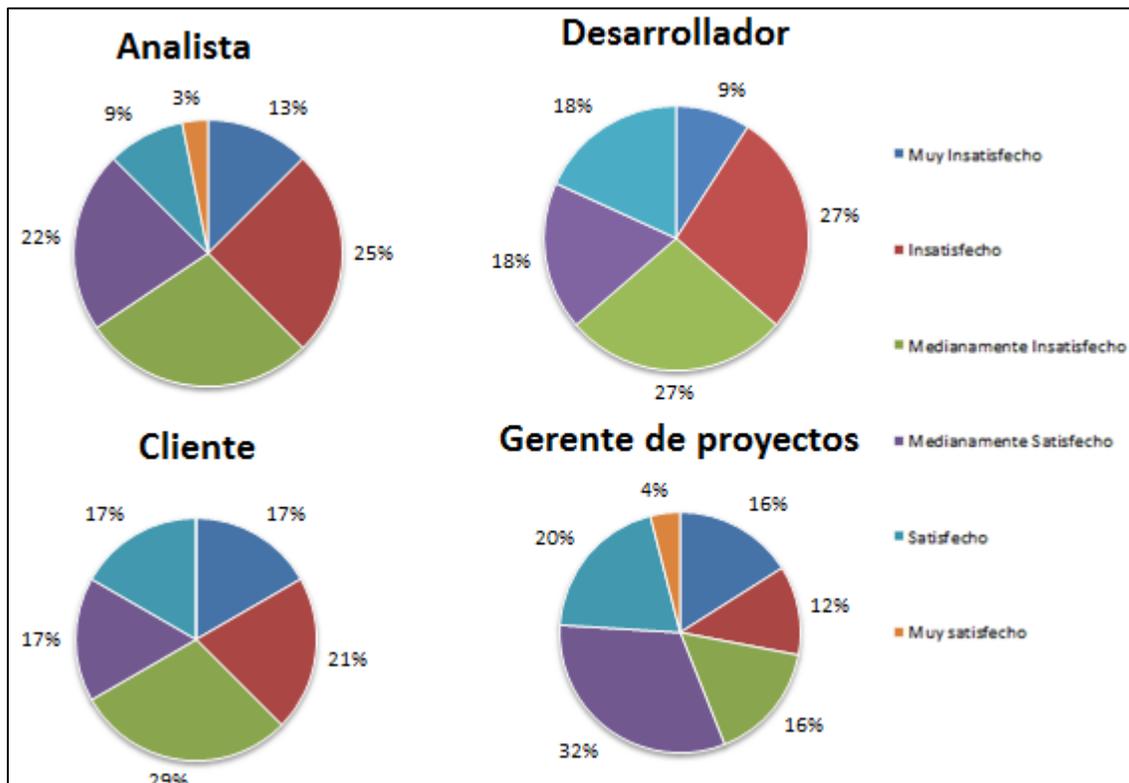


Figura 4 Satisfacción respecto a los entregables por Rol
Fuente: Elaboración propia

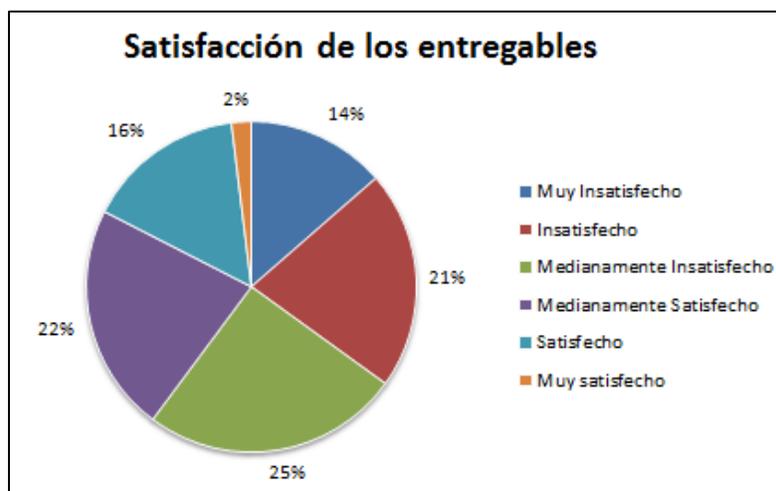


Figura 5 Satisfacción respecto a los entregables
Fuente: Elaboración propia

En la **Tabla 1**, se hace un análisis de la percepción de los encuestados en diferentes aspectos, que tienen un nivel de satisfacción medio-bajo, según anterior pregunta:

Tabla 1 Resultado percepción de la comunicación en la elicitación de requisitos.

PREGUNTA	SI	NO
Considera que su contraparte se asegura que usted haya entendido toda la información transmitida.	48%	52%
Considera que su contraparte llega preparado al momento de construir requisitos.	52%	48%
Suele observar a su contraparte comprometida en la generación de requisitos	57%	43%
Normalmente se siente confiado para generar una discusión abierta para la generación de requisitos con su contraparte	52%	48%
Aplica usted métodos para hacer más fluida la comunicación	48%	52%
Suele utilizar técnicas o herramientas para romper el hielo	42%	58%
Se asegura usted de contar con una aprobación de los requisitos	55%	45%
Siente que su contraparte lo orienta o ayuda para comunicar sus ideas	60%	40%
Ha tenido conflictos con su contraparte por problemas de comunicación	55%	45%

En los proyectos en que ha participado se han aplicado metodologías para descartar dudas de los interesados	47%	53%
Suele usar técnicas o herramientas para solucionar conflictos o situaciones tensas	50%	50%

Fuente: Elaboración propia

A la pregunta de cuáles canales de comunicación han sido identificados por cada uno de los encuestados, de acuerdo a la información recolectada, los dos principales canales de comunicación utilizados son reuniones y correo electrónico, con un 35% y 28% respectivamente. Las llamadas tienen un 21% y los chats un 14%. Aunque esto permite conocer los canales identificados, no permite inferir su eficacia. Para lo cual se analizará la siguiente pregunta, dónde se descompone cada canal de comunicación, y cuál es la percepción de los encuestados en cuanto a su eficacia.

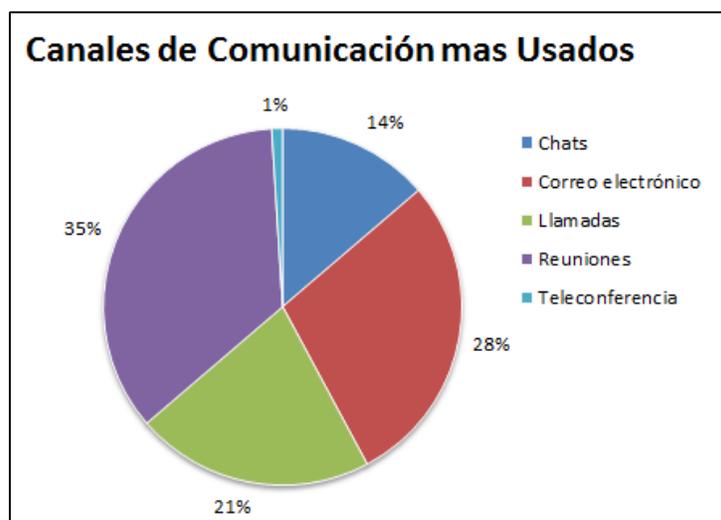


Figura 6 Canales de Comunicación usados con más frecuencia.
Fuente: Elaboración propia

Para efectos del análisis de la pregunta ¿Califique los siguientes canales según su eficacia para la comunicación, siendo 5 muy eficaz, 1 si es nada eficaz y 0 si no usa dicho canal?, se considera las calificaciones 1 y 2 como bajas, 4 y 5 como altas, y la calificación 3 como indiferente. La calificación 0 no se tendrá en cuenta ya que no genera diferencia en el resultado. En ese sentido, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 2 Calificación de los canales de comunicación según su eficiencia

Calificación	Correo electrónico	Reuniones	Llamadas	Chats	Otras
0	3%	0%	0%	0%	100%
1 y 2	47%	16%	31%	48%	0%
3	13%	26%	31%	24%	0%
4 y 5	37%	58%	38%	28%	0%

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la tabla, que para el correo electrónico y los chats hay mayor tendencia a dar calificaciones de 1 y 2, con 47% y 48% respectivamente, mientras que las reuniones y las llamadas tuvieron 58% y 38% en las calificaciones 4 y 5. Adicionalmente, el 31% de los encuestados es indiferente ante la eficacia de las llamadas como canal de comunicación. En ese sentido, se entiende como dato de entrada para la investigación que el foco para la solución, debe buscar aprovechar las oportunidades de los canales eficaces, y fortalecer los canales que son considerados poco eficaces, o en su defecto, excluirlos como canal de comunicación indispensable.

A la pregunta ¿Qué tipo de registro suele usar para guardar las comunicaciones con su contraparte?, el 40% de los encuestados usa repositorios, 37% utiliza actas, 19% principalmente hace capturas de pantallas, 1% salva información en correo electrónico, y 3% no suele hacer un registro de las comunicaciones. Esto nos indica que al momento de construir el método, se debe tener presente que si se guarda registro de las comunicaciones, lo recomendable es realizarlo en un repositorio.

Se observa que el 58% de la población identifica palabras desconocidas de parte de su contraparte, y de este porcentaje, el 69% considera que es necesario establecer un vocabulario para la comunicación en el desarrollo de los proyectos, es decir, el 40% de la población total. De aquí surge la importancia que, al momento de construir el método, el analista deba conocer a su cliente, para así mismo saber qué tipo de vocabulario utilizar.

Finalmente, para el desarrollo del método, conviene que los requisitos sean plasmados a través de representaciones gráficas, mockups o diagramas de flujo, esto obedeciendo a la pregunta ¿Cuál de los siguientes métodos utiliza usted para registrar los requisitos de desarrollo?, ya que 34% de los encuestados utiliza diagramas de flujo,

28% usa Mockups, 28% opta por la redacción de los requisitos, y 10% suele usar mapas mentales.

De los resultados de la encuesta realizada, se puede concluir que los principales aspectos en los que hay que enfocarse para mejorar la satisfacción de los entregables a través de la comunicación en la elicitación de requisitos son.

- Aplicación de métodos que hagan más fluida la comunicación
- Uso de técnicas y herramientas para romper el hielo
- Gestionar los conflictos entre partes por temas de comunicación
- Metodologías para descartar dudas de los interesados

Además se logró determinar que estos aspectos son efectos de ciertos problemas de comunicación los cuales se relacionan en la **Tabla 3**.

Tabla 3 Problemas de comunicación en la elicitación de requisitos

Problemas de comunicación en la elicitación de requisitos		
Aspecto	Problema asociado	Consecuencia
Aplicación de métodos que hagan más fluida la comunicación	La comunicación entre las partes no es eficazmente fluida	Dificulta el entendimiento del mensaje que se quiere transmitir, pudiendo tergiversar la información
Uso de técnicas y herramientas para romper el hielo	Dificultades para establecer confianza entre las partes	No se expresan las ideas con la libertad que se quisiera, pudiendo sesgar los requerimientos
Gestionar los conflictos entre partes por temas de comunicación	Se presentan conflictos entre las partes	Discusiones, que retrasan la elicitación, y por ende el proyecto
Metodologías para descartar dudas de los interesados	No se despejan todas las dudas al momento de comunicarse	Quedan vacíos en los requerimientos. Generar reprocesos.

Fuente: Elaboración propia

9 ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE MODELOS DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO

En el siguiente cuadro comparativo se realizará un estudio de los modelos de gestión de conocimiento previamente descritos en el marco teórico. Se definen cinco criterios de selección mediante la experiencia de los integrantes, de la siguiente manera:

- a. **Facilidad de implementación:** consistirá en encontrar dentro del modelo aquellos elementos necesarios para su implementación y si tiene dependencias para la misma, permitiendo así determinar qué tan fácil es adaptarlo a otro proceso distinto al aprendizaje organizacional.
- b. **Identificación de fuentes de conocimiento:** este criterio nos permitirá identificar de donde procede el conocimiento que se trasmite y si podemos encontrarlo fácilmente en nuestro proceso de elicitación de requisitos.
- c. **Transferencia de conocimiento:** nos permitirá descifrar el método o herramienta que emplea para transmitir el conocimiento dentro de una organización y así determinar si dentro del proceso de elicitación se podrán encontrar herramientas similares que permitan su implementación.
- d. **Apropiación del conocimiento:** consiste encontrar de qué manera se identifica que el conocimiento fue transmitido de manera correcta.
- e. **Generación de Valor del conocimiento:** representa los que se podría ganar de implementar el modelo dentro del proceso de aprendizaje organizacional, permitiendo reflejar esa ganancia en los resultados de la elicitación de requisitos

Se seleccionará el modelo que mejor se ajuste a la elicitación de requerimientos de acuerdo con los criterios de selección a desarrollar a través del análisis del cuadro comparativo.

Tabla 4 Cuadro comparativo modelos de gestión de conocimiento organizacional.

Criterio de Comparación	KPMG CONSULTING
Facilidad de Implementación	<p>El modelo considera fundamental para su implementación los elementos de gestión que afectan directamente a la forma de ser de una organización: cultura, estilo de liderazgo, estrategia, estructura, gestión de las personas y En el modelo se propone que la forma de transferir el conocimiento en una organización que aprende, es a través de reuniones, informes, programas de formación internos, visitas, programas de rotación de puestos, creación de equipos multidisciplinarios, entre otros sistemas de información y comunicación. Su implementación depende directamente de las áreas estratégicas que desarrollan y fortalecen la implementación del modelo desde su posición hacia sus empleados facilitando el aprendizaje organizacional.</p>
Identificación de fuentes de conocimiento	<p>La organización no puede aprender en la medida en que las personas y equipos que la conforman sean capaces de aprender y deseen hacerlo.</p> <p>Teniendo en cuenta lo anterior, el modelo requiere disponer de personas y equipos preparados para tener una organización capaz de generar conocimiento.</p>
Transferencia del conocimiento	<p>En el modelo se propone que la forma de transferir el conocimiento en una organización que aprende es a través de reuniones, informes, programas de formación internos, visitas, programas de rotación de puestos, creación de equipos multidisciplinarios, entre otros.</p>

<p>Apropiación del conocimiento</p>	<p>Los comportamientos, actitudes, habilidades, herramientas, mecanismos y sistemas de aprendizaje que el modelo considera son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ La responsabilidad personal sobre el futuro (proactividad de las personas). ○ La habilidad de cuestionar los supuestos (modelos mentales). ○ La visión sistémica (ser capaz de analizar las interrelaciones existentes dentro del sistema, entender los problemas de forma no lineal y ver las relaciones causa-efecto a lo largo del tiempo). ○ La capacidad de trabajo en equipo. ○ Los procesos de elaboración de visiones compartidas. ○ La capacidad de aprender de la experiencia. ○ El desarrollo de la creatividad. ○ La generación de una memoria organizacional. ○ Desarrollo de mecanismos de aprendizaje de los errores. ○ Mecanismos de captación de conocimiento exterior. ○ Desarrollo de mecanismos de transmisión y difusión del conocimiento.
<p>Generación de Valor del conocimiento</p>	<p>La implementación efectiva del modelo debe reflejar los resultados que debería producir el aprendizaje organizacional. Estos resultados deben reflejarse en:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ La posibilidad de evolucionar permanentemente (flexibilidad). ○ Una mejora en la calidad de sus resultados. ○ La empresa se hace más consciente de su integración en sistemas más amplios y produce una implicación mayor con su entorno y desarrollo. ○ El desarrollo de las personas que participan en el futuro de la empresa.
<p>Criterio de Comparación</p>	<p>NONAKA Y TAKEUCHI (Modelo SECI)</p>
<p>Facilidad de Implementación</p>	<p>Se propone un modelo dinámico de creación del conocimiento. Estos procesos que define el modelo requieren la actuación del individuo, pero obtienen resultados a través de la interacción entre personas.</p>

<p>Identificación de fuentes de conocimiento</p>	<p>En la identificación de fuentes de conocimiento, estos autores entienden que el conocimiento es algo que se crea en el individuo, por lo que el conocimiento a nivel organizacional no puede emerger sin la participación de sus miembros. Adicionalmente identifica dos tipos de conocimiento: el conocimiento tácito (personal, contextual, difícil de comunicar y formalizar) y el conocimiento explícito (puede ser transmitido mediante algún tipo de lenguaje formal).</p>
<p>Transferencia del conocimiento</p>	<p>Proponen la transferencia del conocimiento entre individuos a través de una espiral del conocimiento que contempla varias etapas, entre ellas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Socialización: Mediante esta fase, los individuos comparten experiencias, se crea conocimiento tácito que se comparte como modelos mentales y habilidades técnicas. ○ Exteriorización: Proceso clave de la creación de conocimiento y su gestión. El proceso se lleva a cabo mediante el uso de metáforas, analogías, conceptos, hipótesis o modelos y se desarrolla el diálogo y la reflexión colectiva.
<p>Apropiación del conocimiento</p>	<p>Proponen la apropiación del conocimiento a través de las etapas del modelo descritas a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Combinación: Proceso mediante el cual se convierte conocimiento explícito en explícito. Ejemplos de este proceso puede ser la conceptualización de un producto en una empresa y la transmisión de dicha conceptualización para su adaptación a las necesidades del entorno. ○ Interiorización: El proceso de interiorización es el paso del conocimiento explícito a tácito y está muy relacionado con el aprendizaje, de forma que los individuos puedan adquirir experiencia de otros. En este proceso, las experiencias se interiorizan en la base del conocimiento del individuo receptor.
<p>Generación de Valor del conocimiento</p>	<p>La generación del valor se da a través de la capacidad que tiene una empresa para crear nuevos conocimientos, diseminarlos entre sus miembros y materializarlos en productos, servicios y sistemas según Nonaka y Takeuchi.</p>

Criterio de Comparación	BALANCED SCORECARD
Facilidad de Implementación	Puede volverse complejo la implementación del modelo en una organización debido a que existen múltiples fuentes bibliográficas y diferentes plantillas Balanced Scorecard.
Identificación de fuentes de conocimiento	De acuerdo con el modelo, en su análisis de perspectivas (cliente, procesos, financiero, aprendizaje y crecimiento) se recolecta toda la información de las diferentes áreas de conocimiento que detallen y complementen la definición específica de cada perspectiva.
Transferencia del conocimiento	Debido a que este modelo permite medir los resultados obtenidos en la organización, la transferencia del conocimiento se presenta entre las interdependencias entre perspectivas. Debido a que el tablero de control de BSC brinda esta información de manera integral es fácil que el conocimiento que brinda el análisis del modelo BSC aplicado en una organización se transfiera con herramientas tales como informes o reuniones.
Apropiación del conocimiento	La apropiación del conocimiento en el modelo se visualiza a través de la experiencia en el uso del modelo y la comprensión de la relación entre los elementos interconectados en las perspectivas de clientes, financiera, de procesos internos de negocio y de aprendizaje y crecimiento. Es importante aclarar que de acuerdo con el enfoque de este modelo, la apropiación del conocimiento solo se puede obtener desde una posición estratégica de la compañía debido al gran nivel de conocimiento que se debe tener de la compañía y sus objetivos estratégicos, así como su visión y portafolio. En este proceso, las experiencias se interiorizan en la base del conocimiento del individuo receptor.
Generación de Valor del conocimiento	La generación de valor de la aplicación del modelo BSC se determina a través de los indicadores financieros y no financieros que tienen como objetivo medir los resultados obtenidos por la organización. Frente a estos indicadores se distinguen dos tipos: driver (factores condicionantes de otros), output (indicadores de resultados). Con estos indicadores se puede realizar un análisis de la gestión realizada para obtener un feedback sobre ella y poder alinear las acciones de la compañía con los objetivos

	estratégicos de estar fallando o plantear mejoras continuas para ampliar la visión de la compañía.
Criterio de Comparación	ANDERSEN
Facilidad de Implementación	El modelo presenta dos perspectivas para su implementación. La perspectiva individual que depende directamente de una responsabilidad personal por compartir y hacer explícito el conocimiento para la organización, y una perspectiva organizacional que implica una responsabilidad en torno a la infraestructura de soporte para que se desarrolle la perspectiva individual. Si existe el compromiso de las partes involucradas puede ser fácil su implementación.
Identificación de fuentes de conocimiento	En este criterio es fácil de identificar las fuentes de conocimiento debido a que es cada individuo desde la perspectiva individual que posea conocimiento que genere valor a la organización.
Transferencia del conocimiento	La transferencia de conocimiento se realiza a través del siguiente flujo de acciones: <ol style="list-style-type: none"> 1. Compartir el conocimiento (individuo). 2. Capturar el conocimiento (organización e individuo). 3. Innovar (organización e individuo). 4. Distribuir el conocimiento (organización e individuo). 5. Generar experiencia (individuo). 6. Obtener aprendizaje (individuo).
Apropiación del conocimiento	La apropiación del conocimiento se visualiza cuando la organización tiene la infraestructura necesaria para transmitir el conocimiento a los individuos.
Generación de Valor del conocimiento	La generación de valor se visualiza cuando mejora de forma importante el flujo de información que tiene valor, desde los individuos a la organización, y devuelta a los individuos, de modo que ellos puedan usarla para crear valor con destino a los clientes.

Fuente: Elaboración propia

10 SELECCIÓN MODELO DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO

Considerando el trabajo desarrollado en el análisis del proceso actual de elicitación de requerimientos, se identifican los siguientes problemas de comunicación que más aquejan o afectan a las partes interesadas:

- La comunicación entre las partes no es eficazmente fluida.
- Existen dificultades para establecer confianza entre las partes.
- Se presentan conflictos entre las partes.
- No se despejan todas las dudas al momento de comunicarse.

De acuerdo con estos problemas se definen tres escalas de evaluación para determinar en qué grado cada modelo de gestión tiende a solucionar o mejorar efectivamente el problema de comunicación seleccionado. El grado seleccionado de evaluación es el siguiente:

- **Calificación 1** (★): La implementación del modelo no puede solucionar el problema de comunicación.
- **Calificación 2** (★★): La implementación del modelo puede plantear medidas que, aunque no solucionen el problema, faciliten su manejo y permitan una mejor comunicación.
- **Calificación 3** (✓): La implementación del modelo puede solucionar el problema mencionado.

De acuerdo con los criterios de evaluación planteados anteriormente se realiza el análisis cuantitativo de los modelos analizados en el cuadro comparativo en relación con los problemas de comunicación identificados, desarrollado a continuación:

Tabla 5 Análisis cuantitativo de resolución de problemas de comunicación en modelos de gestión de conocimiento

PROBLEMA DE COMUNICACIÓN	KPMG CONSULTING	NONAKA Y TAKEUCHI (SECI)	BALANCED SCORECARD	ANDERSEN
La comunicación entre las partes no es eficazmente fluida	★★	✓	★	✓
Dificultad para establecer confianza entre las partes	★	✓	★	★
Se presentan conflictos entre las partes	★★	★★	★★	★
No se despejan todas las dudas al momento de comunicarse	★★	✓	★★	✓

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con el resultado que muestra la **Tabla 5**, se puede determinar con certeza que el modelo de gestión de conocimiento que puede adaptarse a la elicitación de requerimientos es el modelo de SECI de Nonaka y Takeuchi debido a su mayor calificación promedio con respecto a los modelos comparados. Su modelo facilita la posibilidad de encontrar soluciones efectivas a los problemas comúnmente reportados entre las partes interesadas y por esta razón debe ser adaptado en la elicitación de requerimientos en proyectos de desarrollo de software.

11 DESARROLLO DEL MÉTODO DEP PARA LA GESTIÓN DE COMUNICACIÓN EN LA ELICITACIÓN DE REQUISITOS

Para iniciar el desarrollo del método se realiza el análisis de los problemas de comunicación que aquejan a los proyectos de desarrollo de software durante la etapa de elicitación de requisitos, se evalúan los principales modelos de gestión de conocimiento organizacional para seleccionar el que nos permita tomar herramientas que se puedan aplicar a la etapa de elicitación y nos ayuden a generar el nuevo método de gestión de comunicaciones durante la misma, luego se crea una guía para la implementación del DEP. Por último se realiza la validación de la guía y como tal del método con la ayuda de tres expertos en el área de proyectos de desarrollo de software, lo que nos permitirá evaluar la hipótesis y las variables propuestas al inicio de esta investigación, como lo muestra la **Figura 7**.

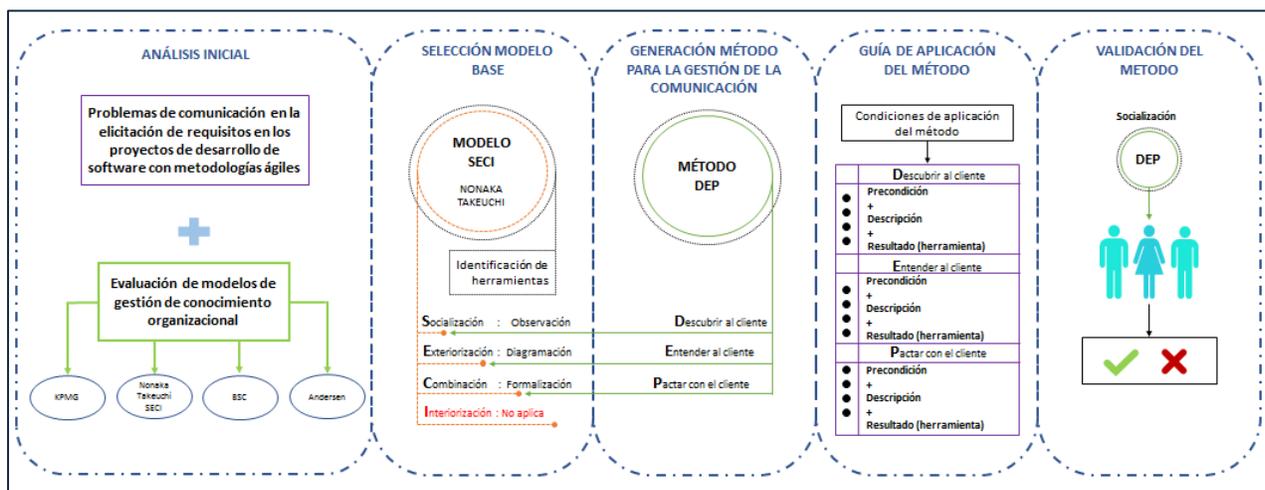


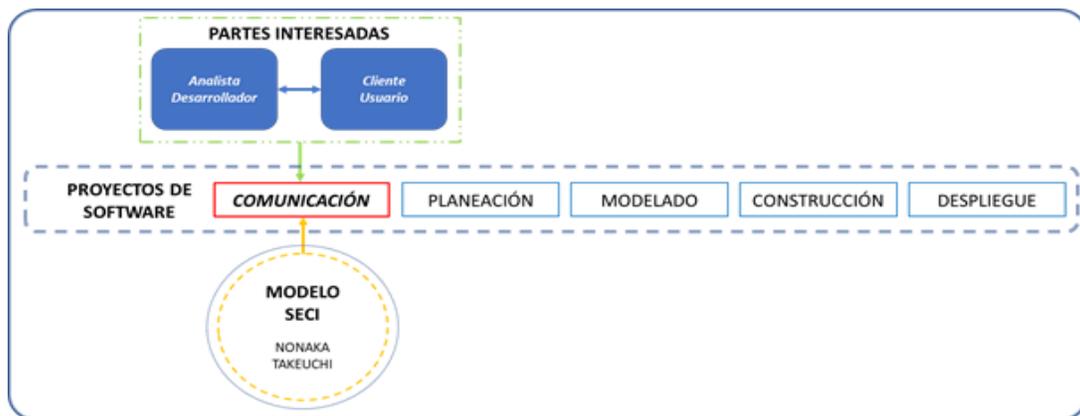
Figura 7 Proceso para el desarrollo y validación del método DEP
Fuente: Elaboración propia

11.1 Análisis Preliminar

Considerando la problemática planteada para esta investigación, y las dificultades que se presentan en la elicitación de los requisitos, que impiden que los proyectos de esta índole se desarrollen en los tiempos planteados, con el alcance requerido y con el presupuesto asignado, se propone una solución que permita a las

partes interesadas mejorar la eficacia de la comunicación y en consecuencia la calidad de los requisitos.

Para abordar esta situación, se deben considerar los actores principales o partes interesadas relevantes para el levantamiento de los requisitos, como se muestra en la **Figura 8**. Existen dos grupos; el primero conformado por el equipo de desarrollo, usualmente conformado por el Analista y el Desarrollador de software. El segundo equipo corresponde al Cliente, aquel que tiene la necesidad de una herramienta tecnológica y los usuarios que harán uso de esta. Estos dos equipos deben y necesitan mantener una comunicación continua para que las dos partes comprendan la necesidad y se generen los requisitos adecuados.

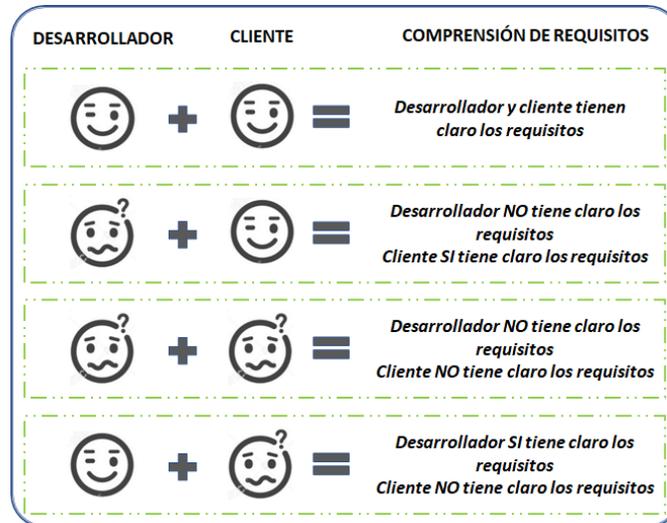


*Figura 8 Etapas de un proyecto de desarrollo de software
Fuente: Elaboración propia*

Con el objetivo de que la interacción entre los equipos sea eficiente, y de acuerdo con el análisis comparativo realizado entre los cuatro modelos planteados para esta investigación, y en la que se definió que el modelo gestión de conocimiento planteado por Nonaka y Takeuchi, es el que más se ajusta a una posible solución a los problemas de la elicitación de requisitos, que se identificaron en el cuestionario y análisis muestral que estudió en el numeral 8.

El modelo de Nonaka y Takeuchi, también denominado SECI por las formas que utiliza para transformar el conocimiento de las personas; Socialización, Exteriorización, Combinación e Interiorización, está diseñado principalmente para la gestión de conocimiento organizacional, sin embargo, las herramientas que lo componen son amplias en su aplicación y de acuerdo con el análisis de calificación que se describe en

la **Tabla 5**, es aplicable, independiente de los tipos de proyectos de desarrollo de software, ya sean; proyectos para actualizar sistemas o proyectos para iniciar nuevos sistemas. Así mismo sucede para los diferentes escenarios de incompresibilidad entre las partes interesadas, ver **Figura 9**. El modelo no se restringe a las falencias específicas de un individuo o grupo, sino que integra la comunicación entre estos y facilita el aprendizaje.



*Figura 9 Posibles escenarios de comprensión entre Analista y Cliente
Fuente: Elaboración propia*

De acuerdo con lo anterior y a la descripción del modelo en el marco teórico, el modelo SECI busca la integración del conocimiento desde la dimensión epistemológica, lo cual implica abordar el conocimiento tácito de una de las partes interesadas, ya sea adquirido por la experiencia o por repetición de una actividad y llevarlo a un conocimiento explícito, de manera que pueda ser utilizado en cualquier escenario de manera racional. Ahora bien, ¿esto cómo impacta y de qué manera se puede implementar en la elicitación de requisitos para el desarrollo de software?, analizaremos cada una de las formas de conversión de conocimiento y su aplicación en la elicitación con la participación de los dos grupos de interés.

Socialización: En esta etapa se busca que tanto el analista como el cliente compartan experiencias de sus actividades, sin embargo, deberá ser el primero quien haga las veces de aprendiz, dado que el cliente es el experto, pues a este al que se le pretende desarrollar una herramienta que satisfaga su necesidad. Para iniciar a

comprender ese conocimiento tácito y complejo de explicar por el cliente, se sugiere compartir tiempo y acompañar el desarrollo de sus actividades basándose únicamente en la observación, imitación y práctica por parte del Analista.

Exteriorización: En esta etapa se busca que el conocimiento tácito del cliente y el adquirido por el desarrollador se haga explícito, de manera que este sea claro y razonable. Para lograr lo anterior se sugiere realizar las preguntas necesarias para dirimir las dudas residuales de la socialización. Una vez unificado el conocimiento, es primordial crear en conjunto modelos, metáforas, analogías, mapas mentales, diagramas de flujo u otras herramientas que conceptualice las actividades que realiza el cliente. Se considera que el ejercicio es adecuado y finalizado cuando el entregable sea entendible para cualquier otro individuo.

Combinación: Esta es la fase en que se clarifica y transforma el conocimiento en un entregable formal, fácil de acceder y entender para cualquier individuo, de manera que éste sea la entrada para la elaboración del prototipo del software. A lo anterior se le denomina conocimiento sistémico. Para lograr alcanzar esta etapa, se sugiere realizar un documento a partir de la herramienta gráfica que se elaboró en la exteriorización, este deberá contener como mínimo la definición del problema del cliente en la actividad particular a la cual se levanta el requerimiento, la cuantificación y detalle del impacto de este en la organización cliente, los detalles de comunicación y el mecanismo de registro y archivo. En los proceso de levantamiento de requerimientos de software este documento se denomina caso de uso o histórico de usuario.

Interiorización: Una vez evaluadas las actividades de la elicitación se identifica que esta etapa del modelo SECI no es aplicable, por cuanto el conocimiento adquirido no será transferido a un nuevo actor de la organización cliente o desarrollador, tal y como sugiere el modelo de Nonaka y Takeuchi. La gestión de conocimiento en la elicitación debe continuar en otro ejercicio entre el analista y nuevos usuarios.

11.2 Pre-Condiciones para implementación del método DEP

Es importante tener claro que para realizar la aplicación del método DEP, deben tenerse en cuenta que hay unas condiciones que se deben cumplir, de lo contrario no se puede garantizar la aplicabilidad del método:

- a. Herramienta para el analista: Es de aclarar que la persona para quien dará utilidad este método es el analista, ya que es quien está encargado de hacer el levantamiento de los requerimientos, además que el diseño del método está realizado pensando en la aplicación por esta persona.
- b. La metodología seguida durante el método no debe ser compartida con el cliente, para no sesgar la percepción del cliente frente al proceso de levantamiento de requerimientos.
- c. Competencia del analista: El analista debe tener las competencias mínimas en desarrollo de software, como conocimientos en terminología de desarrollo de software, con el objetivo de hacer más fácil el reconocimiento de los requisitos
- d. Flujo de información: Este método es aplicable en la comunicación que se da entre el analista y el usuario operativo, ya que en la elicitación normal, la información normalmente sale de los mandos medios, donde la calidad de la información no es igual a la que se encuentra directamente en el usuario operativo.
- e. Acceso a información: El analista debe contar con el acceso a la información del proyecto, ya que es la entrada durante el proceso de elicitación que desarrollará.
- f. Se debe asegurar en el acta de inicio del proyecto el acceso al analista a la operación para obtener mejor contacto con el proceso y lograr un mayor entendimiento en la primera etapa del método.
- g. Se debe contar con las plantillas y/o formatos para el registro de la información solicitada por el método.
- h. Se requiere contar con los recursos tecnológicos mínimos para el registro de la información obtenida durante el proceso, ya sean agendas, o dispositivos electrónicos.

11.3 Método DEP

Para el desarrollo del método, es importante definir los términos usados en el contexto, los cuales se presentan en el Anexo 3.

Después de realizar el análisis de cómo se podría aplicar el modelo SECI al proceso actual de elicitación de requerimientos se procede a generar un método que

realice una sinergia de estos, que se denominará **DEP**, por las siglas de las actividades principales a desarrollar dentro del método, como se explicará a continuación.

Se ha determinado que para poder realizar una elicitación más eficiente, lo primero que necesita el analista es conocer mejor al individuo con el cual va a realizar esta actividad, es por esto que se ha planteado la etapa de **Descubrir** como la primera y principal en el flujo de elicitación de requerimientos. Dentro de esta se realizarán actividades que permitan al analista acercarse más al individuo al que irá dedicado el requisito, como la empresa a la que pertenece, su entorno, su rol, su personalidad; lo que le permitirá al analista saber de qué manera debe manejar el proceso de comunicación. Después de establecer estas premisas, el analista registrará toda la información que el usuario le brinde acerca de las necesidades que presenta su negocio, buscará captar toda la información necesaria del negocio al cual va dirigido el requerimiento, comprenderá realmente cual es la necesidad del requisito a desarrollar, esto se realizará mediante la observación de las actividades que realiza el individuo y documentando la información que permita resolver los siguientes interrogantes:

- ¿Qué hace el individuo?
- ¿Cómo lo hace?
- ¿Por qué/Para qué lo hace?
- ¿Cómo mejoraría usted la forma actual de hacerlo?
- ¿Qué dudas le surgen durante la observación?

Luego de esto, vendrá la etapa de **Entender**, donde el analista confrontará la información recolectada con el individuo a fin de validar que sea la correcta y que todo haya quedado entendido de la misma manera para las dos partes. Finalizando esta etapa, se desarrollará el primer documento de cara al equipo de desarrollo, denominado Caso de Uso (*Use Case - UC*).

Como última etapa se encuentra la de **Pactar**, dentro de la cual se realizarán actividades para socializar el UC, corregir aquello que el individuo no haya validado y generar la aprobación de la documentación por parte del mismo, finalizando así la etapa de elicitación de requerimientos, lo cual permitirá al analista generar el segundo documento para iniciar labores de desarrollo, las Historias de Usuario (User Stories -

US), las cuales a pesar de no ser expuestas al individuo, permitirán llevar a cabo el requisito generado en las etapas anteriores.

Tabla 6 Desglose de actividades Método DEP

1.Descubrir al usuario			
Actividad	Precondiciones	Descripción	Resultado
1.1 Identificar el negocio de mi usuario		Realizar reunión #1 con el usuario donde se buscará resolver los siguientes interrogantes: Qué necesidades presenta, Cómo son sus procesos de negocio, Cuáles son sus productos y servicios y Con qué fin requiere el software contratado.	Notas de la reunión donde se identifique el usuario. Se debe incluir por mínimo la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> • Necesidades por satisfacer. • Descripción de procesos de negocio. • Productos y servicios.
1.2 Identificar la personalidad del usuario responsable del requisito	Datos básicos del usuario con el que se realizará el proceso de elicitación, usualmente entregado por el proceso de talento humano (Nombre completo, edad, tiempo en la empresa, rol dentro de la empresa, responsabilidades y/o funciones generales).	En la reunión #1 también se debe entender las aspiraciones y motivaciones del usuario para este software a desarrollar.	Notas de la reunión donde se identifique al usuario. Se debe incluir por mínimo la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> • Rasgos de la personalidad del usuario: <p>Extraversión: Examina cuánto le agrada a un sujeto estar rodeado de otras personas, cuánto le gusta expresarse ante los demás, etc.</p> <p>Introversión: Son más privados, menos públicos; a su vez, necesitan más tiempo para pensar antes de</p>

1.Descubrir al usuario			
Actividad	Precondiciones	Descripción	Resultado
			<p>responder a una situación.</p> <p>Responsabilidad: Persona organizada, con capacidad de concentración, que termina sus tareas y que piensa antes de tomar una decisión.</p> <p>Apertura a la experiencia: Estar abierto a nuevas ideas.</p> <p>Amabilidad: Es aquella que confía en la honestidad de otras personas, tiene vocación para ayudar y se muestra humilde y sencillo.</p> <p>Neuroticismo: Son especialmente vulnerables ante los cambios en el medio ambiente, padecen más estrés y son menos capaces de enfrentarse a él.</p> <ul style="list-style-type: none"> Aspiraciones y motivaciones del usuario para el software a desarrollar.
1.3 Identificar el canal de comunicación	Matriz de comunicaciones definida en el acta del proyecto.	En la reunión #1 también se deberá consultar al usuario los canales de comunicación que utiliza y prefiere, considerando los canales definidos en la matriz de comunicaciones	Canal(es) de comunicación con el usuario para la etapa de elicitación de requerimientos.

1.Descubrir al usuario			
Actividad	Precondiciones	Descripción	Resultado
		del proyecto.	
1.4 Implementar técnica para romper el hielo	Notas de identificación del usuario.	De acuerdo con la personalidad identificada en el usuario, aplicar una de las técnicas para romper el hielo definidas en el glosario, de manera que se genere la confianza necesaria para que haya una comunicación efectiva	Confianza establecida entre el usuario y el analista.
1.5 Recolectar información del requisito que se va a desarrollar mediante observación	<p>Contar con herramientas de recolección de información (PC, Agenda, Cámara, etc.).</p> <p>El usuario debe haber entrado en confianza con el analista.</p>	<p>Detalle cada uno de los aspectos que están en torno de las actividades que está realizando el usuario, respecto a la actividad sobre la cual se van a elicitar los requerimientos del software a desarrollar, a través de un formulario que indispensablemente responda a las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué hace el usuario? - ¿Cómo lo hace? - ¿Por qué/Para qué lo hace? - ¿Cómo mejoraría el analista la forma actual de hacerlo? - ¿Qué dudas le surgen durante la observación? 	Tabla que contenga resultado de las preguntas que se desarrollan en el formulario. Guardar registro en el repositorio del proyecto

2. Entender al usuario			
Actividad	Precondiciones	Descripción	Resultado
2.1 Confrontar Información	Información generada en los numerales 1.3 y 1.5.	Realizar reunión # 2 con el usuario, con la previa validación del canal de comunicación. Socializar con el usuario la información del requisito que se va a desarrollar obtenida mediante observación, contenida en la tabla del numeral 1.5, con el fin de ajustar y complementar el entendimiento entre el analista y el usuario	Versión actualizada de la tabla del numeral 1.5, la cual debe contener los ajustes e información complementaria acordada entre el usuario y el analista.
2.2 Graficar en conjunto	Tabla actualizada del numeral 2.1.	Construir un diagrama de flujo en compañía del usuario que represente las actividades que éste desarrolla y que estén relacionadas con el requisito.	Diagrama de flujo (ver glosario)
2.3 Generar documento técnico de la funcionalidad	Diagrama de flujo generado en numeral 2.2. Tabla generada en el numeral 2.1.	De acuerdo con la Tabla generada en el numeral 2.1 y el diagrama de flujo del 2.2, diligenciar la plantilla de Caso de Uso estipulada por la empresa del analista. De no contar con ésta, registrar la información mínima.	Caso de Uso que contenga mínimo la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ● Título, ● Requisito, ● Dependencias ● Precondiciones, ● Descripción, ● Secuencia normal (2.2. paso-acción), ● Resultado esperado, ● Excepciones

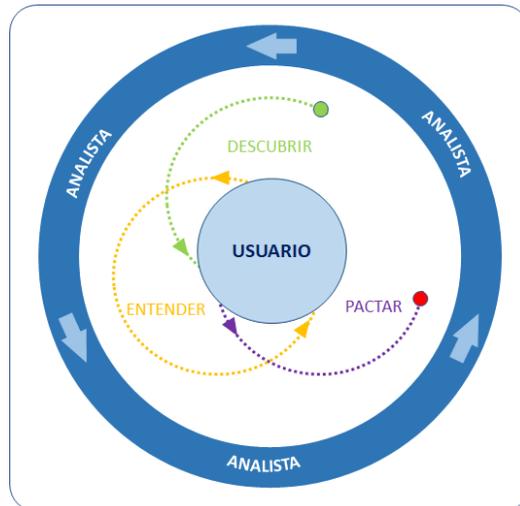
3. Pactar con el usuario			
Actividad	Precondiciones	Descripción	Resultado
3.1 Socializar Caso de Uso	Caso de Uso generado en el literal 2.3	Realizar reunión para cotejar que la información del Caso de Uso sea conforme con el diagrama de flujo del numeral 2.2	De ser aprobado por el usuario, remitirse al numeral 3.3 de Aprobación del Caso de Uso. En caso de que se requiera realizar ajustes al Caso de Uso, generar un Acta de evaluación donde se describan los cambios acordados con el usuario.
3.2 Ajustar Caso de Uso (Si es necesario)	Acta de Evaluación del Caso de Uso Caso de Uso	Actualizar el caso de uso con los ajustes acordados dentro del Acta de Evaluación.	Caso de Uso Corregido, que contenga mínimo la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> • Título, • Requisito, • Dependencias • Precondiciones, • Descripción, • Secuencia normal (2.2. paso-acción), • Resultado esperado • Excepciones
3.3 Aprobación del Usuario	Caso de Uso Caso de Uso Corregido	Realizar reunión con el usuario donde se formalice la aprobación del caso de uso. Enviar copia de documento, con la previa validación del canal de comunicación.	Caso de Uso Aprobado, este debe contener las firmas del usuario y el analista.
3.4 Definir Historias de Usuario	Caso de Uso Aprobado	Segmentar el caso de uso en tareas de menor tamaño que	Lista de Tareas para desarrollo, que contenga la siguiente información:

		ayuden al desarrollo técnico y permitan estimar su esfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de la tarea • Descripción • Prioridad
3.5 Documentar Historias de Usuario	Lista de Tareas para desarrollo	El analista debe asumir el rol de usuario y tomar la lista de tareas establecida en el numeral 3.4 con el objetivo de identificar los criterios de aceptación (todas las restricciones dentro de la funcionalidad de la tarea), por ejemplo, si sucede A entonces haga B, de lo contrario muestre C.	Historias de Usuario que contengan mínimo la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> • Título de la Historia de Usuario iniciando con HU_ o US_ (Como formato estándar que indica que representa una Historia de Usuario-User Stories) • Que tarea se desea hacer • Criterios de Aceptación al desarrollar esta tarea. • Mockup (de ser necesario). • Prioridad (Alta/Media/Baja) • Riesgo(Alto/Medio/Bajo) • Esfuerzo(Que tan complejo es realizar la actividad) • Estimación (Representación en Horas del Esfuerzo)
3.6 Cargar Información	Caso de Uso de Historias de Usuario	Almacenar Caso de Uso e Historias de Usuario en repositorio del proyecto, para que continúe el flujo de desarrollo.	Documentos oficiales cargados en el repositorio del Proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

El método expuesto anteriormente puede representarse gráficamente, dado que la interacción entre analista y usuario mediante las etapas del DEP es continua. En la **Figura 10** se expone el flujo de la información y para el cual es necesario hacer lectura

en el sentido contrario a las manecillas del reloj, las flechas indican la manera como se mueve el conocimiento entre las partes interesadas. En la etapa **Descubrir**, el analista y usuario parten de una posición neutra y se orienta a la identificación del conocimiento tácito del usuario a fin de reconocer el requerimiento.



*Figura 10 Método DEP
Fuente: Elaboración propia*

Una vez hecha la identificación del conocimiento, las partes interesadas mediante herramientas gráficas generan un conocimiento que se pueda **Entender** en cualquier escenario y por cualquier individuo, tal y como el diagrama lo indica, el conocimiento sale del usuario, se procesa y regresa a este mismo de forma explícita. La siguiente etapa del método implica **Pactar** entre el usuario y el analista el documento que represente las actividades del usuario y que sirva como input para el desarrollo, de esta manera la elicitación de ese requisito finaliza. Sin embargo aun cuando la elicitación de un requisito termina, el conocimiento no finaliza, este continua desde el analista y puede ser aplicado en una nueva elicitación con otros actores, tal y como se muestra en la **Figura 11**.

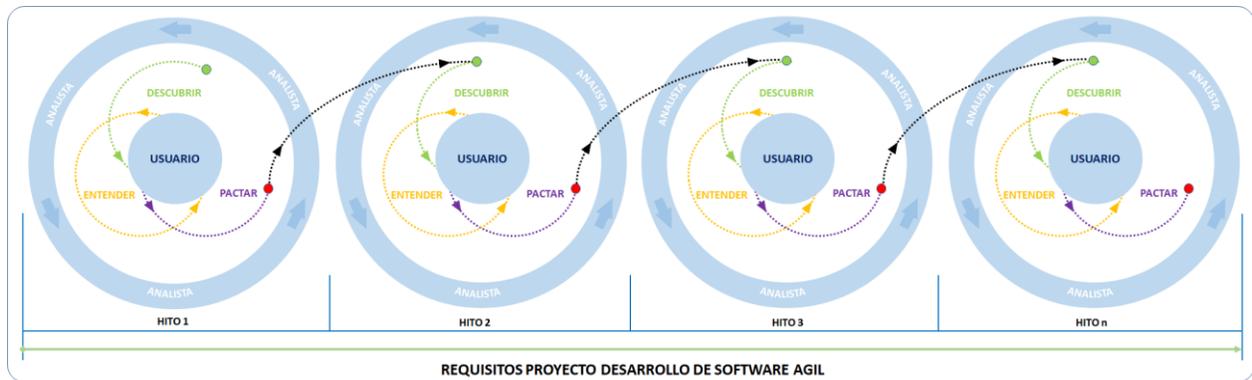


Figura 11 DEP dentro del ciclo de un proyecto de desarrollo de software
Fuente: Elaboración propia

Los proyectos de desarrollo de software con metodología ágil implican el cumplimiento continuo de hitos y en consecuencia la acelerada elicitación de requisitos, por lo que es fundamental que el conocimiento adquirido por el analista en cada proceso se utilice como entrada.

12 VALIDACIÓN DEL MÉTODO

Como parte del proceso de evaluación del método se requiere del conocimiento de expertos en el tema que ayuden a calificar la validez del método; es por esta razón que se aplicó una entrevista semi estructurada a 3 personas con un perfil senior en relación a la dirección de proyectos de software, lo cual nos permitirá presentar más adelante unas conclusiones y una discusión en torno a la aplicabilidad del método construido. A continuación se presenta el diseño de la entrevista, y los resultados obtenidos de la misma.

Tabla 7 Preguntas entrevista semi-estructurada

Pregunta
¿Cuál es su actividad laboral?
¿Actualmente adelanta algún estudio?
¿Cuál?
¿Cuánto tiempo de experiencia laboral tiene como líder de proyecto?
¿Considera importante aplicar técnicas para romper el hielo?
¿Qué tan importante considera conocer al usuario operativo del negocio?
¿Considera importante identificar los canales de comunicación del usuario?
¿Considera usted importante que los requisitos se desarrollen en conjunto entre el analista y el usuario?
¿Considera suficiente la evaluación de los casos de uso y las historias de usuario en la elicitación de requerimientos?
¿Considera que las herramientas planteadas en el método son eficaces?
¿Considera importante la retroalimentación en la elicitación de requisitos?
¿Considera importante el aprendizaje continuo en la elicitación de requisitos?
¿Considera que hay elementos innecesarios en el método?
¿De qué forma el método considera que mejora la comunicación de las partes interesadas?
¿Considera fácil o difícil implementar el método? ¿Por qué?

¿Considera que el método ayudaría a mejorar la calidad de los requisitos?
¿Qué elementos del método le permitiría mejorar la elicitación?
¿Implementaría usted el método en su organización?

Fuente: Elaboración propia

A través del desarrollo del cuestionario se permitió evaluar en una primera instancia el método por medio de la socialización con los expertos. Los resultados de esta entrevista se encuentran relacionados en el Anexo 4, adicionalmente, este juicio de expertos fue el insumo necesario para elaborar las tablas de resultados descritas en el Anexo 5. En cada tabla se desarrolla la opinión justificada del experto debido a que elemento identificado en el cuestionario previamente descrito. Estas opiniones permiten elaborar un análisis consciente y crítico de los elementos construidos en el método y calificar de manera objetiva la utilidad de cada uno con el fin de evaluar de forma sistémica la validez del método.

Gracias a la información recopilada en el juicio de expertos se pudo agrupar la opinión de ellos evaluando de forma cualitativa cada elemento que desarrollaba el método por pregunta en el análisis de expertos.

Con base en este análisis se pudieron identificar hallazgos tanto positivos como negativos en el desarrollo de los elementos propuestos para el método. Estos hallazgos fueron simplificados con el fin de poder aportar valor sustancial a la valoración.

Al identificar los aspectos positivos y/o negativos de cada elemento del método se pudo brindar una apreciación con variables categóricas que permiten la evaluación del elemento en 3 niveles:

1. El elemento debería replantearse en el método: Con esta valoración se pretende definir que el elemento implícito evaluado no presento la justificación interés suficiente por parte de los expertos para cumplir los objetivos de su implementación en el método.
2. El elemento es suficiente para cumplir su objetivo: Con esta valoración se pretende definir que el elemento puede tener mejoras o ajustes en su

elaboración. Sin embargo, presenta una justificación adecuada con el propósito establecido en su desarrollo.

3. El elemento destaca por su innovación y eficiencia para cumplir su objetivo: Con esta valoración se pretende definir que el elemento cuenta con elementos innovadores que permiten generar un valor agregado al propósito con el cuál fue elaborado para el desarrollo del método.

Con base en la valoración descrita, se puede elaborar la validación del método DEP a continuación:

Después de la valoración individual y en conjunto con los elementos propuestos a través del método DEP se puede identificar que, aun cuando existen elementos por replantear para una mejora continua del método, la mayoría de los elementos fundamentales para su implementación presentaron una valoración destacada por su innovación y eficiencia para cumplir el propósito. Con esta gran calificación podemos determinar que si se realiza una buena ejecución e integración de estos elementos en el método con el apoyo de la metodología desarrollada para su desarrollo se puede asegurar la mejora continua de la calidad de los requisitos en la etapa de elicitación de requisitos para proyectos de desarrollo de software.

13 DISCUSIÓN

El cumplimiento de requisitos es quizás el desarrollo de software más difícil, más propenso a errores y más intensivo en comunicación. Solo puede tener éxito a través de una asociación efectiva entre el cliente y el desarrollador. Es necesario saber lo que realmente necesitan los usuarios.

Esta investigación tuvo como propósito identificar los problemas de comunicación que se presentan durante la etapa de elicitación de requisitos en proyectos de desarrollo de software y diseñar un método que permitiera solucionar aquellos que más se presentaron en el grupo estudiado durante la primera etapa de recopilación de información, donde se evaluó el estado actual del proceso de elicitación de requerimientos, dando como resultado que solo se puede tener éxito a través de una asociación efectiva entre el usuario y el analista, escenario en el cual se centra el resultado de la investigación, el método DEP. Para validarlo, se realiza la entrevista propuesta en el numeral anterior de la cual, a continuación, se discutirán los elementos donde los expertos encontraron debilidades dentro de este método.

13.1 Técnicas para romper el hielo

De acuerdo con los resultados de la entrevista, los expertos coinciden en que es importante romper la tensión durante una reunión con el cliente, pero consideran que aplicar ciertas técnicas para realizar este proceso es innecesario, según su concepto, esto hace parte de la experiencia como analista lo que lleva a desarrollar esta tarea de la mejor manera. Lo que se infiere de esto es que, es posible que por no saber cuáles son las técnicas que se pueden implementar o por la demanda de tiempo y esfuerzo que esto requiere optan por descartarlo. Según la investigación es importante considerar herramientas para realizar un acercamiento entre las partes interesadas y mejorar la calidad de información que se transmite durante la elicitación de requisitos. Ahora bien, en el desarrollo del método se proponen algunas de las técnicas más eficientes que se encontraron

durante la investigación y se abre la puerta a nuevas investigaciones que permitan mejorar el método para capacitar a los analistas en las mismas.

13.2 Conocimiento del usuario operativo del negocio

Los expertos consideran que la información más valiosa y detallada la conoce el usuario operativo. Sin embargo, encuentran preocupación ya que en algunos casos el proyecto es estructurado, aprobado por el gerente o representante del cliente y adicionalmente esto incurriría en incremento de los costos y tiempos de un proyecto, con lo cual estamos de acuerdo, y es por este motivo que se agregaron ciertas condiciones preliminares que permitieran al analista tener acceso a este nivel de detalle desde la definición del proyecto, para que el método pudiera ser aplicado. Adicionalmente, notamos que, de acuerdo al escenario que planteamos para la implementación del método, la respuesta de uno de los expertos nos genera un poco de controversia al momento de aplicarlo, este nos dice que existen momentos para los que un requisito es manejado por varios usuarios operativos, si bien nuestro método no es para un enfoque grupal, podemos realizarlo con cada uno de los implicados e ir enriqueciendo los entregables y retroalimentando a cada uno de ellos para llegar a un consenso general. De acuerdo a la primera premisa de aumento de costos y tiempo, no llevaría a abrir una puerta a una próxima investigación que ayude a mejorar la eficiencia del DEP e incluir escenarios no previstos en esta primera etapa.

13.3 Canales de comunicación

En las respuestas otorgadas por los expertos podemos analizar que no están interesados en identificar los canales de comunicación, ya que estos en la actualidad están estipulados por defecto, durante el desarrollo de la investigación consideramos que debido al auge tecnológico, todas las personas de una empresa deben al menos usar el correo electrónico, ahora bien, la propuesta de

valor con respecto a la identificación explícita de los canales de comunicación, es para determinar cuál es el más adecuado para el desarrollo de las actividades propuestas en el método, esto con el fin de soportar la idea que los expertos expresan al requerir entender y utilizar de forma efectiva los canales ya existentes, utilizarlos de forma estratégica para una comunicación satisfactoria con el usuario.

13.4 Implementación del método DEP

En un sentido general, el método se considera aplicable desde la perspectiva de los expertos entrevistados. Sin embargo, opinan que es muy demandante en cuanto a tiempo y recursos. Es una posición válida, dada que una de las precondiciones que establece el método de la disposición del cliente a la inversión de tiempo como recurso indispensable en el desarrollo del método. Se tendrían que hacer futuros análisis para llegar a una forma diferente de plantear la solución que el método DEP propone.

14 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

14.1 Conclusiones

- I. La validación del método DEP por expertos en el sector de desarrollo de software, permitió identificar los elementos relevantes y otros susceptibles de mejora, concluyendo bajo su experiencia que el método puede ser aplicado y por tanto inferir que la hipótesis donde los proyectos de desarrollo de software bajo metodología ágil que aplican un método de comunicación en la elicitación mejoran la calidad de los requisitos es aceptada.
- II. El análisis del proceso actual de la elicitación que se planteó en el primer objetivo de la investigación se desarrolló mediante encuesta a 103 personas con diferentes roles dentro del desarrollo de software con metodología ágil, permitió identificar y tipificar los problemas en la comunicación y con esto orientar el método a los actores clave del proceso; el analista y usuario operativo.
- III. La comparación de los modelos de gestión de conocimiento KPMG, Balance ScoreCard, Andersen y SECI de Nonaka & Takeuchi que se sugiere en el segundo objetivo de la investigación, contempló la evaluación de 5 criterios que permitieran identificar las herramientas de comunicación factibles de ser aplicadas en la elicitación. Lo anterior, sumado a los problemas de comunicación nos permitió seleccionar el SECI como modelo base para la generación del modelo de gestión de la comunicación en la elicitación - DEP.
- IV. El método DEP que se propone de acuerdo con el tercer objetivo de la investigación, se soporta en la comunicación bidireccional de dos partes interesadas, donde el analista en 3 dimensiones, Descubre, Entiende y Pacta con el cliente. Además, con la guía de aplicación y las técnicas y herramientas que se sugieren, se prevé que el analista logre obtener requisitos de calidad.
- V. La validación del método DEP mediante el juicio de expertos que se planteó en el cuarto objetivo de la investigación, nos arrojó resultados que nos permite determinar la viabilidad. sin embargo, los expertos coinciden que para tener una mayor certeza de las técnicas y herramientas planteadas se ponga a prueba en el desarrollo de un software con metodología ágil, de manera que se establezcan los recursos necesarios para la implementación.

- VI. EL método DEP en su primera versión constituye el primer acercamiento para eliminación de reprocesos en los proyectos de desarrollo de software con metodología ágil, por cuanto su aplicabilidad está limitada a la comunicación de 2 personas, la guía sugiere analista – cliente dado que es el escenario que más se repite en la elicitación de requisitos.
- VII. El método se brinda como una herramienta para las organizaciones que desarrollan software con metodología ágil, con el cual sus analistas adquieran habilidades para identificar las características del cliente, orientando las herramientas de comunicación más efectivas sobre él, y que de esta manera el conocimiento tácito del cliente pueda ser entendido y transformado en requisito.
- VIII. El método DEP para la gestión de comunicación en la elicitación de requisitos en los proyectos que se desarrollan con metodología ágil, permite a las organizaciones que desarrollan software contar con herramientas para mitigar el riesgo de sobrecostos en los proyectos por definición inadecuada o incompleta de requisitos.

14.2 Recomendaciones

- I. Dadas las precondiciones que se definieron en la construcción del método DEP, y la guía para la aplicación del mismo, se recomienda realizar la validación del mismo a través de la aplicación en campo, dado que, en el alcance de esta investigación, la validación fue realizada bajo juicio de expertos, sin embargo, la validación en campo dará un valor que permita tener una mayor visión sobre la aplicabilidad del mismo.
- II. El método DEP fue construido para elicitar en un escenario de comunicación entre el analista y el usuario operativo. Sin embargo se recomienda considerar en futuras investigaciones la aplicabilidad del método en otros escenarios, como el caso en que el analista deba realizar la elicitación de un requisito que está compuesto por un grupo de usuarios
- III. Una de las restricciones que se evidencian dentro de la aplicación del método es la demanda de tiempo para aplicarlo. En ese sentido, se recomienda investigar sobre mecanismos que permitan hacer más eficiente la aplicación del método
- IV. Teniendo en cuenta que la construcción del método DEP hizo uso de tres de las cuatro etapas del modelo SECI de Nonaka y Takeuchi, se recomienda

para futuras investigaciones, estudiar una perspectiva diferente que pudiese evaluar la aplicabilidad de la Interiorización en la elicitación de requerimientos.

- V. Según el análisis del juicio de expertos, las técnicas para romper el hielo planteadas en el método no son la manera más eficiente de generar la confianza requerida durante la elicitación. Se recomienda en futuras investigaciones estudiar las técnicas que permitan romper el hielo de forma eficiente, o en su defecto, un mecanismo diferente que permita generar la confianza requerida entre el cliente y el analista, para ser adaptada en el modelo DEP

15 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACIS. (2018). XVI Encuesta de Gerencia de Proyectos de TI Informe de Resultados 2018, 19.
- Lynch, J. (2018). Report Project Resolution Benchmark for IBEX Financial Corp Executive Sponsor : Date for Report : Period : Number of Projects Submitted
- Durán, A., & Bernández, B. (2001). Metodología para el Análisis de Requisitos de Sistemas Software, 2.2, 78.
- Ramirez Leal, J. C., Giraldo Orozco, W. J., & Anaya Hernandez, R. (2017). Una Propuesta Metodológica Para Mejorar La Comunicación En Ingeniería De Requisitos. *Revista EIA*, 13(26), 121–139. <https://doi.org/10.24050/reia.v13i26.952>
- Cantone, D. (2006). Implementacion y debugging. USERSHOP.
- Ortiz Herrera, M. (2010). 5. *Problemática De Los Proyectos Software 5.1*. ESCUELA SUPERIOR DE INGENIEROS DE LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA.
- Christel, M. G., & Kang, K. C. (1992). Issues in requirements elicitation (No. CMU/SEI-92-TR-12). CARNEGIE-MELLON UNIV PITTSBURGH PA SOFTWARE ENGINEERING INST.
- Project Management Institute. (2016). The High Cost of Low Performance. (8th). Recuperado de <https://www.pmi.org/learning/thought-leadership/pulse/pulse-of-the-profession-2016>
- Jones, C., & CTO, N. A. L. (2017). The Mess of Software Metrics.
- Nikual, M. M. U. (2011). La elicitación de requisitos en el contexto de un proyecto software. *Ingenierías USBMed*, 2(2), 25-29.
- Amézquita Mejía, R. A. Análisis de la aplicación de la metodología SCRUM como complemento de las metodologías del PMI para el control de proyectos de desarrollo de software, 2014.
- Cadavid, A. N., Martínez, J. D. F., & Vélez, J. M. (2013). Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software. *Prospectiva*, 11(2), 30-39.
- Ramirez, J. (2013). Apropriación de técnicas de elicitación de conocimiento y de comunicación personalizadas para potenciar el proceso de ingeniería de requisitos. Universidad EAFIT. p.1-99.

- Hoffman, Hubert. Lehner, Franz. (2001, Julio). Requirements Engineering as a Success Factor in Software. IEEE. 58-66.
- Zapata, C., & Carmona, N. (2009). Un Modelo de Diálogo para la Educación de Requisitos de Software. *Enero*, 13(October), 10. <https://doi.org/10.1155/2018/5017685>
- Nobuyuki, Miura. Haruhiko, Kaiya. Motoshi, Saeki. Building the Structure of Specification Documents from Utterances of Requirements Elicitation Meetings. 1995.
- Nuseibeh, Bashar. Easterbrook, Steve. Requirements Engineering: A Roadmap. 2000.
- Zapata, Carlos. Gelbukh, Alexander. Isaza, Fernando. (2006). Pre-conceptual Schema: A Conceptual-Graph-Like Knowledge Representation for Requirements Elicitation. LNAI 4293. 27 – 37.
- Pouloudi, A. (1997). Stakeholder analysis as a front-end to knowledge elicitation. *AI & SOCIETY*, 11(1-2), 122-137.
- Coughlan, J., & Macredie, R. D. (2002). Effective communication in requirements elicitation: a comparison of methodologies. *Requirements Engineering*, 7(2), 47-60
- Avendaño Pérez, V., & Flores Urbáez, M. (2016). Modelos teóricos de gestión del conocimiento: descriptores, conceptualizaciones y enfoques. *Entreciencias: diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 4(10)
- Oliveros, A., & Antonelli, R. L. (2015). Técnicas de elicitación de requerimientos. In XXI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (Junín, 2015).
- Tejedor, B. Aguirre, A. Proyecto Logos: Investigación Relativa a la Capacidad de Aprender de las Empresas Españolas. *Boletín de Estudios Económicos*, Vol. III, n° 164, pp.231-249, 1998.
- Briones, C. L. T., & Davila, R. S. R. (2017). La Gestión del Conocimiento basado en la Teoría de Nonaka y Takeuchi. *INNOVA Research Journal*, 2(4), 30-37.
- Silva, E. E. J., Cerda, L. A. L., & Altamirano, J. F. L. (2017). La gestión del conocimiento organizacional basado en las perspectivas del Balanced Scorecard como factor clave para la innovación de las PYMES. *Revista Publicando*, 4(12 (2)), 640-657.
- Méndez García, F., Domínguez Sosa, O. E., & Ortiz Hernández, F. E. (2011). Balanced Scorecard para extraer conocimiento de la tecnología. *Contaduría y administración*, (234), 33-54.
- Olarte, J., & García, A. (2013). Factores clave de éxito para una implantación exitosa del Sistema de Gestión Estratégica "Balanced Scorecard". *Revista Escuela De Administración De Negocios*, (65), 49-76.

Angulo, E., & Negrón, M. (2008). Modelo holístico para la gestión del conocimiento.
Revista Negotium, (11), 38-51.

16 ANEXOS

ANEXO 1.

FICHA TÉCNICA ENCUESTA	
Población	Analistas, Desarrolladores, Gerentes de proyectos y clientes en la industria de desarrollo de software en la ciudad de Bogotá
Muestra	103 personas
Tipo de muestreo	No probabilístico
Fecha de aplicación	8/04/2019 a 21/04/2019
Total de preguntas	24
Preguntas demográficas	4
Preguntas de investigación	20
Preguntas relacionadas con la hipótesis	2

Anexo 2. Encuesta

Comunicación en proyectos de desarrollo de software

La presente encuesta pretende determinar las principales dolencias en cuanto a problemas de comunicación que se presentan en la etapa de levantamiento de requerimientos en proyectos de desarrollo de software bajo metodologías ágiles. Con esto se pretende construir la base para la elaboración de un modelo que ayude a mejorar la comunicación entre las partes que intervienen en estos proyectos. Agradecemos su objetividad al responder las siguientes preguntas, las cuales no deberían tomar más de 10 minutos.

Indique su género

1. Hombre
2. Mujer

Indique su rango de edad

1. Entre 18 y 25 años
2. Entre 25 y 30 años
3. Entre 30 y 40 años
4. Mas de 40 años

Indique su grado de escolaridad

- Profesional
- Especialista
- Master
- Doctorado

Cuál es su rol

- Analista
- Desarrollador
- Cliente
- Gerente de proyectos
- Otra...

Considera que la comunicación en el levantamiento de requerimientos impacta el desarrollo de software

- Sí
- No

En un proyecto de desarrollo de software, cuál considera que es su nivel de satisfacción frente a la calidad de los entregables, siendo 1 Muy insatisfecho y 6 muy satisfecho

1	2	3	4	5	6
<input type="radio"/>					

¿Ha identificado canales de comunicación en los proyectos que ha participado?

- Sí
- No

Seleccione el canal de comunicación que más suele utilizar

- Correo electrónico
- Reuniones
- Llamadas
- Chats
- Otra...

Califique los siguientes canales según su eficacia para la comunicación, siendo 5 muy eficaz, 1 si es nada eficaz y 0 si no usa dicho canal

	0	1	2	3	4	5
Correo electró...	<input type="radio"/>					
Reuniones	<input type="radio"/>					
Llamadas	<input type="radio"/>					
Chats	<input type="radio"/>					
Otra, la selecci...	<input type="radio"/>					

Qué tipo de registro suele dejar para formalizar las comunicaciones con su contraparte.

- Actas
- Repositorio
- Capturas de pantalla
- Otra...

Identifica palabras desconocidas en el vocabulario usado por su contraparte

- Sí
- No

Considera que su contraparte se asegura que usted haya entendido toda la información transmitida

- Sí
- No

Considera necesario establecer un vocabulario estándar para la comunicación en el desarrollo de los proyectos

- Sí
- No

Considera que su contra parte tiene el conocimiento necesario para construir requerimientos

- Sí
- No

Considera que su contra parte está comprometida con la generación de requerimientos

- Sí
- No

Siente confianza al tener una discusión abierta en la generación de requisitos con su contra parte

- Sí
- No

Aplica usted métodos para hacer más fluida la comunicación

- Sí
- No

Suele utilizar técnicas o herramientas para romper el hielo

Sí

No

Se asegura de contar con la aprobación de los requerimientos

Sí

No

Cuál de los siguientes métodos utiliza para guardar registro de los requisitos de desarrollo de software

1. Mockups
2. Diagramas de flujo
3. Mapas mentales
4. Redacción

Siente que su contra parte lo orienta o ayuda para comunicar sus ideas

Sí

No

Ha tenido conflictos con su contra parte por problemas de comunicación

Sí

No

En los proyectos en que ha participado se han aplicado metodologías para descartar dudas de los interesados

Sí

No

Suele usar técnicas o herramientas para solucionar conflictos o situaciones tensas

Sí

No

ANEXO 3.

GLOSARIO DE TÉRMINOS DEL MÉTODO DEP	
Analista	Profesional encargado de realizar el proceso de elicitación de requerimientos.
Cliente	Persona que requiere un desarrollo de software, independiente de que sea o no quien represente la funcionalidad a elicitar.
Individuo	Persona que representa la funcionalidad sobre la cual se elicitará uno o varios requerimientos, y que está en contacto directo con el analista en dicho proceso.
Usuario	Persona que representa la funcionalidad sobre la cual se elicitará uno o varios requerimientos, y que está en contacto directo con el analista en dicho proceso.
Canal de comunicación formal	Sirven para transmitir la información oficial (comunicados, órdenes, memorandos, etc.)
Canal de comunicación informal	Canal compuesto principalmente por conversaciones y rumores, y no queda un registro o evidencia sobre los mismos.
Matriz de comunicaciones	Es el documento que contiene los canales de comunicación usado en cada una de las etapas de un proyecto.
Romper el hielo	Objetivo conseguido a través de técnicas que permitan al analista entrar en la confianza necesaria con el individuo de manera que se facilite la comunicación en el proceso de elicitación de requerimientos.
Técnica FORD	Consiste en platicar sobre cuatro aspectos antes de entrar en materia, cada uno representado por las siglas de la técnica: Familia, Ocupación, Recreación, Dinero.
Formato ERE	Consiste en tres acciones que ayudarán a establecer una conexión con el usuario: Empatizar, encontrando algo que los dos tengan en común; Revelar, compartiendo una experiencia personal relacionada con el tema con que se empatizó; Estimular, invitando al usuario a compartir algo de su gusto.
Alimentar autoestima	Consiste en realizar un cumplido modesto y sincero al usuario, de manera que se sienta interesado en la conversación.
Compartir	Técnica que ayuda a generar confianza entre dos partes,

anécdotas	permitiendo que haya más cercanía, lo cual facilita la comunicación.
Diagrama de flujo	Esquema que permite visualizar la secuencia de etapas que llevan a la consecución de un objetivo determinado.
Caso de uso	Es la descripción de los elementos de un requerimiento de software, en el cual se mencionan los aspectos generales y de funcionalidad del mismo.
Requisito	Necesidad que debe ser satisfecha para cumplir con una funcionalidad.
Dependencia	Caso de uso previo al actual.
Precondición	Situación previa que debe cumplirse antes de dar inicio a una actividad o etapa.
Secuencia normal	Es el flujo lógico de pasos resultante de un diagrama de flujo.
Resultado esperado	Condición final de cumplimiento de las especificaciones establecidas de un requerimiento.
Excepciones	Condiciones que deben satisfacer la presencia de situaciones fuera de los parámetros de desarrollo, que impidan el colapso de un software
Historia de usuario	Es el desarrollo en detalle de los casos de uso, donde se especifica de manera explícita cada una de las funcionalidades que ha de tener un software.
Criterios de Aceptación	Son los parámetros con respecto a los cuales se considerará que, al desarrollar una tarea,
Prioridad (A/M/B)	Es la clasificación del grado de relevancia que se le debe dar a una historia de usuario al momento de desarrollar
Riesgo(A/M/B)	Es la clasificación del potencial impacto que generaría el mal desarrollo de la historia de usuario
Puntos	Que tan complejo es realizar la actividad
Estimación	Representación en Hora de los Puntos
Mockup	Es la representación gráfica del diseño de los elementos que harán parte de un requisito.

Anexo 4.

LIBIA ANDREA RAMOS SANCHEZ		Analista Senior con más de 8 años de experiencia en el campo profesional.	
PREGUNTA # 1		PREGUNTA # 2	
No conozco en teoría técnicas para romper el hielo, pero considero que es fundamental generar acercamiento hacia las personas con las que uno va a trabajar. Esto ayuda a realizar actividades en equipo mas confiables, exponer ideas de manera mas clara. De hecho en mi trabajo, diariamente debo trabajar mas de la mano con mis clientes para garantizar que los productos o servicios que les ofrecemos ayuden a impulsar su negocio ya que de eso depende primero la reputación mia, de la empresa donde trabajo y de mi equipo, segundo también impulsa a la pare el core de mi compañía. Ganamos de lado y lado.		Considero que es el medio mas eficaz de conseguir información valiosa y en dado caso, ponerse en los zapatos de esa persona e identificar cosas que ni el mismo usuario ve. Por otro lado, por ejemplo mi cliente agencia de viaje, puede tener varias personas que intervengan dentro del mismo producto o modulo, digamos si quiero desarrollar solo la pantalla de reserva de vuelos, entra el gerente de marketing, el de vacaciones, el gerente de proyecto de la agencia de viaje, aqui es difícil juntar todas esas ideas.	
		PREGUNTA # 3	
		Para mi realmente la importancia no está en identificarlos sino en utilizarlos de la manera correcta dependiendo del tipo de situación	
PREGUNTA # 4		PREGUNTA # 5	
Si es muy importante, aunque creo que depende mucho de quien será ese usuario, no a todos los usuarios se puede tener acceso, es decir a veces yo como analista debo ponerme como usuario final, trabajo en proyectos donde nuestros principales clientes son agencias de viajes, allí tienes diversos usuarios, por un lado la agencia que busca promocionar su plataforma de la manera mas atractiva y por otro lado esta quien la va usar, que será gente de todas partes del mundo posiblemente, que quiera hacer alguna reserva, con ellos por ejemplo no puedo entrar a dialogar, me toca ponerme como usuaria final y determinar si lo que se hizo supliría mis necesidades a la hora de contratar estos productos del sector turismo.		Como comentaba antes puedo tener varios usuarios que intervengan dentro de la construcción de un solo requerimiento puede que no este presente en todo el proceso del levantamiento de los mismos, así que esto dificulta esta revisión.	
		PREGUNTA # 6	
		Digamos que todo el tema de recopilar información acerca del usuario con el que voy a realizar los requerimientos me parece bastante interesante, digamos que en donde trabajo sería sencillo de implementar ya que no solo realizamos proyectos de tecnología si no que también estamos inmersos en el mismo sector de las empresas a las que les entregamos estos desarrollos, entonces entender el negocio y sus necesidades se vuelve mas fácil, ahora que pasaria donde no fuera así? Creo que sería una tarea que requiere un tiempo mas extenso mientras se desarrollan habilidades blandas, cuestion que no se si sea viable en este tipo de proyectos dada la urgencia de los clientes por adquirir sus productos.	
PREGUNTA # 7		PREGUNTA # 8	
Considero que es un proceso fundamental, mas en la primera etapa durante un proyecto de software, es importante que el cliente este de acuerdo y satisfecho con lo que se planteará para desarrollar la solución a sus necesidades. Adicionalmente cuando uno redacta los documentos que serán tomados por el equipo de desarrollo, pueden surgir nuevas ideas o puede que la redacción a pesar de que uno la entiende no exprese lo que se deterrminó con el cliente en las reuniones preliminares, así que condrontar esto y recibir una retroalimentación es primordial para evitar falencias.		Pienso que si, mas que todo para desarrollar habilidades blandas ya que no todos los clientes y proyectos son iguales, esto ayudaría a desarrollar mi trabajo de manera mas eficiente	

PREGUNTA # 9	PREGUNTA # 10	PREGUNTA # 11
<p>Como lo dije anteriormente, me parece que el método tiene elementos que al parecer son fundamentales pero tienden a ser difíciles de desarrollar, en un proyecto de software y mas con metodologías ágiles, se busca tener resultados lo mas rápido posible, entonces no hay mucha oportunidad de extender el proceso de levantamiento, normalmente el cliente te dirá yo ya le dije lo que necesitaba, usted es la analista. Depronto se podría buscar la manera de que estas etapas se hagan muy atractivas para que tanto el analista como el cliente decidad seguir el método.</p>	<p>Bueno, en la pregunta de romper el hielo yo ni siquiera conocía que existia teoría acerca de esto, uno normalmente intenta ser muy cordial con el cliente a pesar de que este sea apático, creo que conocer sobre esto ayudaría a adquirir mas habilidades para mejorar las conversaciones con mis clientes, lo otro es la permanencia del cliente durante toda la etapa de levantamiento de requerimientos, la confrontación de información. Eso es importantísimo.</p>	<p>Vuelvo a mencionar que me parece un método completo, pero bastante demandante. Los clientes no tienden a querer estar explicando una y otra vez corrigiendo porque es parte de nuestro trabajo como equipo de desarrollo, saber como plasmar las ideas que el solicita, adicionalmente que para un solo módulo pueden existir mas de un interesado y ahí se vuelve un poco ardua la tarea de ponerlos a todos de acuerdo. No es imposible de aplicar, pero mientras se interioriza es complejo en cuanto a tiempos.</p>
PREGUNTA # 12	PREGUNTA # 13	PREGUNTA # 14
<p>Considero que si, en mi trabajo hay cosas que uno da por sentado que se deben hacer pero nunca se hacen, si uno tiene una cartilla que le ayude a no omitir nada, se mejorara la calidad del trabajo que se realiza.</p>	<p>Creo que ya he expresado el tema de las técnicas de romper el hielo, conocerlas puede mejorar la forma de como tratar a distintos clientes y mejorar la comunicación con ellos. Lo otro es exponer de manera gráfica llo que se entendió que se debe hacer en el desarrollo de la solución que ellos necesitan, es mas fácil de manejar si hay alguna funcionalidad que va o no va, o un flujo que no se esta considerando, a veces solo leer dificulta el entendimiento.</p>	<p>Si me gustaría, pero quisiera que encontrarán la forma de hacerlo mas atractivo hacia el resto de interesados de un proyecto. Para mi es útil porque es lo que hago pero no soy la única que estará involucrada en este método.</p>

JUAN SEBASTIÁN ORTIZ DELGADO

Jefe de la Oficina de Proyectos PMO con más de 10 años de experiencia.

PREGUNTA # 1	PREGUNTA # 2	PREGUNTA # 3
<p>Bueno. Eso depende de para qué requiere aplicarlas. Se que romper el hielo es muy importante a la hora de establecer comunicación con alguien con quien nunca he tratado. Sucede mucho cuando se va a realizar una conferencia. Es importante realizar esa conexión con el público para que el desarrollo de la conferencia cumpla con su objetivo. Ahora, no tiene porque ser diferente en un encuentro de dos personas, sin embargo no creo que sea estrictamente necesario aplicar técnicas para romper el hielo. Suficiente es con mostrarse abierto con la persona para generar la confianza necesaria para establecer una comunicación efectiva.</p>	<p>Es quien tiene la mejor información. Cuando quiero levantar un requerimiento, puedo hacerlo con diferentes personas; el dueño del negocio, el jefe del área, o el usuario operativo, entre otros; pero al final, es ese último de quien más información se puede extraer y de mejor calidad, porque el tiene la capacidad de identificar las fallas en su proceso, y las necesidades que se podrían satisfacer por medio del desarrollo de un software. En ese sentido, yo digo que conocer al usuario operativo del negocio es bastante importante.</p>	<p>No estoy convencido de pensar que la importancia radique en identificar los canales de cunicación, al final estos ya existen, y como seres humanos, es natural usar los que tenemos a disposición, como correos, llamadas o chats, creo que la verdadera importancia radica en entender como voy a usar ese canal estratégicamente para generar una comunicación efectiva con el usuario</p>

<p>PREGUNTA # 4</p>	<p>PREGUNTA # 5</p>	<p>PREGUNTA # 6</p>
<p>Yo creo que este es un punto bastante a favor de este método, aunque como todo, tiene sus desventajas, o condiciones. Si los dos trabajan en conjunto para construir un requisito bien establecido, el riesgo de desarrollar algo innecesario se disminuirá considerablemente. Asimismo, esto implica que el cliente y el usuario tengan la disposición para dedicar el tiempo necesario para trabajar en este proceso, de lo contrario creo que difícilmente será exitoso.</p>	<p>Si. Pero no. Hay que tener en cuenta que según su método, hay que llegar hasta las historias de usuario que servirán como insumo para el desarrollador, a través de una serie de actividades, y esta evaluación me permite hacer los altos en el proceso para no estrellarme contra un requisito innecesario. Sin embargo, creo que no pueden olvidar que la evaluación tiene que ser muy objetiva, entonces no es solamente decirle al usuario, ¿cree que esto está bien así? porque es subjetivo, y pueden actuar las emociones en vez de la razón. Creo que pueden dar claridad en que la evaluación tiene que ser tan objetiva, que garantice que lo que se hizo quedó bien hecho.</p>	<p>El método tiene un enfoque muy centrado en garantizar requisitos adecuados gestionando la comunicación entre analista y usuario. Esto es realmente difícil de lograr. Yo creo que las herramientas planteadas si son eficaces, en la medida que se usen de la manera que se expone en su método. Cabe aclarar, que esto también tiene unas condiciones, y es que no cualquier empresa podría aplicar este método, por varias razones. Primera, está ligada a recursos, por el tiempo que debe dedicar el analista en el proceso. Segunda, porque no todas las empresas tienen sus procesos organizados de manera que el método pueda aplicarse con facilidad, y tercero, no todas las empresas están dispuestas a adaptar sus procesos a este método.</p>
<p>PREGUNTA # 7</p>		<p>PREGUNTA # 8</p>
<p>Claro, de lo contrario no tendría mucho sentido el método. Creo que ese es un aspecto valioso de lo que ustedes construyeron, pasa mucho que el analista levanta un requisito, y se casa con ese creyendo que es lo mejor que hizo en su carrera, y resulta que el cliente quería otra cosa. Si hay una retroalimentación, constante además, en todo el proceso de elicitación, el resultado será positivo.</p>		<p>Plenso que si debería ser.</p>
<p>PREGUNTA # 9</p>	<p>PREGUNTA # 10</p>	<p>PREGUNTA # 11</p>
<p>Si. Puntualmente, no vi necesario que se coloquen las técnicas para romper el hielo. Esto es una habilidad blanda que debería estar, pero no como una camisa de fuerza dentro del modelo. Déjenlo abierto. No todos los analistas tienen estas habilidades, y seguramente los métodos que ustedes exponen no sean los que mejor se ajusten para alguien con poca habilidad rompiendo el hielo. Pero tal vez existan otras formas que al principio le permitan establecer esa confianza, y con el tiempo desarrollen la habilidad sin hacer referencia a ninguna técnica en específico, sino de forma natural.</p>	<p>Es mucho de lo que ya hemos conversado. Mejora en la forma que se usan los canales de comunicación. Mejora en la retroalimentación que se recibe cuando se evalúan los casos de uso y las historias de usuario. Y esta mejora también se refleja en la calidad de los requisitos que se resultan del proceso, y muy seguramente se verá reflejada en la satisfacción del usuario y del cliente frente al software que se desarrollará con la información levantada.</p>	<p>No creo que sea difícil, pero tampoco es tan simple como decir, lo adopte en la empresa, y hágale. No. Yo creo que deben existir los medios de capacitación para el personal de analistas en el uso del método, y no entrar de lleno al uso por parte de todo el equipo, sino entrar en una etapa de acoplamiento, donde algunos analistas comienzan a usarlo u otros no, y empezar a medir resultados. En la medida que se observe el funcionamiento correcto del método, se podrá empezar a implementar por el resto del equipo de analistas, hasta volverlo una cultura organizacional.</p>
<p>PREGUNTA # 12</p>		<p>PREGUNTA # 13</p>
<p>Si. Como lo expuse anteriormente, está conectado a la forma en que se mejora la comunicación entre el analista y el usuario.</p>	<p>Principalmente, la evaluación de los casos de uso y de las historias de usuario.</p>	<p>Sin lugar a duda.</p>

DIEGO ENRIQUE PARRA LEAL

Director de Ingeniería con más de 15 de años de experiencia en proyectos de desarrollo de software.

PREGUNTA # 1

Considero que es importante generar confianza con el cliente dentro de un marco de respeto y colaboración, sin entrar en el ámbito personal. Las técnicas para romper el hielo pueden parecer algo fuera de lo convencional para una reunión con un cliente, pero pueden distensionar en primera instancia el ambiente para generar comodidad. Actualmente no las implementamos en la compañía pero sería interesante saber más de ellas para revisar como podrían ser implementadas con nuestros clientes.

PREGUNTA # 2

En ciertos casos puede ser difícil llegar a ese nivel de detalle con un cliente. Puede que solo se tenga acceso al representante por parte del cliente para validar todos los requerimientos, por lo que aunque lo considero importante, lo considero difícil para empresas grandes.

PREGUNTA # 3

Es importante entender a través de cuál canal el cliente se comunica, porque puede generar molestia en el cliente cuando se envía información importante del proyecto en medios que no son los apropiados.

PREGUNTA # 4

Los requisitos deberían ser desarrollados en conjunto con el cliente considerando el contacto designado por ellos. En varias ocasiones es complicado llegar al detalle del requisitos con el usuario operativo y por temas de recursos y esfuerzo es más fácil dedicar un solo recurso al levantamiento de los requisitos con un responsable del lado del cliente.

PREGUNTA # 5

Es suficiente para el desarrollo de los requisitos. Sin embargo, es fundamental establecer que el desarrollo de los requisitos a través de un buen documento formal de casos de uso e historias de usuario facilita el entendimiento de los gerentes de proyecto y los desarrolladores. Es muy importante que todos los actores que involucran el desarrollo de los requerimientos manejen el mismo lenguaje formal frente a las necesidades del cliente.

PREGUNTA # 6

Pueden ser eficaces debido a que plantean un nuevo nivel de detalle en el levantamiento de los requerimientos. Es importante denotar que el detalle puede ser un beneficio y un problema. Puede ser un beneficio debido a que el cliente queda satisfecho cuando se desarrolla en conjunto los requerimientos, pero puede ser un problema debido al tiempo que puede ser levantar los requerimientos de un software. Debería revisar si este método no afecta los tiempos de desarrollo en proyectos de software de metodología ágil como SCRUM ya que la idea es desarrollar requerimientos en 1 y 2 semanas y por lo visto el levantamiento puede ser muy lento.

PREGUNTA # 7

La retroalimentación es fundamental debido a que considerando el desarrollo de proyectos de desarrollo de software con metodología ágil debe realizarse una retroalimentación de los prototipos a desarrollar por historias de usuario semanalmente por mínimo. Gran parte de la fortaleza de la metodología ágil es brindar desarrollos en corto tiempo para que el cliente valide.

PREGUNTA # 8

Considero que esta pregunta está relacionada con la anterior pregunta. Gran parte de la retroalimentación es el aprendizaje continuo. Cuando el cliente retroalimenta los requisitos se realiza un mejor aprendizaje de estos.

PREGUNTA # 9	PREGUNTA # 10	PREGUNTA # 11
<p>Si. No considero fundamental implementar técnicas para romper el hielo o desarrollar diagramas de flujo con el cliente. Estas herramientas se puedan prestar para malentendidos con el cliente haciendo entender falta de profesionalismo o formalidad con clientes de sectores financieros o de la salud.</p>	<p>Me parece muy interesante la identificación del canal de comunicación para formalizar con el cliente esta información. De igual forma me parece muy importante la retroalimentación del usuario en la confrontación del levantamiento de los requerimientos realizado por el analista. Gran parte de los problemas que hemos tenido es porque se levanta un requerimiento que no se encuentra alineado con lo que requería inicialmente el usuario.</p>	<p>En las primeras implementaciones del método puede ser difícil de explicar a los analistas. Adicionalmente, los analistas pueden presentar resistencia al cambio debido a que siempre han realizado el proceso a su manera y estandarizar este proceso se puede volver problemático con ellos al inicio.</p>
PREGUNTA # 12	PREGUNTA # 13	PREGUNTA # 14
<p>Creo que si debido a que se presta mucha importancia a la opinión del usuario en todo el desarrollo del requisito. Esto asegura que el usuario va a estar totalmente comprometido en el levantamiento del requerimiento de Inicio a Fin.</p>	<p>La segunda etapa y la tercera me parecen muy importante porque le dan un rol muy activo al usuario en el levantamiento. En ciertas ocasiones el problema se deb a que el cliente no tiene una participación muy importante en el requerimiento más que un simple correo o una conversación en eventos.</p>	<p>Si sería interesante pero debido a lo complicado que es requeriría de una capacitación extensa a los analistas. Se podría plantear un piloto con un analista y validar si mediante este método se puede mejorar la calidad de los requisitos.</p>

Anexo 5.

VALIDACIÓN DEL MÉTODO DEP

# PREGUNTA	ANÁLISIS DE EXPERTOS	HALLAZGOS	CALIFICACIÓN
Pregunta 1	De acuerdo con los puntos de vista de los profesionales expertos podemos determinar que las técnicas para romper el hielo puede que no sean fundamentales en la comunicación con el cliente, pero si puede romper la tensión entre los participantes, generar un acercamiento con las partes interesadas y mejorar la comunicación. Sin embargo si destacan que los analistas tengan un conocimiento muy amplio y diverso de las diferentes técnicas para poder socializarlas de forma eficiente con el usuario de ser aplicadas.	Las técnicas para romper el hielo no son suficientemente atractivas para los expertos. Se deberían contemplar nuevas opciones.	1
Pregunta 2	De acuerdo con los comentarios de los expertos se considera que la información más valiosa y detallada la conoce el usuario operativo. Sin embargo, encuentran preocupación en que mayor detalle en el requerimiento implica mayor trabajo del analista y mayor disponibilidad de los usuarios operativos. Consideran que se pueden incrementar los costos y tiempos de un proyecto y que la implementación para una empresa grande puede ser muy difícil.	El enfoque al usuario operativo no presenta mucha facilidad para el desarrollo de requerimientos en proyectos de software con metodologías ágiles. Aunque puede ser beneficioso, puede aumentar los costos del proyecto de igual manera.	2
Pregunta 3	En las respuestas otorgadas por los expertos podemos analizar que no están muy interesados en identificar los canales de comunicación, sino más bien en entender y utilizar de forma efectiva los canales ya existentes. Aunque existen canales de comunicación no apropiados que se deben considerar, lo fundamental es utilizar los canales de forma estratégica para una comunicación satisfactoria con el usuario.	El enfoque de los canales de comunicación es importante aunque también debe tratarse como utilizar los canales de forma eficiente.	2
Pregunta 4	De acuerdo con la percepción brindada de los expertos se contemplan distintos factores que pueden afectar la importancia de enfatizar la elicitación de requisitos con el usuario operativo. Esto puede generar sobrecostos a la operación del proyecto y se pueden extender los tiempos.	Enfatizar el proyecto al usuario operativo puede generar sobrecostos no deseados. Genera un inconveniente.	1

VALIDACIÓN DEL MÉTODO DEP

Pregunta 5	Se considera suficiente siempre y cuando se contemple la complejidad del desarrollo del software a realizar. Así mismo el detalle de las historias de usuario servirán como insumo al desarrollador, por lo que son importantes de ser levantadas correctamente.	El elemento de casos de uso e historias de usuario se considera muy importante en el método.	3
Pregunta 6	Las herramientas planteadas son funcionales e interesantes, pero no determinan su eficacia sino hasta ser implementadas. Se considera de igual manera que el uso de estas herramientas pueden extender tiempos mientras se desarrollan las habilidades blandas del analista, cuestión que pone en peligro la viabilidad las herramientas por la curva de apropiación y aprendizaje.	El elemento de herramientas para romper el hielo puede ser muy interesante de ser implementadas de forma sencilla y sin afectar el desarrollo del trabajo del analista para el levantamiento de requerimientos en términos de tiempos y costos.	3
Pregunta 7	La retroalimentación en la elicitación de los requisitos se visualiza como un valor agregado fundamental para las organizaciones. Adicionalmente genera un factor determinante para la usabilidad del método propuesto.	La retroalimentación es un factor muy valorado en el método. Se clasifica con un valor determinante a la hora de usar el método.	3
Pregunta 8	Se considera importante el aprendizaje continuo debido a que el analista desarrolla habilidades blandas y fortalece sus habilidades para posteriores requisitos.	El aprendizaje continuo genera una transferencia de conocimiento apreciada a través del método. Se considera muy importante.	3
Pregunta 9	Los expertos consideran puntualmente innecesarias las técnicas para romper el hielo o desarrollar diagramas de flujo con el cliente.	Se deben considerar otras propuestas que desarrollen habilidades blandas además de las técnicas para romper el hielo. De igual forma, se deben plantear otras opciones de graficar en conjunto con el usuario para brindar mayor flexibilidad del método.	2

VALIDACIÓN DEL MÉTODO DEP

Pregunta 10	Los expertos analizan que establecer los canales de comunicación con el cliente y hacerlo participe del proceso completo de la elicitación de requerimientos es muy atractivo. Adicionalmente, el proceso de retroalimentación es muy valioso para los clientes.	La participación continua, participativa y activa por parte del cliente en el método es muy apreciada en el método.	3
Pregunta 11	Los expertos describen que no ven complicado implementar el método, pero si ven demandante el método para mejorar la calidad de los requisitos.	La implementación del método se puede analizar en una futura versión para simplificar su implementación de tal forma que sea más interesante en su adaptación.	2
Pregunta 12	Todos los expertos coinciden en que el método puede ayudar de forma indiscutible a mejorar la calidad de los requisitos.	La calidad de los requisitos mejora con la implementación del método.	3
Pregunta 13	Los expertos consideran que existen elementos que pueden mejorar la implementación como la construcción en conjunto de un diagrama de flujo como input del caso del usuario. Adicionalmente, la evaluación de los casos de uso y las historias de usuario.	Existen elementos diferenciales del método que generan curiosidad en su entrenamiento y posterior implementación.	3
Pregunta 14	Los expertos implementarían el método pero con ciertos ajustes y generando una forma más reducida o atractiva para el resto de los interesados en un proyecto.	Se deben realizar los ajustes pertinentes con el feedback de los expertos para una futura versión.	1