

**Propuesta metodológica para procesos de implementación de herramientas de
inteligencia de negocios**

María Alejandra Blanco Uribe

Karen Paola Duran Vivas

**Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito
Decanatura de Ingeniería de Sistemas
Maestría Gestión de Información
Bogotá D.C., 27 de marzo de 2023**

**Propuesta metodológica para procesos de implementación de herramientas de
inteligencia de negocios**

María Alejandra Blanco Uribe

Karen Paola Duran Vivas

**Trabajo de investigación para optar al título de
Magíster en Gestión de Información**

Director

Francisco Eliécer Sarmiento Devia

Magíster en Gestión de Información

Victoria Eugenia Ospina Becerra

PhD en Redes, Conocimiento y Organizaciones

Jurados

Yudayly Stable Rodriguez

Fabiola del Toro Osorio

**Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito
Decanatura de Ingeniería de Sistemas
Maestría en Gestión de Información
Bogotá D.C., 27 de marzo de 2023**

© Únicamente se puede usar el contenido de las publicaciones para propósitos de información. No se debe copiar, enviar, recortar, transmitir o redistribuir este material para propósitos comerciales sin la autorización de la Escuela Colombiana de Ingeniería. Cuando se use el material de la Escuela se debe incluir la siguiente nota “Derechos reservados a Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito” en cualquier copia en un lugar visible. Y el material no se debe notificar sin el permiso de la Escuela.

Publicado en 2023 por la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. Avenida 13 No 205-59 Bogotá. Colombia

TEL: +57 – 1 668 36 00

Agradecimientos

Agradecemos profundamente a nuestros directores la doctora Victoria Eugenia Ospina y el Mágister Francisco Sarmiento por su compañía y guía durante la realización de este trabajo, sus consejos, guía, experiencia, conocimiento y aportes fueron fundamentales para el desarrollo de esta investigación. Gracias por sus orientaciones, por sus palabras de aliento cuando más se necesitaba, su paciencia y esfuerzo, sin ustedes esto no sería posible.

A la organización Fado Solutions S.A. por abrirnos sus puertas para la realización de este estudio, muchas gracias por el apoyo brindado y por generar espacios para la investigación y trabajo con los miembros de su compañía a pesar de sus responsabilidades diarias.

A nuestras familias por su apoyo incondicional, quienes estuvieron a nuestro lado en las madrugadas, y nos dieron su voz de aliento cuando pensamos que íbamos a desfallecer, siempre han sido los mejores guías y compañeros.

A la Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito por permitirnos estar aquí, nutriéndonos de los conocimientos que el plantel educativo nos brindó, y generar espacios propicios para el aprendizaje y la investigación.

Resumen

En este documento tiene como objetivo exponer la investigación realizada sobre el diseño una metodología basada en gestión de conocimiento para procesos de implementación de herramientas de inteligencia de negocios, orientada a la mejora de los procesos asociados a las etapas de levantamiento de requerimientos y diseño debido a su criticidad en los proyectos de este tipo. Se buscó desarrollar un modelo generalizado aplicable a cualquier organización cuyo giro de negocio sea la implementación de soluciones de software, debido a la similitud de sus problemáticas en la implementación de aplicaciones, con el fin de ser aprovechado por cualquier organización. A nivel metodológico se realizó un análisis documental de modelos de gestión de conocimiento, las áreas fundamentales asociadas a la implementación de herramientas de inteligencia de negocios y su estado del arte, así como la aplicación de un piloto en la organización FadoSolutions, con el fin de evaluar su efectividad contra una línea base definido. Los resultados de la investigación permitieron definir las etapas necesarias para el análisis de este tipo de organizaciones e implementación de estrategias en base a la gestión de conocimiento formalizando una metodología que soporte la mejora de los procesos asociados a la implementación de sistemas.

Palabras clave: Gestión de conocimiento, Herramientas de Inteligencia de Negocios, Transferencia de Conocimiento, Metodología.

CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	2
	OBJETIVOS	4
	2.1 OBJETIVO GENERAL.....	4
	2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
2	ESTADO DEL ARTE	5
	3.1 SOBRE LA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS	6
	3.2 FASES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS BI.....	6
	3.2.1 <i>Sobre la Gestión de Conocimiento</i>	10
	3.2.2 <i>Sobre la Gestión de Conocimiento y los proyectos de Inteligencia de Negocios</i>	12
	3.2.3 <i>Sobre la gestión de requerimientos</i>	16
	3.2.4 <i>Sobre el diseño de sistemas</i>	18
	3.2.5 <i>Sobre la Transferencia de Conocimiento</i>	18
	3.2.6 <i>Szulanski (1996)</i>	20
	3.2.7 <i>Bukowitz & William (Bukowitz & Williams, 1999)</i>	21
	3.2.8 <i>Meyer & Zack (Meyer & Zack, 1996)</i>	22
	3.2.9 <i>Wiig (Martin Wiig, 1993)</i>	23
	3.2.10 <i>Sobre la Gestión de Beneficios</i>	24
4	METODOLOGÍA	25
5	PROPUESTA METODOLÓGICA PARA PROCESOS DE IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS	26
	5.1 ÁREAS DE INTERÉS.....	29
	5.2 CONTEXTO	30
	5.2.1 <i>Matriz de Polivalencia</i>	30
	5.2.2 <i>Formatos Diagnósticos</i>	35
	5.3 PLANIFICACIÓN Y PROYECCIÓN	49
	5.3.1 <i>Estrategias individuales</i>	49
	5.3.2 <i>Estrategias grupales</i>	53
	5.4 APLICACIÓN	57
	5.5 MEJORA CONTINUA.....	69
6	RESULTADOS Y CONTRIBUCIÓN	71
7	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	75
8	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77
9	ANEXOS	83
	9.3.1 <i>Anexo I. Abreviaciones</i>	83

FIGURAS

Ilustración 1 Aproximación de Kimball. Elaboración Propia con base en (Kimball et al., 2008).....	7
Ilustración 2 Aproximación de Inmon. Elaboración Propia con base en (WH, 2002)	8
Ilustración 3 Proceso de Implementación de sistemas BI resumido. Elaboración propia.....	9
Ilustración 4 Proceso comunicativo en implementación de sistemas basado en el proceso de transferencia de Szulanski. Elaboración propia.	19
Ilustración 5 Actores del modelo de comunicación de Szulanski. Elaboración propia.	20
Ilustración 6 Fases del Modelo de WIIG (Dalkir, 2013).....	23
Ilustración 7. Etapas de la propuesta metodológica	28
Ilustración 8 Cálculo de polivalencia individual.....	32
Ilustración 9 Cálculo de polivalencia en el equipo.....	32
Ilustración 11 Matriz de polivalencia en Lean Manufacturing.....	32
Ilustración 11 Cuadrantes de estrategias individuales.....	50
Ilustración 12 Etapa de levantamiento de Requerimientos organización FadoSolutions	59
Ilustración 13 Etapa de diseño de solución y desarrollo organización FadoSolutions	60
Ilustración 14 Interacción entre organización cliente y equipo implementador	61
Ilustración 15 Polivalencia de la Organización FadoSolutions agosto 2022.....	62
Ilustración 16 Polivalencia de la Organización FadoSolutions septiembre de 2022	63
Ilustración 17 Resultado matriz de polivalencia	64
Ilustración 18 Análisis de Polivalencia individual con polímata.....	65
Ilustración 19 Análisis de polivalencia sin polímata.....	65
Ilustración 20. Estrategias implementadas	69
Ilustración 21 Matriz de polivalencia posterior a la aplicación de las estrategias	72
Ilustración 22 Polivalencia vs tiempo después la aplicación de estrategias	72
Ilustración 23 Polivalencia vs Tiempo sin polímata después de la aplicación de estrategias.....	73

TABLAS

Tabla 1 Definiciones de conocimiento.....	10
Tabla 2 Matriz de Polivalencia Generalizada	34
Tabla 3 Áreas de conocimiento vs Actores.....	35
Tabla 4 Formato diagnóstico inicial.....	36
Tabla 5 Porcentaje de polivalencia del equipo.....	40
Tabla 6 Porcentaje de polivalencia individual	40
Tabla 7 Porcentaje de polivalencia individual en inducción	41
Tabla 8 Nivel de absentismo.....	42
Tabla 9 Tasa de absentismo en reuniones	42
Tabla 10 Tasa de absentismo en capacitaciones	43
Tabla 11 Nivel de escucha en la organización	43
Tabla 12 Niveles de escucha en la organización.....	44
Tabla 13 Eficiencia de los canales de comunicación	44
Tabla 14 Porcentaje de rotación en el equipo	45
Tabla 15 Cantidad de reprocesos en el levantamiento de requerimientos.....	45
Tabla 16 Cantidad de reprocesos en diseño de soluciones.....	46
Tabla 17 Tiempo de capacitación individual	46
Tabla 18 Tiempo de transferencia de conocimientos.....	47
Tabla 19 Nivel de satisfacción sobre el plan de gestión de beneficios.....	48
Tabla 20 Número de beneficios superiores a la ley.....	48
Tabla 21 Estrategias según niveles de polivalencia en una organización.....	59
Tabla 22 Áreas de conocimiento FadoSolutions.....	57
Tabla 23 Áreas de conocimiento y expertos según el nivel de polivalencia	67

ANEXOS

Anexo 1 – Formato diagnóstico para la evaluación del contexto

Anexo 2 – Formato diagnóstico: Aplicación en la organización FadoSolutions

1 INTRODUCCIÓN

Gracias a la cuarta revolución industrial se ha evidenciado la importancia de la información y los datos a nivel organizacional, y más allá de los datos y la información, el conocimiento y sabiduría que se puede extraer de los mismos (Ghobakhloo, 2020). Con el paso de los años la frase “el conocimiento es poder” toma cada vez más fuerza, y con ello los sistemas que nos permiten administrar y almacenar grandes volúmenes de datos y sobre todo generar visualizaciones que soporten la toma de decisiones en organizaciones públicas y privadas (Işik et al., 2013). Es así como las soluciones de Inteligencia de Negocios (Business Intelligence - BI) se han hecho cada vez más populares, soportando la mejora de la eficiencia del negocio gracias a su habilidad de proporcionar reportes flexibles y significativos que ayuden a tener un mejor entendimiento de la información y tomar mejores decisiones. La implementación de estos sistemas no sólo se limita a su adquisición y puesta en marcha, es necesario realizar un análisis previo para alinear la organización con la tecnología, este proceso regularmente consta de etapas como el levantamiento de requerimientos, diseño, desarrollo, puesta en marcha y mejora continua, enmarcado en la gestión del proyecto de investigación. Sin embargo, se ha identificado que las etapas de levantamiento de requerimientos y diseño juegan un papel crítico en el éxito del proyecto, y suelen tener altas tasas de fallo por la disponibilidad de recursos, la participación de usuarios, la visión y alcance del proyecto y las habilidades del equipo implementador. Se ha evidenciado que la introducción de metodologías asociadas a la gestión de conocimiento ha logrado disminuir estos factores de riesgo, más aún estas metodologías no consideran las características únicas de cada organización y la etapa en la que se encuentran según su sintomatología y estado actual.

En este documento, se expone el desarrollo de una metodología en base a la gestión de conocimiento para los procesos de implementación de herramientas de inteligencia de negocios. Se compone de diferentes secciones comenzando con el análisis documental y estado del arte, donde se analizan aproximaciones a la integración de la gestión de conocimiento en la implementación de herramientas de inteligencia de negocios u otras

soluciones de software, identificando aspectos fundamentales estudiados como lo son la transferencia de conocimiento, la comunicación interna y externa, y la gestión de beneficios. En la siguiente sección, se expone la metodología que consta de cuatro fases, donde se busca generar una línea base para la definición de estrategias, establecer un plan de acción, realizar una evaluación del plan definido, y según los resultados de dicha evaluación realizar los ajustes pertinentes, por medio de un ejemplo de aplicación en la organización FadoSolutions. Finalizando con las conclusiones, resultados y trabajos futuros.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Diseñar una metodología para procesos de implementación de herramientas de inteligencia de negocios, con base en la gestión del conocimiento, orientado a formar una memoria organizacional y que optimice las etapas de gestión de requerimientos y diseño.

2.2 Objetivos específicos

- Analizar los procesos de levantamiento y diseño de las herramientas BI con base en la gestión de conocimiento.
- Establecer los elementos metodológicos que evidencien la incorporación de gestión de beneficios y estrategias para el uso y generación del conocimiento.
- Evaluar la efectividad contra la línea base previamente definida.

3 ESTADO DEL ARTE

Gracias a la cuarta revolución industrial se ha evidenciado la importancia de la información y los datos a nivel organizacional, y más allá de los datos y la información, el conocimiento y sabiduría que se puede extraer de los mismos (Ghobakhloo, 2020). Con el paso de los años la frase “el conocimiento es poder” toma cada vez más fuerza, y con ello los sistemas que nos permiten administrar y almacenar grandes volúmenes de datos y sobre todo generar visualizaciones que soporten la toma de decisiones en organizaciones públicas y privadas (Işik et al., 2013). Es así como las soluciones de Inteligencia de Negocios (Business Intelligence - BI) se han hecho cada vez más populares, soportando la mejora de la eficiencia del negocio gracias a su habilidad de proporcionar reportes flexibles y significativos que ayuden a tener un mejor entendimiento de la información y tomar mejores decisiones. Se ha identificado que la implementación de estos sistemas no es convencional (como los sistemas operacionales y transaccionales), sino que está más cercana a las metodologías de implementación de sistemas como los ERP (Enterprise Resource Planning), la implementación de estos sistemas no se limita a la adquisición y puesta en marcha de sistemas de software o hardware, se debe pasar por un proceso de análisis y alineamiento de la tecnología con la organización, para asegurar su aprovechamiento (Yeoh & Koronios, 2010). Sin embargo, a pesar de las grandes capacidades de las herramientas de inteligencia de negocios y oportunidades de mejora que ofrecen a nivel organizacional, los riesgos de su implementación suelen ser muy altos y tener tasas de fallo asociadas a factores como la disponibilidad de recursos, participación de los usuarios, visión y alcance el proyecto y las habilidades del equipo (Arnott, 2008; El-Adaileh & Foster, 2019; Kearns & Sabherwal, 2014). Se ha evidenciado que la introducción de metodologías asociadas a la gestión de conocimiento ha logrado disminuir estos factores de riesgo, este documento busca exponer las metodologías y herramientas que se han implementado con base en gestión de conocimiento en pro de la mejora de los procesos de implementación de inteligencia de negocios y la transferencia de conocimiento organizacional.

3.1 Sobre la inteligencia de negocios

Según Howson, la Inteligencia de Negocios (BI) se entiende como el conjunto de tecnologías y procesos que permiten a las personas de diferentes niveles de la organización acceder, interactuar y analizar información para administrar el negocio, mejorar el rendimiento, identificar áreas de oportunidad y operar eficientemente (Howson, 2008). Wang, se refiere a la inteligencia de negocios como el conjunto de aplicaciones y técnicas para recolectar, acceder y analizar grandes volúmenes de datos para que la organización tome decisiones efectivas (Wang & Wang, 2008). Es decir que, en las organizaciones, el rol principal de la inteligencia de negocios es proveer información a diversos niveles de las organizaciones cuando se necesita, mejorando la toma de decisiones oportunas.

3.2 Fases para la implementación de proyectos BI

Las herramientas usadas en la construcción de proyectos de inteligencia de negocios buscan soportar la mejora en la visión a nivel organizacional y la eficiencia en los procesos, es por ello que deberían estar alineadas con la estrategia de la organización, considerar estándares de calidad, y presentar la información de forma visual para que se aprovechen sus capacidades al máximo y no se convierta en una isla de información. Por ello se han desarrollado *frameworks* y metodologías para el diseño e implementación exitosa de Sistemas BI.

Dentro de las metodologías para el diseño de *data warehouses*, las más difundidas y utilizadas son las de Kimball e Inmon. La metodología de Kimball, también conocida como “*Bottom-Up*” comienza por el diseño de *data marts* específicos para luego construir el concepto de data warehouse en la organización cliente, realizando un análisis de los procesos de negocio, necesidades y cuestionamientos, para luego documentar las fuentes de datos y construir los pipelines necesarios para los procesos de extracción, transformación y carga de los datos, después de esta documentación se construye el modelo dimensional basado en diferentes *Data Marts* orientados a las necesidades de los usuarios y

departamentos específicos, que en conjunto constituyen el data warehouse conceptual (Kimball et al., 2008). Esta aproximación es conocida por su facilidad de diseño e implementación, sin embargo, en grandes volúmenes de datos puede llegar a causar problemas relacionados a la redundancia dado a su poca flexibilidad.

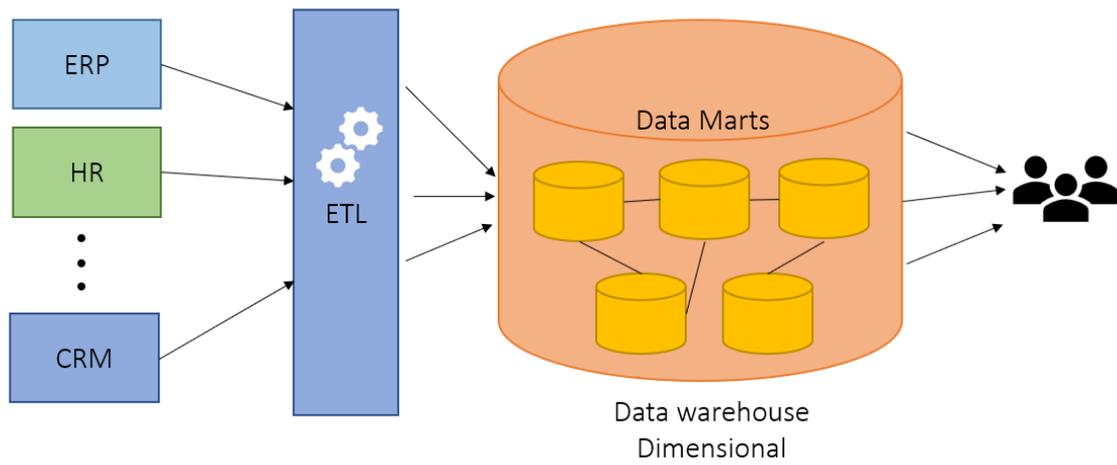


Ilustración 1 Aproximación de Kimball. Elaboración Propia con base en (Kimball et al., 2008)

La aproximación de Inmon (WH, 2002) es una de las más utilizadas en grandes organizaciones y aplicada en casos donde se administren grandes volúmenes de datos. También conocida como “*Top-Down*”, en el cuál se inicia por la documentación de las fuentes de datos de la organización para luego entender los procesos de negocio y las necesidades del cliente y cómo se relacionan los datos con cada uno de estos procesos. Considerando la información documentada se construye el modelo lógico documentando las relaciones entre entidades y datos, y en base a este modelo se construye el modelo físico diseñando las *ETLs* para extraer la información de diferentes fuentes y alimentando el modelo normalizado que constituye el *Data Warehouse* desde el cuál se generan *Data Marts* para cada departamento o entidad. Esta aproximación es conocida por su gran

flexibilidad y una menor tendencia a los errores, estableciendo una única fuente de datos como “*source of truth*” cubriendo el modelo de datos a nivel organizacional.

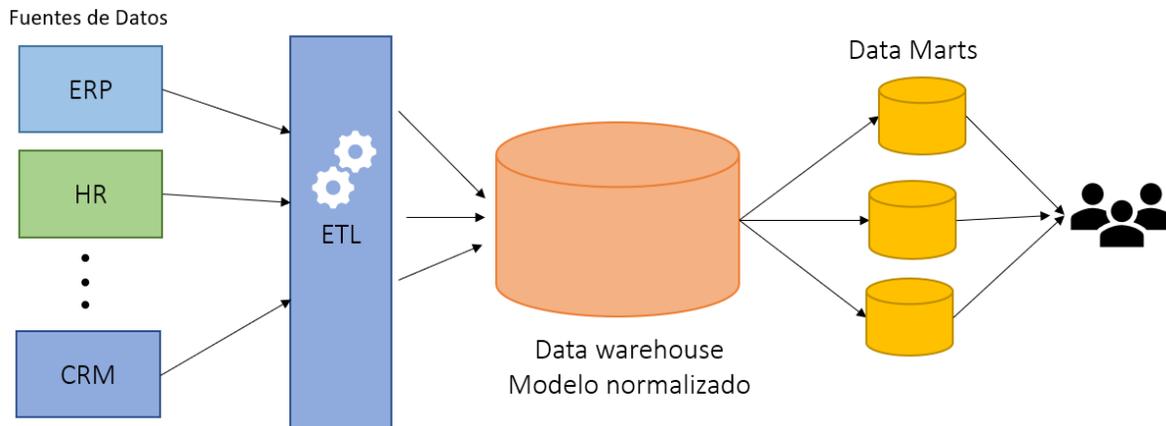


Ilustración 2 Aproximación de Inmon. Elaboración Propia con base en (WH, 2002)

Considerando las diferentes aproximaciones a nivel de proceso de implementación más allá del diseño dimensional o normalizado de los data warehouses, para el desarrollo práctico de esta metodología y el análisis de las características y desafíos de los procesos de implementación de herramientas BI, nos inclinamos por Kimball como el modelo base a nivel del proceso de implementación. La aproximación de Kimball al igual que en otras herramientas, inicia con un análisis de los procesos de la organización cliente para luego pasar al análisis sobre las fuentes de datos y el software, permitiendo hacer un símil contra los esfuerzos que ya se han realizado para involucrar la gestión de conocimiento en procesos de implementación de soluciones de software similares a las herramientas de BI.

Sin embargo, cabe anotar que pensando en un proceso generalizado de implementación tanto Inmon como Kimball evidencian 5 principales etapas que se llevan a cabo en un proyecto de implementación de herramientas BI constituidos de las siguientes tareas:

- Captación de información: Se identifican las fuentes de información, recolección de los datos e integración de estos mediante procesos ETL.

- Manejo de la información: Ítem relacionado con las tecnologías de base de datos, modelos multidimensionales, etc.
- Visualización y distribución: Funcionalidades relacionadas con la construcción de reportes e informes.
- Análisis de la información.
- Gestión de decisiones adoptadas.

El proceso de implementación de herramientas de inteligencia de negocios lo podríamos resumir como se presenta en la imagen a continuación:



Ilustración 3 Proceso de Implementación de sistemas BI resumido. Elaboración propia.

Donde se inicia por la fase de levantamiento de requerimientos, para generar el diseño de la herramienta a diversos niveles, posteriormente una fase de implementación y/o desarrollo, la fase de despliegue o puesta en marcha del sistema, y por último la fase de mejora continua donde se genera nuevos requerimientos sobre el sistema implementado volviendo a la etapa de levantamiento de requerimientos, todo esto por supuesto encapsulado en la gerencia del proyecto. Lo que podemos evidenciar es que estas etapas generalizadas aplican para proyectos de implementación y desarrollo de software, como los procesos de implementación de herramientas ERP (Somers & Nelson, 2001).

Sin embargo, a pesar de que existen metodologías y factores que procuran concluir con feliz término los procesos de implementación de sistemas BI, se ha identificado que las etapas de levantamiento de requerimientos y diseño pueden llegar a definir el éxito o el fracaso del proyecto, procesos que las organizaciones procuran seguir de la mejor forma posible y en muchas ocasiones no terminan de la forma esperada. Un estudio realizado en 2016 (Hussain et al., 2016) asegura que en los proyectos de software el 70% de los requerimientos fueron difíciles de identificar y que en un 54% no eran claros ni estaban bien organizados, además de otros problemas asociados a la dificultad y el reto de describir los requerimientos en un lenguaje natural, los diferentes tipos de requerimientos y niveles de detalle, y el cambio constante del alcance y los requerimientos durante el proyecto, en 2014 el reporte del Standish Group (Standish Group, 2014) reveló que dentro de los factores de fracaso de un proyecto de software en un 13.10% se debía a requerimientos incompletos, en un 12% a la falta de involucramiento del usuario, en un 9.9% las expectativas poco realistas y en un 8.7% al constante cambio de los requerimientos. Otros factores de fracaso están asociados al conocimiento del equipo implementador y al equipo de expertos por parte de la organización objetivo. Esta falta de experiencia genera falsas expectativas en el cliente u organización objetivo, problemas en el diseño de la solución, y retrasos en las entregas de los productos.

Sobre la Gestión de Conocimiento

“Conocimiento” es una palabra que ha tenido diferentes definiciones, a continuación, podemos encontrar algunas de ellas:

Tabla 1 Definiciones de conocimiento

Autor	Definición
-------	------------

Davenport y Prusak – 1998 (Davenport T.Prusak L., 1998)	Mezcla de experiencias, valores e información contextualizada desde y aplicada por los individuos
Biggs y Tang - 2007 (Biggs & Tang, 2007)	Conjunto de ideas y pensamientos que una persona posee para tomar decisiones eficaces
Alavi – 2001 (Alavi & Leidner, 2001)	Entendimiento ganado a través de la experiencia o el estudio
Nonaka – 1995 (Nonaka & Takeuchi, 1995)	Información creada y organizada, enmarcado en el compromiso y las creencias de quien lo posee.

Como lo menciona Serna (Serna M. et al., 2017) en su artículo, se puede concluir que el conocimiento reside en las personas y es por ello por lo que se puede caracterizar en conocimiento tácito y explícito, como lo mencionan Nonaka y Takeuchi (Nonaka & Takeuchi, 1995). El conocimiento tácito, entendido como el conocimiento que comprende las experiencias y habilidades técnicas que residen en una persona, y el conocimiento explícito como el conocimiento que pueden transmitir, comunicar y distribuir. Así mismo Biggs y Tang, clasifican ese conocimiento como declarativo-preposicional (Know-what), procedimental (Know-how) y funcional (Know-when) (Biggs & Tang, 2007). Dádonos a

entender que el conocimiento no sólo reside en las personas, sino que también sólo es significativo y de valor si está asociado a un contexto.

A continuación, se enumeran algunos de los modelos de gestión de conocimiento que se tuvieron en cuenta para la investigación, basados en su nivel de citación y valor:

- El modelo de conversión (Nonaka y Takeuchi): considera los procesos de socializar, exteriorizar, combinar e interiorizar el conocimiento (Nonaka & Takeuchi, 1995).
- El modelo de Alavi & Leidner: encierra la creación, almacenamiento y recuperación, transferencia y aplicación del conocimiento (Alavi & Leidner, 2001).
- El modelo de Arthur Andersen: incluye los procesos para crear, identificar, coleccionar, aplicar y compartir el conocimiento. Los modelos como el de Andersen son fundamentales en el análisis de actores decisivos para “la generación, almacenamiento, acceso y transferencia del conocimiento en las organizaciones” (Guptara, 1999).

Por medio de la gestión del conocimiento y la gestión documental se han logrado disminuir los riesgos asociados a los procesos de implementación de soluciones de software (Leknes & Munkvold, 2006), los métodos basados en la gestión del conocimiento han demostrado ser más efectivos que los tradicionales (Pérez-Virgen et al., 2013), también se han realizado aproximaciones desde el uso de sistemas basados en ontologías para los procesos de levantamiento de requerimientos (Barão et al., 2017), sin embargo no existe un consenso en la metodología aplicada en la implementación de sistemas BI con sus particularidades y retos específicos, ni cómo transferir el conocimiento entre etapas.

Sobre la Gestión de Conocimiento y los proyectos de Inteligencia de Negocios

Como se había mencionado antes las etapas de levantamiento de requerimientos y diseño de la solución suelen ser las etapas más críticas en los proyectos de implementación de

soluciones BI (Hawking & Sellitto, 2010), son las que conllevan más tiempo y esfuerzo para el equipo implementador y el cliente o usuario final. Estas etapas pueden llegar a ser un factor determinante del éxito o el fracaso, y a pesar de las diferentes metodologías existentes los problemas asociados al entendimiento de la necesidad del cliente, la alineación con sus objetivos organizacionales y el cumplimiento de los requerimientos del negocio a nivel operativo y funcional (Alami, 2016).

En la etapa de levantamiento se han identificado problemas asociados a la dificultad para que el usuario final exprese su necesidad al equipo implementador, el nivel de involucramiento del usuario en el proyecto, y del lado del equipo implementador, la dificultad de entender el negocio y la forma en la que la necesidad del cliente es cubierta por el sistema que se quiere implementar (Hussain et al., 2016).

Es por ello que se han realizado diversas investigaciones asociadas al éxito de la implementación de soluciones de software, centradas en la gestión del cambio, la gestión de riesgos y la gestión de recursos del proyecto para un mejor término (Adamala & Cidrin, 2011; El-Adaileh & Foster, 2019; Hawking & Sellitto, 2010), y dentro de estos acercamiento se encuentra la implementación de la gestión del conocimiento (Palanisamy, 2007), donde se mencionan metodologías y estrategias que incluyan la gestión del conocimiento en cada una de las etapas del proyecto mejorando la calidad del producto entregado y soporten la disminución de los riesgos asociados a los procesos de implementación. Sin embargo, esta gestión está orientada un proceso de implementación tradicional, donde no se mencionan a los consultores técnicos o funcionales que son quiénes se encargan de desarrollar los requerimientos específicos del cliente (los cuáles deben estar alineados a sus procesos de negocio), las consideraciones que se deberían tener para la toma de requerimientos técnicos y funcionales, y su nivel de detalle en la documentación, para que los equipos generen el producto que espera el cliente, reducir el número de iteraciones y no generar falsas expectativas que producen malestar y falta de confianza en el know-how (Chen, 2010) del equipo implementador.

Se ha demostrado que la gestión del conocimiento anima a los miembros del equipo a referenciar experiencias anteriores y evitar caer en los mismos errores o problemas del pasado, beneficiando a los consultores técnicos al compartir mejores prácticas, y a los gerentes, al poder medir de forma más eficiente el conocimiento de la organización. Sin embargo, esta falta de conocimiento explícito ha expuesto problemáticas asociadas a la memoria organizacional, que permita retener el conocimiento a falta de repositorios organizacionales, donde el conocimiento repose de forma explícita, o empresas donde dicha información existe pero no se aplica de forma efectiva o no se ha realizado una buena gestión documental como lo expone Aurum (Aurum et al., 2008) en su artículo, donde se evidencia que el personal técnico en su mayoría se orientan a obtener conocimiento por medio de la práctica (Learn-by-doing) que asistiendo a entrenamientos rigurosos, donde no se identifican fuentes de conocimiento, el conocimiento reposa en ciertas personas o en los líderes del equipo y uno de los inconvenientes más importantes: las habilidades de comunicación, les es difícil expresar sus ideas y la forma en la que hacen las cosas a los demás y más aún a “no-técnicos”, esto dificulta las etapas de diseño e implementación de las soluciones, puesto que los líderes de los equipos suelen tener disponibilidad limitada y la dependencia de su acompañamiento hace que se generen cuellos de botellas y por consiguiente retrasos en los tiempos de respuesta del equipo técnico.

Estos factores se evidencian en los equipos técnicos de implementación de soluciones BI, teniendo en cuenta que estos consultores no sólo requieren conocimientos asociados a los lenguajes de las diferentes herramientas, también deben tener conocimientos técnicos y funcionales de la solución, y el entendimiento del enfoque a nivel de giro del negocio donde se debe diseñar y aplicar la solución. En estos equipos se demuestran las barreras asociadas a la externalización y concentración del conocimiento (Boden & Avram, 2009) y la especialización del personal haciendo que el puesto del consultor no sea flexible, es decir que cualquier otro pueda desempeñarlo temporal o permanentemente, y se dependa de él en gran medida. Dichos factores se encuentran maximizados por la gran rotación de personal (Riascos & Arias-Cardona, 2016) en empresas de implementación de soluciones de

software, debido a la alta demanda de expertos en el área de las implementaciones de soluciones BI, por la popularidad de las soluciones en el mercado (Işık et al., 2013) esta rotación del personal del área afecta de forma explícita el rendimiento del equipo cuando un miembro decide dejar la organización, ya que el conocimiento tácito asociado a los proyectos realizados se pierde, lo que comúnmente se conoce como “fuga de conocimiento”, generando que los procesos de soporte o desarrollo de nuevos requerimientos sean estresantes para el equipo y afecten los tiempos de respuesta.

Se han encontrado estudios que han aplicado con éxito la introducción de sistemas basados en ontologías (Barão et al., 2017), buscando desarrollar lo que llamaron arquitectura de conocimiento organizacional fundamentada en la colaboración mediante el uso de sistemas de gestión de conocimiento basados en ontologías, definiendo las semánticas y creando repositorios de conocimiento que impulsen su reuso en nuevos proyectos, el conocimiento almacenado fue identificado y exteriorizado por medio de la aplicación de la metodología de espiral del conocimiento (Nonaka & Takeuchi, 1995). También se introdujeron estrategias asociadas al uso de lógica difusa en el análisis de los requerimientos entregados al equipo implementador (Egesoy & Güzel, 2021). Sin embargo, estos estudios no cubren la necesidad de la externalización del conocimiento empírico, ni como medir el nivel de conocimiento o la calidad del conocimiento almacenado. Adicionalmente no todas las organizaciones se encuentran en un estado de madurez que les permita realizar una implementación de un sistema complejo sin el riesgo de que se convierta en una isla de información y no se utilice de la forma adecuada.

Para poder establecer las estrategias que nos permitan externalizar ese conocimiento se debe ahondar en las temáticas asociadas a la transferencia de conocimiento y la gestión de beneficios.

Sobre la gestión de requerimientos

El PMBook define el levantamiento de requerimientos como “el proceso de determinar, documentar y administrar la necesidad del stakeholder para cumplir con las necesidades del proyecto” (Project Management Institute, 2017). Este proceso es crítico para la definición del alcance del proyecto siendo decisivo para el éxito o el fracaso de este. Es complejo abordar de forma explícita el levantamiento de requerimientos ya que depende del contexto de la industria y la organización, sin embargo, mencionan algunas de las herramientas y técnicas sugeridas por organizaciones como el PMI y Kimball Group (Kimball et al., 2008) para la toma de los requerimientos.

Juicio de expertos: Esta herramienta aplica en casos donde los miembros del equipo tengan conocimientos asociados a el análisis del negocio, análisis de requerimientos, documentación, requerimientos de proyectos similares, técnicas de diagramación y resolución de conflictos.

Recopilación de datos: Algunas técnicas para la recopilación de datos como lo son la lluvia de ideas, entrevistas, grupos de discusión, cuestionarios y benchmarking. En la lluvia de ideas se busca recopilar información e ideas sobre el proyecto por medio de una conversación grupal dirigida por un facilitador. Las entrevistas por su parte de la formulación de preguntas a uno o más entrevistados, con el fin de documentar los requerimientos a través de sus respuestas. Los grupos de discusión buscan acotar y definir las expectativas sobre el producto final, se busca una discusión moderada entre los diferentes grupos o representantes interesados en el producto. Los cuestionarios y encuestas son grupos de preguntas escritas diseñadas para acumular información de forma rápida entre un número considerable de interesados. Por último, el Benchmarking que busca comparar a proyectos o productos con el fin de definir mejores prácticas, generar ideas de mejora y medir el rendimiento de los productos diseñados.

Análisis de datos: Consiste en el levantamiento de requerimientos basados en la documentación. Dentro de las fuentes de información se encuentran: Acuerdos, planes estratégicos, procesos de negocio, reglas de negocio, registro de problemas y errores, políticas y procedimientos internos, documentación regulatoria y casos de uso.

Toma de decisiones: Puede ser utilizado para recolectar requerimientos y priorizar por medio de la votación, decisiones autocráticas de un representante de la unidad de negocio o por medio de matrices de decisión.

Técnicas interpersonales y de equipo: Se mencionan tres técnicas asociadas a esta categoría:

1. Técnica del grupo nominal: Usada en conjunto con las técnicas de lluvia de ideas y votación, que consta de cuatro etapas:
 - a. Formulación de una pregunta al grupo. Cada persona escribe sus ideas al respecto.
 - b. El moderador recopila las ideas de todos los miembros del equipo involucrados.
 - c. Cada idea es discutida en el grupo hasta que todos tengan un entendimiento claro de la idea.
 - d. Los miembros del equipo votan individualmente para priorizar las ideas. Este proceso se puede hacer en varias rondas para disminuir el número de ideas o priorizar sobre otras. Al finalizar las ideas con mayor votación se incluyen.
2. Observación/conversación: Provee una línea directa para estudiar la forma en la que se llevan a cabo los procesos en el contexto actual. Es particularmente útil en

situaciones donde el usuario final tiene problemas con la articulación y expresión de su necesidad al equipo.

3. **Facilitación:** Se compone de diferentes sesiones con las partes interesadas que son clave para el proceso con el fin de definir los requerimientos. Son usadas para definir requerimientos que son transversales a diferentes áreas o procesos, donde se busca llegar a acuerdos entre las partes y evitar conflictos.

Prototipos: Los prototipos son una forma fácil y rápida de recibir retroalimentación por parte del usuario final. Se busca proveer un modelo del producto esperado antes de construirlo finalmente. Estos prototipos permiten a las partes interesadas experimentar con el modelo y articular mejor sus necesidades con base al prototipo.

Sobre el diseño de sistemas

El PMBok define la etapa de diseño como todos aquellos procesos necesarios para definir el alcance del proyecto y establecer el plan de acción que se debe ejecutar para alcanzar los objetivos para los que se emprendió el proyecto (Project Management Institute, 2017). Por tanto, la fase de diseño debe contemplar las diferentes dimensiones estratégicas y técnicas que afectan al proyecto como lo son el tiempo, costo, calidad, comunicación, riesgo, alcance y adquisiciones. El conocimiento y experiencia se convierten en un componente clave frente al diseño técnico del modelo propuesto, siendo crucial para la definición del tiempo que será necesario para la realización de las actividades que lo componen.

Sobre la Transferencia de Conocimiento

La transferencia de conocimiento se entiende como los procesos asociados a organizar, crear, capturar y distribuir conocimiento para asegurar su disponibilidad para futuros usuarios, en los que se involucran procesos comunicativos y se evidencian los problemas asociados al conocimiento tácito que reside en las personas, procesos y subredes a nivel organizacional (Argote & Ingram, 2000).

Según lo evaluado en las secciones anteriores, el proceso de levantamiento de requerimientos se puede entender como un proceso asociado a la problemática de transferencia de conocimiento más específicamente al proceso de “personalización”, así mismo como el proceso de diseño de sistemas asociado al mecanismo de “codificación” (Hansen et al., 1999). Donde lo que se busca es externalizar diferentes conocimientos a nivel de procesos de las organizaciones, procesos tecnológicos y contextos en los que se desarrollan los procesos. La imagen a continuación busca ilustrar el proceso comunicativo basado en los roles propuestos por Szulanski (Szulanski, 2000)

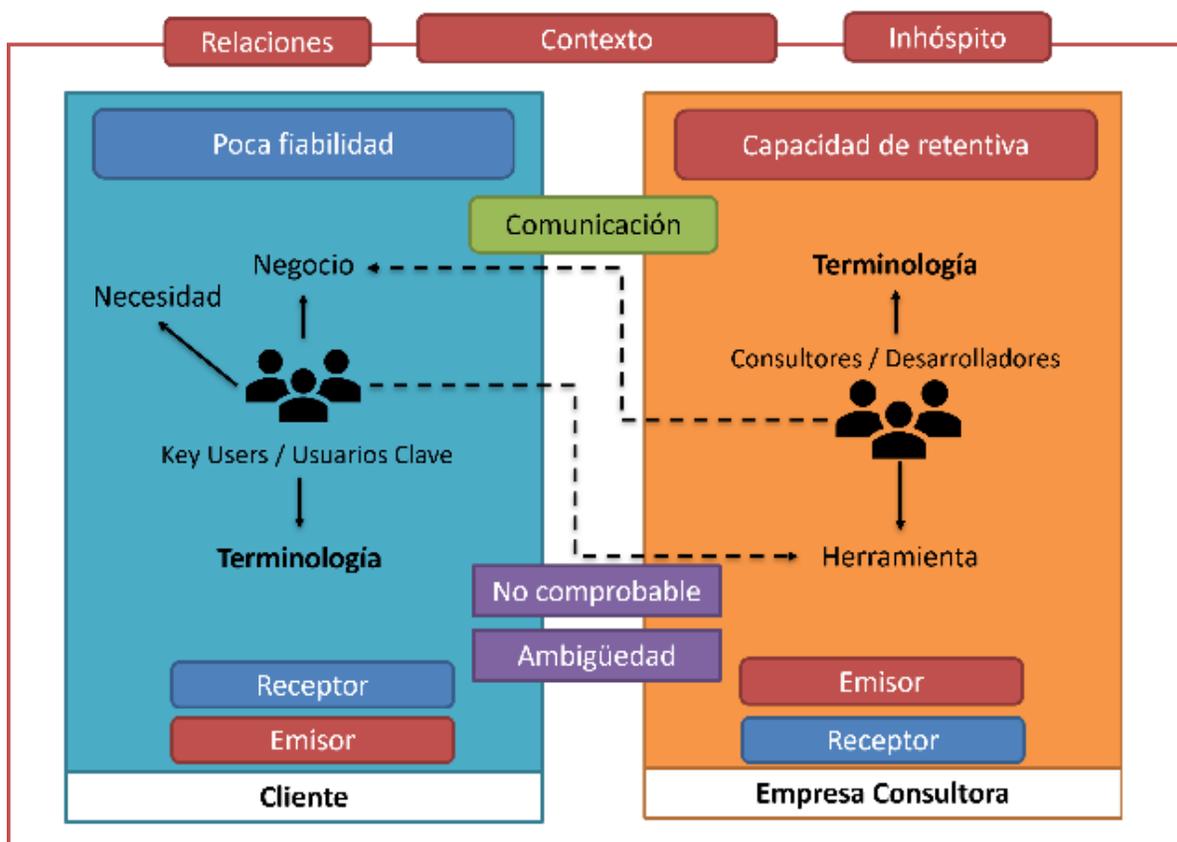


Ilustración 4 Proceso comunicativo en implementación de sistemas basado en el proceso de transferencia de Szulanski. Elaboración propia.

Según las características del proceso comunicativo y de transferencia de conocimiento, a continuación, se describen los modelos y frameworks cuyas fases y características se adaptarían mejor a los procesos de levantamiento de requerimientos y diseño, no se incluye el modelo de Nonaka y Takeuchi ya que dentro de los modelos se encuentra implícito a través de sus conceptos y etapas.

Szulanski (1996)

La propuesta de Szulanski (Szulanski, 2000) está basada en la importancia de la transferencia de conocimiento dentro de la organización, con el fin de compartir mejores prácticas, experiencias y lecciones aprendidas, sin embargo, asegura que existen diferentes barreras a nivel comunicativo que dificultan dicha transferencia de conocimiento.

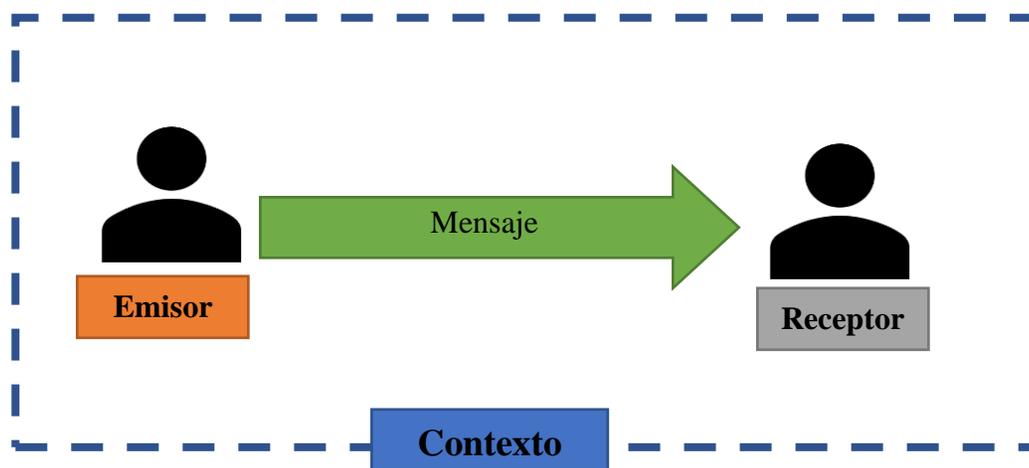


Ilustración 5 Actores del modelo de comunicación de Szulanski. Elaboración propia.

En la imagen anterior podemos ver los diferentes parámetros que se involucran en el proceso de transferencia de conocimiento. A nivel del emisor Szulanski menciona que existen barreras asociadas a la falta de motivación para compartir el conocimiento y la poca fiabilidad de que dicho conocimiento sea de valor o correcto para el receptor. En el

receptor, existen barreras asociadas a la capacidad de retentiva y la falta de motivación para entender el mensaje o para recibir el mensaje. A las barreras mencionadas anteriormente se le añaden barreras a nivel del mensaje, ya que se pueden llegar a usar términos o palabras que hacen que sea ambiguo para quien lo recibe. Finalmente, si la organización o el entorno en el que se encuentran los actores no es propicio para la transferencia de conocimiento, el proceso comunicativo no tendría buen término, factores como la relación entre los actores y contextos poco amigables, influyen en los procesos comunicativos internos de la organización.

Bukowitz & William (Bukowitz & Williams, 1999)

Este modelo presenta la forma en la que las organizaciones generan, mantienen, y expanden el almacenamiento de conocimiento de forma correcta para generar valor. Sus etapas generalizadas se describen a continuación, dichas etapas se encuentran relacionadas a la espiral de conocimiento de Nonaka:

Obtener: Busca recolectar los datos e información requerida para resolver problemas, tomar decisiones, crear nuevos productos, entre otros.

Usar: En esta etapa se busca combinar la información para que sea aplicada fácilmente en procesos de innovación o renovación.

Aprender: En esta etapa se busca generar nuevo conocimiento asociado a la experiencia relacionada al uso de la información recopilada anteriormente.

Contribuir: En esta etapa se anima a los usuarios del conocimiento a actualizar los datos y la información constantemente, basados en sus experiencias de uso y lecciones aprendidas.

Meyer & Zack (Meyer & Zack, 1996)

El modelo de Meyer y Zack también conocido como la “refinería” está orientado a la generación de productos de información, haciendo que cada fase de su modelo sea estandarizada. Su modelo consta de cinco fases que se desarrollan a continuación.

Adquisición de datos o información: Fase en la que se realiza la recolección de los datos y/o información. Las fuentes deben ser de calidad para que las consecuentes fases del ciclo no se vean comprometidas, es por ello por lo que se debe tener en cuenta el alcance, profundidad, costo, relevancia, control, exclusividad, entre otros. En esta fase se procura evitar el “garbage in, garbage out”, un concepto usado en el área de TI para referirse a la calidad de los datos en donde se manifiesta una relación directamente proporcional entre la entrada y la salida, por tanto, si lo que entra no es bueno el resultado tampoco lo será.

Refinamiento: Es una de las etapas más cruciales en el ciclo de Meyer y Zack, busca insertar, reorganizar, renombrar e indexar los valores. La inserción de valores puede ser a nivel físico (traslado de los valores) o a nivel lógico (reestructurar, indexar, integrar, etc), estandarizando los valores. El fin de esta etapa es generar conocimiento que sea de fácil uso y que su almacenamiento sea flexible para facilitar los usos futuros.

Almacenamiento/Recuperación: Se considera un “puente” entre las dos etapas anteriores, ya que es la que alimenta el repositorio y las siguientes etapas. El almacenamiento puede ser en medios físicos o digitales.

Distribución: Define qué medios se utilizarán para distribuir la información a los usuarios finales, considerando la frecuencia, forma, lenguaje, tiempo, entre otros.

Presentación: Se evalúa la efectividad de los procesos anteriores.

Wiig (Martin Wiig, 1993)

Wiig basa su modelo en la premisa “el conocimiento es de utilidad sólo si se encuentra organizado y sincronizado”. Dicho conocimiento debería estar organizado de acuerdo con el uso que se le va a dar, el nivel de utilidad se mide según su completitud, conectividad, congruencia, perspectiva y propósito (Dalkir, 2013). Para Wiig, la gestión del conocimiento busca que la organización actúe de manera inteligente facilitando la creación, acumulación despliegue y uso del conocimiento de calidad. Según esas definiciones Wiig plantea un modelo de cuatro fases para explicar cómo se genera y transfiere el conocimiento:



Ilustración 6 Fases del Modelo de WIIG (Dalkir, 2013)

La construcción del conocimiento puede ser desde fuentes internas o externas que cubran el conocimiento tácito y explícito. En la fase de retención de conocimiento, se busca guardar la información de forma específica y de fácil consulta, en medios físicos o digitales y en las personas por medio de entrenamiento. La fase de distribución tiene como objetivo el uso de sistemas de gestión de conocimiento adecuados para asegurar que se distribuya y genere discusión entre áreas y grupos de expertos. Finalmente, en la aplicación, el conocimiento adquirido cambia o mejora los procesos de trabajo.

Podemos concluir que para lograr una transferencia de conocimiento efectiva se deben tener al menos 4 etapas, contexto donde se pretende identificar el contexto y estado actual de la organización. “How-to” donde se definen estrategias basadas en la gestión de conocimiento para establecer un plan de acción. Aplicación, donde se implementa el plan

de acción y se obtienen resultados contra la línea base; y por último la mejora continua, donde se busca evaluar los resultados y generar los ajustes pertinentes al modelo.

Sin embargo, como lo menciona Szulanski (Szulanski, 2000), las personas no transmiten el conocimiento sin una motivación significativa, es por ello que también se deben evaluar los acercamientos a nivel de gestión de beneficios.

Sobre la Gestión de Beneficios

Según Davenport y Prusak (Davenport T. Prusak L., 1998), el conocimiento funciona como un mercado, donde los involucrados transmiten el conocimiento por medio de una motivación, donde se involucran factores como la reciprocidad, la reputación y el altruismo. Se busca que las personas evolucionen a motivaciones más altruistas, orientados por el placer asociado al ayudar, y no por bienes materiales, a estos tipos de motivación se les conoce como motivaciones intrínsecas y extrínsecas.

Se definen las motivaciones intrínsecas como motivadores inmateriales asociados al altruismo, la filantropía, el reconocimiento y la visualización; las motivaciones extrínsecas se asocian a los motivadores materiales, como bonificaciones y aumento (Reiss, 2012). Los motivadores extrínsecos generan resultados en el corto plazo, pero no son sostenibles para la organización, en cambio los intrínsecos se mantienen en el largo plazo y propician a que la actitud cambie a través del tiempo gracias a la experiencia personal positiva y la participación en el cambio organizacional, sin embargo, si el entorno organizacional no es el adecuado para la implementación de este tipo de beneficios, no se lograrán los resultados adecuados (Frey & Osterloh, 2002).

4 METODOLOGÍA

La propuesta metodológica diseñada para procesos de implementación de herramientas de inteligencia de negocios se basa en tres etapas, las cuáles se encuentran listadas a continuación:

- Etapa 1: Donde se realiza una revisión documental y establecimiento de las características de las metodologías de gestión de conocimiento; adicionalmente se realiza una documentación de las particularidades de los procesos de levantamiento de requerimientos y diseño en herramientas BI.
- Etapa 2: Se establecen las estrategias para la externalización del conocimiento asociado a los procesos de levantamiento de requerimientos y diseño, y se definen estrategias para la transferencia de conocimiento entre etapas soportando la mejora de la calidad del producto.
- Etapa 3: Se evalúa la efectividad de las estrategias definidas en un proyecto muestra dentro de la organización FadoSolutions SAS, donde se definirá la línea base, la hoja de ruta para la implementación de la metodología, y al final se documentarán los ajustes y conclusiones sobre la implementación.

El caso de estudio para el desarrollo de este proyecto es la empresa FadoSolutions SAS, una fábrica de software en cuyo portafolio se encuentra el servicio de consultoría y desarrollo sobre herramientas de SAS Institute, uno de los principales fabricantes de software de BI (Inteligencia de Negocios).

5 PROPUESTA METODOLÓGICA PARA PROCESOS DE IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

La propuesta metodológica contenida en este trabajo de investigación desarrolla elementos de las metodologías descritas en el marco conceptual. En la tabla a continuación se presentan los modelos y metodologías consideradas según su impacto en los procesos de levantamiento de requerimientos y diseño de sistemas:

Tabla 2 Modelos y metodologías consideradas para los procesos de levantamiento de requerimientos y diseño de sistemas

Metodología	Descripción	Etapas
Modelo de WIIG – Transferencia de conocimiento (Martin Wiig, 1993)	Modelo de transferencia y uso del conocimiento dentro de las organizaciones. Propone que existen diferentes vías de transferencia de conocimiento dependiendo de la naturaleza del conocimiento. El conocimiento solo genera valor si es organizado y estructurado.	Construcción del conocimiento Compilación y Transformación del conocimiento Distribución del conocimiento Aplicación del conocimiento
Meyer & Zack (Meyer & Zack, 1996)	Modelo orientado al diseño y desarrollo de productos de información.	Adquirir (Calidad de las fuentes) Refinar Almacenar Distribuir (Frecuencia y

		distribución) Presentar y usar
Bukowitz & William (Bukowitz & Williams, 1999)	Modelo basado en encontrar como las organizaciones generan, mantienen y expanden el almacén de conocimiento para generar valor.	Obtener Usar Aprender Contribuir
Szulanski (Szulanski, 2000)	Transferencia de conocimiento en 4 etapas que se ven afectadas según las barreras de transferencia.	Inicialización Implementación Ramp-up Integración

La propuesta metodológica se compone de cuatro fases que basadas en la gestión del conocimiento y apoyadas en la gestión de beneficios permitirán a la organización de estudio mejorar en la implementación de los procesos involucrados en la selección, preparación y capacitación de sus empleados y por ende los resultados durante la ejecución de proyectos BI.



Ilustración 7. Etapas de la propuesta metodológica

La primera etapa consiste en la identificación del contexto de la empresa. El objetivo es tener un primer acercamiento para conocer como se manejan temas como: la comunicación, transferencia del conocimiento, las metodologías con las que se encuentran familiarizados (scrum, kanban, tradicional), procesos de calidad de la información, y aplicaciones de la gestión de beneficios. Con la información recolectada se define la línea base del negocio, los niveles en los que se encuentra el equipo, la organización y cada uno de sus miembros, y se seleccionan o establecen los indicadores que permitirán evaluar la efectividad de las estrategias aplicadas.

En la Etapa “Planeación y Proyección” según la línea base definida y el diagnóstico realizado se definen las estrategias que se llevarán a cabo a nivel grupal e individual, y se genera la hoja de ruta para la aplicación de las estrategias. En la etapa de aplicación, se realiza un plan piloto de las estrategias establecidas en la etapa anterior por un periodo corto de tiempo, con el fin de evaluar la efectividad de las estrategias para la incorporación

de la gestión de conocimiento en los procesos de la organización. En la última etapa, mejora continua, se busca realizar una retrospectiva sobre las estrategias aplicadas en la organización, con el fin de ajustar el modelo según la retroalimentación obtenida de los miembros de la organización.

5.1 Áreas de interés

Las áreas clave que intervienen en los procesos de levantamiento de requerimientos y diseño son la comunicación, la transferencia de conocimiento, la metodología utilizada para la implementación, la calidad de la información y la gestión de beneficios.

En el área de comunicación, se busca entender cuál es la dinámica de la comunicación de la organización, sus procesos y los canales que utilizan. Se busca evaluar el nivel de participación de los miembros de la organización en las diferentes actividades que se llevan a cabo, qué tan escuchados se sienten con respecto a las opiniones e ideas que expresan y que tan cómodos se sienten expresándose en la organización a su mismo nivel, niveles superiores y niveles inferiores. En esta etapa se determina si los empleados conocen la estrategia, su misión, visión y objetivos, y sobre todo el rol que juega cada uno de ellos dentro de los objetivos de la compañía a nivel individual y como miembros de un equipo.

En el área de transferencia de conocimiento, se busca entender cuál es el papel que juega el conocimiento en la organización, si existen procesos definidos para su transferencia, cuáles son las áreas de conocimiento claves en la organización, quiénes se catalogan como sabios y aprendices, e identificar repositorios de información y conocimiento.

Con respecto a las metodologías, se busca identificar qué tipo de metodologías usa la organización para la ejecución de sus proyectos, con el fin de entender sus procesos a nivel de implementación de proyectos, la dinámica organizacional y qué valores dirigen sus metas y objetivos. En el área de calidad de la información, se identifican las políticas y procesos que existen sobre la información interna de la organización, fuentes de

almacenamiento, niveles de acceso, frecuencia de actualización y frecuencia de uso, con el fin de generar estrategias que permitan que la información genere conocimiento y valor.

En pocas palabras los seres humanos reaccionan por motivación, si en una organización sus miembros no se sienten motivados, difícilmente van a abrir los canales de comunicación y transmitir su conocimiento de forma explícita con otros miembros (Szulanski, 2000), es por eso que en esta etapa se busca identificar qué beneficios otorga la organización y categorizarlos en intrínsecos y extrínsecos, se evalúa el nivel de conocimiento que tienen los miembros de la organización sobre los beneficios y su grado de satisfacción.

5.2 Contexto

En esta etapa se busca un acercamiento al contexto organizacional en las diferentes áreas claves consideradas por la metodología propuesta como lo son: comunicación, transferencia de conocimiento, metodología de implementación, calidad de información y gestión de beneficios. El objetivo principal de esta fase es generar la línea base y valorar el estado actual de la organización en cada una de las áreas principales, evaluando los indicadores y constatando las medidas contra los formatos diagnósticos propuestos, para así definir las diferentes estrategias que se aplican para cada uno de los estados. La evaluación se realiza por medio de diferentes formatos diagnósticos que se detallan a continuación.

5.2.1 Matriz de Polivalencia

En Lean Manufacturing (García Sabater et al., 2011), se entiende por polivalencia a la “capacidad para trabajar en diferentes puestos cumpliendo con los estándares de calidad y productividad. Esta capacidad es indispensable para que las organizaciones puedan evitar la alta dependencia del talento humano y aumentar la versatilidad de los colaboradores. La polivalencia se mide a nivel individual y de forma grupal considerando al equipo de trabajo, y aumenta según el grado de control que tiene el operario sobre el trabajo que realiza, Julio García-Sabater define los niveles de la siguiente forma:

- Nivel 1: La persona recibió una formación para esta tarea.
- Nivel 2: La persona sabe cómo realizar correctamente la tarea.
- Nivel 3: La persona conoce bien la tarea, no tiene que consultar un manual ni pedir ayuda a sus colegas para realizarla.
- Nivel 4: La persona controla plenamente la tarea y formó a otra persona.

Para medir la polivalencia a nivel de equipo, se juntan los puntajes de sus miembros con el fin de evaluar no sólo si un miembro es capaz de cumplir con varias funciones, sino también qué tan cubierto se encuentra un puesto de trabajo. Esta polivalencia se mide como porcentaje a nivel individual y grupal, donde el cero por ciento (0%) indica que el equipo no es polivalente y el cien por ciento indica que el equipo es totalmente polivalente y que sus miembros son capaces de cubrir todos los puestos de trabajo. Es importante recalcar que un equipo cien por ciento polivalente es una medida poco realista, en las organizaciones no se considera incorrecto el hecho que una persona sea experta en una materia, sin embargo, es importante que esa persona sea capaz de llevar a cabo otras tareas en el equipo para aumentar su nivel de eficiencia. La matriz de polivalencia se representa con una tabla donde las columnas corresponden a las diferentes operaciones o puestos de trabajo en la organización, y las filas los diferentes operarios. La matriz se evalúa según la escala de niveles definida anteriormente, ubicando el nivel en el que se encuentra el operario en cada uno de los recuadros, y al finalizar se calcula el nivel de polivalencia individual como la sumatoria de puntajes dividido entre el número de operaciones o puestos de trabajo multiplicado por el puntaje más alto, y la polivalencia del equipo como la sumatoria de polivalencias individuales dividido entre el número de operarios multiplicado por el puntaje más alto. A continuación, se presenta un ejemplo de una matriz de polivalencia generalizada y las fórmulas para el cálculo de la polivalencia.

$$\text{Polivalencia Individual} = \frac{\sum \text{Puntajes por operación}}{\text{Número de operaciones} * \text{Puntaje más alto}}$$

Ilustración 8 Cálculo de polivalencia individual

$$\text{Polivalencia Operación} = \frac{\sum \text{Puntajes por operador}}{\text{Número de operadores} * \text{Puntaje más alto}}$$

Ilustración 9 Cálculo de polivalencia en el equipo

	Operación 1	Operación 2	Operación 3	Operación 4	Polivalencia
Operador 1	1	2	3	2	50%
Operador 2	1	1	2	4	50%
Operador 3	1	4	1	1	44%
Polivalencia por operación	25%	58%	50%	58%	48%

Ilustración 10 Matriz de polivalencia en Lean Manufacturing

En un enfoque orientado a la gestión y transferencia de conocimiento, se define la polivalencia como la capacidad que tiene un actor para usar el conocimiento de un área en la ejecución de tareas conservando la calidad y el nivel de productividad. Los niveles se definen de la siguiente forma:

- Nivel 0: No posee conocimiento.
- Nivel 1: Conoce del tema, pero necesita apoyo constante para poder ejecutar tareas.
- Nivel 2: Conoce del tema y es capaz de ejecutar tareas sin supervisión.

- Nivel 3: Es capaz de ejecutar tareas sin supervisión, es referente en el equipo, y puede capacitar a otros.

Se entiende como área de conocimiento clave a los conocimientos y/o habilidades que son imprescindibles para garantizar los resultados y la sostenibilidad de los procesos de una empresa y que generan una ventaja competitiva para la organización a largo plazo. El conocimiento crítico puede categorizarse como documentos que almacenan información explícita, métodos donde el conocimiento se encuentra de forma implícita en rutinas o procesos, habilidades que comprenden competencias estándar representando la capacidad de hacer una tarea, experiencia comprendido como el conocimiento tácito obtenido de años de observación y repetición de una tarea, relaciones como el conocimiento crítico obtenido de la transferencia de conocimiento en redes de confianza, y el talento natural como esas habilidades únicas que son difíciles de transferir o replicar (Nonaka & Takeuchi, 1995). Para este caso particular, se busca identificar las áreas de conocimiento relacionadas a las categorías de método, habilidad o experiencia.

Un actor se representa en cada uno de los miembros del equipo quienes son los que almacenan, generan y usan el conocimiento de la organización para ejecutar sus tareas diarias. Para poder aplicar este concepto de polivalencia es necesario identificar las áreas de conocimiento de la organización y los actores involucrados, es difícil saber el orden en el que deben ser identificados puesto que al definir áreas se puede identificar fácilmente los actores que están involucrados en ellas, pero también al identificar a los actores se pueden determinar nuevas áreas de conocimiento. Se recomienda al lector que utilice las anteriores definiciones para ir identificando las diferentes áreas de conocimiento de la organización o del equipo involucrado en el proceso de evaluación.

De acuerdo con su definición la matriz de polivalencia se compone de filas y columnas, donde las filas representan cada área de conocimiento, y las columnas los actores involucrados, miembros del equipo o de la organización que van a ser sujetos de estudio.

Tabla 3 Matriz de Polivalencia Generalizada

AREAS DE CONOCIMIENTO				% Polivalencia
Área de conocimiento 1				0.0%
Área de conocimiento 2				0.0%
Área de conocimiento 3				0.0%
Área de conocimiento 4				0.0%
Actores	Actor 1	Actor 2	Actor 3	Total
Total - Polivalencia del equipo	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

La matriz se evalúa según la escala de niveles definida anteriormente, ubicando el nivel en el que se encuentra el actor en cada uno de los recuadros, y al finalizar se calcula el nivel de polivalencia individual como la sumatoria de puntajes dividido entre el número de áreas de conocimiento multiplicado por el nivel más alto, y la polivalencia del equipo como la sumatoria de polivalencias individuales dividido entre el número de actores multiplicado por el nivel más alto. Las fórmulas se muestran a continuación:

$$Polivalencia \text{ Área de Conocimiento} = \frac{\sum Puntajes \text{ por actor}}{Número \text{ de actores} * Puntaje \text{ más alto}}$$

$$Polivalencia \text{ Actor} = \frac{\sum Puntajes \text{ por área de conocimiento}}{Número \text{ de áreas de conocimiento} * Puntaje \text{ más alto}}$$

La matriz de polivalencia puede ser evaluada con el criterio del experto del equipo, sin embargo, al solo tener en cuenta la opinión de uno de los miembros su criterio puede ser sesgado, es por ello por lo que la matriz de polivalencia se complementa con los formatos diagnósticos presentados a continuación para evitar el sesgo en el criterio y dar mayor visibilidad a los miembros del equipo.

5.2.2 Formatos Diagnósticos

5.2.2.1 Identificación de actores

Con el fin de complementar la información proporcionada por la matriz de polivalencia con respecto a la realidad de la empresa se realiza un diagnóstico con la intención de identificar los actores a los cuales, en el ejercicio diario, se acude para la solución de problemas relacionados con cierta área de conocimiento.

El formato se compone de una sola instrucción: “Por favor escriba el nombre de la persona o personas a las cuales usted acude en caso de tener alguna duda sobre los temas listados”. A continuación, se listan las áreas de conocimiento a evaluar.

Tabla 4 Áreas de conocimiento vs Actores

Áreas de Conocimiento	Actor
Área de conocimiento 1	Nombre actor(es)
Área de conocimiento 2	Nombre actor(es)
Área de conocimiento 3	Nombre actor(es)

5.2.2.2 Gestión del Conocimiento

Se diseña un formulario con el fin de identificar aquellos aspectos que influyen en la gestión del conocimiento y que afectan la transferencia de este. La instrucción consiste en calificar del 1 al 5 las afirmaciones que se listan a lo largo del formato diagnóstico, cabe mencionar que los participantes deben tener total claridad de los conceptos tratados.

Tabla 5 Formato diagnóstico inicial

Estrategia Organizacional	1	2	3	4	5
La misión, visión y estrategia organizacional se encuentran claramente definidas y difundidas.					
La estructura organizacional y los procesos están claramente definidos y difundidos.					
La estrategia incluye la gestión del conocimiento organizacional.					
La empresa utiliza metodologías ágiles para el desarrollo de sus proyectos.					
Repositorios de conocimiento e información internos	1	2	3	4	5
La organización cuenta con repositorios de información y gestión documental internos.					
La organización tiene políticas y procesos de gestión de calidad de la información interna claramente definidos y difundidos.					
Los repositorios de información interna se encuentran actualizados.					
Los repositorios de información interna contienen información de valor para mis tareas diarias.					
La información almacenada en los repositorios se encuentra debidamente clasificada según su confidencialidad.					
La información almacenada en los repositorios está restringida por roles.					

Gestión de Beneficios	1	2	3	4	5
La empresa cuenta con planes de beneficios y prestaciones superiores a las de ley.					
La empresa otorga recompensas y visibilidad a los empleados destacados.					
Se alienta la adquisición de conocimiento por medio de metas e indicadores.					
Se alienta la transferencia de conocimiento por medio de metas e indicadores.					
Canales de Comunicación Interna	1	2	3	4	5
Tengo pleno conocimiento de los canales de comunicación interna en la organización.					
Los canales de comunicación interna son eficientes.					
No se utilizan medios de comunicación fuera de los establecidos por la organización (Redes sociales, correo personal, etc.).					
Considero que la información difundida en los canales de comunicación es de valor.					
Comunicación	1	2	3	4	5
Mi jefe me brinda la atención adecuada cuando me dirijo a él o ella para tratar algún tema.					

Mis comentarios o sugerencias son tomados en cuenta.					
La empresa realiza evaluaciones periódicas de desempeño.					
Los indicadores y factores de desempeño se encuentran plenamente difundidos en la organización.					
Las relaciones entre los compañeros de trabajo se basan en la confianza y el respeto.					
Durante las reuniones/juntas presto total atención al presentador.					

5.2.2.3 Áreas Complementarias

Para este formato se realiza la identificación de temas en tendencia que tienen cierto grado de influencia en las áreas de conocimiento claves de la organización, se pretende tener un panorama global sobre los conocimientos de los colaboradores.

A continuación, se listan las áreas que pueden considerarse para este ejercicio:

- a. Machine Learning
- b. Cloud Computing
- c. Quantum Computing
- d. Data Analytics
- e. Inteligencia Artificial
- f. Algoritmos
- g. Realidad Aumentada
- h. Metodologías Ágiles
- i. Big Data
- j. Mejores prácticas en la industria

De acuerdo con lo anterior, este formato se compondrá de filas y columnas, en donde las filas representan los temas en tendencia fuera del nicho empresarial y las columnas los

colaboradores de la organización, de esta forma se obtiene una matriz que evaluara a cada colaborador en una escala de 0 a 5, en donde:

- Rango 0: No se tiene conocimiento del tema.
- Rango 1: El colaborador ha leído o escuchado sobre el tema.
- Rango 2: El colaborador ha realizado un curso sobre la temática.
- Rango 3: Se tiene una especialización o maestría.
- Rango 4: El colaborador tiene menos de 3 años de experiencia en la industria.
- Rango 5: El colaborador tiene más de 3 años de experiencia en la industria.

Adicionalmente se le deberá asignar un peso a cada una de las áreas identificadas, esto para representar el nivel de influencia que poseen estas temáticas sobre los proyectos actuales y futuros de la organización.

El resultado obtenido con este formato se denominará “nivel de actualización”, calculado para cada colaborador mediante la sumatoria de los puntajes asignados por área de conocimiento en la escala de 0 a 5, multiplicado por el peso asignado al área y esto dividido entre la sumatoria de los pesos por el peso máximo asignado, las fórmulas se encuentran a continuación.

$$Nivel\ por\ Área = \frac{Puntaje\ asignado * Peso\ del\ área}{Peso\ Máximo * Sumatoria\ de\ pesos}$$

$$Nivel\ de\ Actualización = \sum_{i=1}^{i=n} Nivel\ por\ Área$$

5.2.2.4 Indicadores

Con el fin de medir la efectividad del modelo y de las estrategias en las organizaciones se definieron los indicadores que se presentan a continuación relacionados a las diferentes áreas objeto de estudio.

Tabla 6 Porcentaje de polivalencia del equipo

Ficha Técnica del Indicador			
Nombre	Porcentaje de polivalencia del equipo		
Objetivo	Medir el nivel de interdisciplinariedad del equipo		
Descripción	Se evalúa la sumatoria de las polivalencias de los miembros del equipo sobre cantidad de áreas de conocimiento multiplicado por calificación de polivalencia más alta (3)		
Unidad	%		
Frecuencia	Cada cuarto		
Responsable	Jefe de área		
Fórmula	Sumatoria de las polivalencias de los miembros del equipo / cantidad de áreas de conocimiento * calificación de polivalencia más alta (3)		
Desempeño	Inaceptable	Aceptable	Excelente
	IND <=30%	31% < IND < 59%	IND >= 60%

Tabla 7 Porcentaje de polivalencia individual

Ficha Técnica del Indicador	
Nombre	Porcentaje de polivalencia individual
Objetivo	Medir el nivel de interdisciplinariedad del empleado
Descripción	Se evalúa la sumatoria de las polivalencias de las áreas de conocimiento sobre cantidad de miembros del equipo y se multiplica calificación de polivalencia más alta (3)
Unidad	%

Frecuencia	Cada cuarto		
Responsable	Jefe de área		
Fórmula	Sumatoria de las polivalencias de las áreas de conocimiento / cantidad de miembros del equipo * calificación de polivalencia más alta (3)		
Desempeño	Inaceptable	Aceptable	Excelente
	IND <=30%	31% < IND < 59%	IND >= 60%

Tabla 8 Porcentaje de polivalencia individual en inducción

Ficha Técnica del Indicador			
Nombre	Porcentaje de polivalencia individual en inducción		
Objetivo	Medir el nivel de polivalencia de un colaborador de nuevo ingreso después de la inducción		
Descripción	Busca identificar el nivel de polivalencia de un nuevo integrante del equipo antes de realizar un proceso de entrenamiento y después del proceso de entrenamiento para evaluar la efectividad del proceso		
Unidad	%		
Frecuencia	Inicio y final de la inducción		
Responsable	Mentor		
Fórmula	Sumatoria de las polivalencias de las áreas de conocimiento / cantidad de miembros del equipo * calificación de polivalencia más alta (3)		
Desempeño	Inaceptable	Aceptable	Excelente
	IND <=30%	31% < IND < 59%	IND >= 60%

Tabla 9 Nivel de absentismo

Ficha Técnica del Indicador			
Nombre	Tasa de absentismo en reuniones		
Objetivo	Medir el nivel de ausencia en las reuniones de la organización		
Descripción	Busca identificar el nivel de absentismo en los diferentes eventos y reuniones organizadas por la compañía con el fin de identificar posibles mejoras a nivel de la comunicación		
Unidad	%		
Frecuencia	Anual		
Responsable	Organizador de la reunión		
Fórmula	$(\text{Cantidad de asistentes} / \text{cantidad de invitados}) * 100$		
Desempeño	Inaceptable	Aceptable	Excelente
	IND $\leq 70\%$	$36\% < \text{IND} < 69\%$	IND $\geq 35\%$

Tabla 10 Tasa de absentismo en reuniones

Ficha Técnica del Indicador			
Nombre	Tasa de absentismo en reuniones		
Objetivo	Medir el nivel de ausencia en las reuniones de la organización		
Descripción	Busca identificar el nivel de absentismo en los diferentes eventos y reuniones organizadas por la compañía con el fin de identificar posibles mejoras a nivel de la comunicación		
Unidad	%		
Frecuencia	Anual		
Responsable	Organizador de la reunión		
Fórmula	$(\text{Cantidad de asistentes} / \text{cantidad de invitados}) * 100$		
Desempeño	Inaceptable	Aceptable	Excelente
	IND $\leq 70\%$	$36\% < \text{IND} < 69\%$	IND $\geq 35\%$

Tabla 11 Tasa de absentismo en capacitaciones

Ficha Técnica del Indicador			
Nombre	Tasa de absentismo en capacitaciones		
Objetivo	Medir el nivel de ausencia en las capacitaciones de la organización		
Descripción	Busca identificar el nivel de absentismo en las diferentes capacitaciones organizadas por la compañía		
Unidad	%		
Frecuencia	Anual		
Responsable	Capacitador		
Fórmula	(Cantidad de asistentes / cantidad de invitados a la capacitación) * 100		
Desempeño	Inaceptable	Aceptable	Excelente
	IND <=70%	36% < IND < 69%	IND >=35%

Tabla 12 Nivel de escucha en la organización

Ficha Técnica del Indicador	
Nombre	Nivel de escucha en la organización
Objetivo	Medir el nivel de escucha y comodidad al expresar ideas y opiniones en la organización
Descripción	Busca identificar el nivel de comodidad e iniciativa que tienen los empleados al expresar sus opiniones e ideas basándose en la tabla que se presenta a continuación.
Unidad	Número
Frecuencia	Anual
Responsable	RRHH

Fórmula	Sumatoria de calificaciones (1-5) / cantidad de encuestados		
Desempeño	Inaceptable	Aceptable	Excelente
	IND <=1.9	2.0 < IND < 3.9	IND >=4.0

Tabla 13 Niveles de escucha en la organización

Nivel de escucha en la organización	
Nivel	
1	Me siento ignorado por la persona a la que le hablo
2	Me siento ignorado, aunque me estén escuchando
3	Siento que ignoran parcialmente algunas de mis opiniones e ideas
4	Me siento escuchado activamente
5	Me siento escuchado activamente, comprenden mis opiniones e ideas y son tomadas en cuenta

Tabla 14 Eficiencia de los canales de comunicación

Ficha Técnica del Indicador	
Nombre	Eficiencia de los canales de comunicación
Objetivo	Medir qué tan eficientes son cada uno de los canales que se utilizan en la organización
Descripción	Busca identificar el nivel de eficiencia que los empleados perciben sobre los diferentes canales que la empresa utiliza para comunicarse con sus empleados, con calificaciones del 1(uno) al 5 (cinco), siendo 1(uno) poco eficiente y 5(cinco) muy eficiente
Unidad	Número
Frecuencia	Anual
Responsable	RRHH
Fórmula	Sumatoria de calificaciones (1-5) / cantidad de encuestados

Desempeño	Inaceptable	Aceptable	Excelente
	IND <=1.9	2.0 < IND < 3.9	IND >=4.0

Tabla 15 Porcentaje de rotación en el equipo

Ficha Técnica del Indicador			
Nombre	Porcentaje de rotación en el equipo		
Objetivo	Medir la cantidad de personas que ingresan a la compañía vs la cantidad que deja la compañía		
Descripción	Busca identificar el nivel de rotación en la organización para generar estrategias orientadas a minimizar la fuga de conocimiento.		
Unidad	%		
Frecuencia	Semestral		
Responsable	RRHH		
Fórmula	[(Número de bajas en N + número de contrataciones en N) / 2] / empleados el 1 de enero N X 100		
Desempeño	Inaceptable	Aceptable	Excelente
	IND <=39%	40% < IND < 69%	IND >=70%

Tabla 16 Cantidad de reprocesos en el levantamiento de requerimientos

Ficha Técnica del Indicador	
Nombre	Cantidad de reprocesos en el levantamiento de requerimientos
Objetivo	Medir la cantidad de devoluciones del documento de requerimientos del cliente hacia el equipo
Descripción	Busca identificar la cantidad de veces que un cliente considera que el documento no expresa su necesidad de forma clara y requiere incluir más información o detalle

Unidad	Número		
Frecuencia	Cuarto		
Responsable	Jefe de área		
Fórmula	Cantidad de devoluciones del documento por parte del cliente		
Desempeño	Inaceptable	Aceptable	Excelente
	IND >8	8 >= IND >= 5	IND <5

Tabla 17 Cantidad de reprocesos en diseño de soluciones

Ficha Técnica del Indicador			
Nombre	Cantidad de reprocesos en el diseño de soluciones		
Objetivo	Medir la cantidad de modificaciones o alteraciones sobre el diseño original		
Descripción	Busca identificar la cantidad de veces que un colaborador modifica el documento de diseño o la implementación original por falta de información, asunción de los requerimientos o falta de conocimiento sobre la herramienta		
Unidad	Número		
Frecuencia	Cuarto		
Responsable	Jefe de área		
Fórmula	Cantidad de modificaciones de fondo sobre el documento de diseño original		
Desempeño	Inaceptable	Aceptable	Excelente
	IND > 8	8 >= IND >= 5	IND <= 5

Tabla 18 Tiempo de capacitación individual

Ficha Técnica del Indicador

Nombre	Tiempo de capacitación individual		
Objetivo	Medir la cantidad de horas que un empleado dedica al autoaprendizaje		
Descripción	Busca identificar la cantidad de horas que un colaborador dedica al autoaprendizaje y su desarrollo profesional		
Unidad	Horas		
Frecuencia	Semestral		
Responsable	RRHH/Jefe de área		
Fórmula	Sumatoria de las horas dedicadas a autoaprendizaje		
Desempeño	Inaceptable	Aceptable	Excelente
	IND <13	IND = 13	IND > 13

Tabla 19 Tiempo de transferencia de conocimientos

Ficha Técnica del Indicador			
Nombre	Tiempo de transferencia de conocimientos		
Objetivo	Medir la cantidad de horas que un empleado dedica a transferir el conocimiento al equipo		
Descripción	Busca identificar la cantidad de horas que un colaborador dedica a transferir su conocimiento por medio de capacitaciones, mentorías y soporte a sus compañeros		
Unidad	Horas		
Frecuencia	Semestral		
Responsable	RRHH/Jefe de área		
Fórmula	Sumatoria de las horas dedicadas a transferencia de conocimiento		
Desempeño	Inaceptable	Aceptable	Excelente
	IND <10	IND = 10	IND >10

Tabla 20 Nivel de satisfacción sobre el plan de gestión de beneficios

Ficha Técnica del Indicador			
Nombre	Nivel de satisfacción sobre el plan de gestión de beneficios		
Objetivo	Medir qué tan satisfechos se sienten los colaboradores con el plan de beneficios que ofrece la compañía		
Descripción	Busca identificar el nivel de satisfacción sobre el plan de gestión de beneficios		
Unidad	Número del 1 al 5, siendo 5 muy satisfecho y 1 poco satisfecho		
Frecuencia	Anual		
Responsable	RRHH/Jefe de área		
Fórmula	Sumatoria de las calificaciones / cantidad de encuestados		
Desempeño	Inaceptable	Aceptable	Excelente
	IND < 2	2.1 <= IND =< 3.9	IND > 4

Tabla 21 Número de beneficios superiores a la ley

Ficha Técnica del Indicador	
Nombre	Número de beneficios superiores a la ley que ofrece la empresa a sus colaboradores
Objetivo	Medir la cantidad de beneficios superiores a la ley que ofrece la empresa a sus empleados como lo son trabajo desde casa, bonos, tiempo libre, oportunidades capacitación, entre otros.
Unidad	Número
Frecuencia	Anual
Responsable	RRHH

Fórmula	Cantidad de beneficios superiores a la ley		
Desempeño	Inaceptable	Aceptable	Excelente
	IND < 3	IND = 3	IND > 3

5.3 Planificación y Proyección

Después de la etapa diagnóstica como se mencionó antes, según los resultados obtenidos en la etapa de identificación de contexto, se definen las estrategias que se llevarán a cabo a nivel individual y grupal o de equipo, para generar un plan de acción que será aplicado en la siguiente fase.

Con el fin de orientar a la organización objetivo en la toma de decisiones y según el contexto identificado, se definieron estrategias basadas en gestión de conocimiento a diferentes niveles según el nivel de polivalencia del equipo, el nivel de polivalencia individual y los resultados de los diferentes formatos diagnósticos. Estas estrategias tienen como objetivo principal, permitir que la organización suba al siguiente nivel o que dado el caso en el que se encuentre en el último nivel, logre mantenerse en el mismo; las estrategias definidas no sólo buscan mejorar las etapas de requerimientos y diseño, sino también mejorar la transferencia de conocimiento entre los diferentes actores involucrados animándolos a compartir sus experiencias con los demás miembros de la organización, aprender de otros y generar su propio conocimiento involucrando su propia experiencia.

5.3.1 Estrategias individuales

Para la definición de estrategias individuales, con base en el resultado de la matriz de polivalencia individual frente al tiempo o la experiencia que tiene un miembro en la organización. Para ello se propone el uso de un cuadrante de tiempo vs polivalencia, que permite identificar en qué área se encuentra un miembro del equipo y las estrategias que

aplican para cada uno de ellos, el objetivo de las estrategias es que los miembros del equipo es dar mayor visibilidad a los sabios de la organización y generar espacios donde se logre transmitir su conocimiento a los demás miembros del equipo para aumentar el nivel de los demás y a su vez nutrir o reforzar su propio conocimiento. Según el análisis de la polivalencia individual contra el tiempo que lleva una en la organización, se podrá ubicar a cada uno de los miembros del equipo en los cuadrantes que se muestran en la imagen a continuación: aprendices, estrellas en potencia, rezagados y sabios.

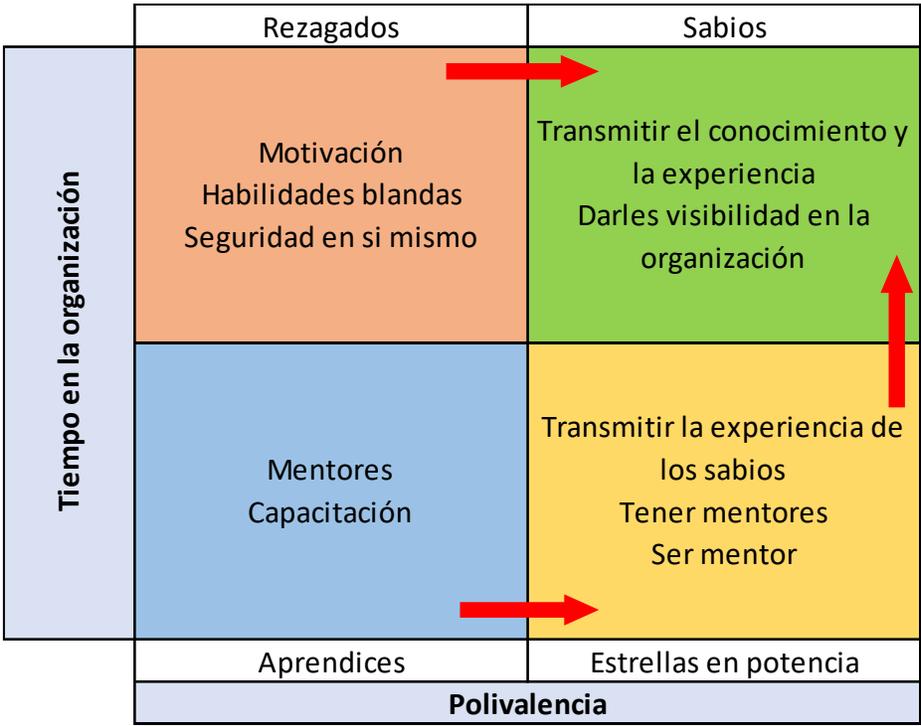


Ilustración 11 Cuadrantes de estrategias individuales

Los aprendices son los miembros con menor tiempo en la organización y bajo nivel de polivalencia, generalmente son personas que se están acoplando al equipo o comenzando su vida profesional; las estrategias que se proponen están orientadas a llevarlos al cuadrante de estrellas en potencia nutriéndose del conocimiento de las estrellas en potencia, rezagados y sabios con el fin de aumentar su nivel de polivalencia en el menor tiempo posible. Se busca

asignar mentores o maestros que transmitan su experiencia hacia estos miembros del equipo y generar programas de capacitación, por medio de cursos oficiales o capacitaciones internas.

Las estrellas en potencia son miembros que tienen un nivel de polivalencia alto en el equipo a pesar de su poco tiempo en la organización, algunas de sus características nos indican que son personas con gran experiencia en la industria que se unieron al equipo recientemente o personas con un gran potencial de aprendizaje sobre las diferentes áreas de conocimiento y el equipo en sí, los podemos identificar como referentes técnicos en algunos casos. Las estrategias que se aplican en este caso están orientadas a aumentar su experiencia en el equipo y sus procesos lo más rápido posible para que alcancen su potencial y puedan pasar al cuadrante de sabios. Entre las estrategias podemos encontrar mentorías por parte de los sabios de la organización, capacitaciones orientadas a las habilidades blandas y no sólo recibir mentorías, sino también impartirlas, el transmitir el conocimiento por medio de mentorías, capacitaciones, cursos o documentación permite reafirmar el conocimiento del emisor del conocimiento, ya que requiere reafirmar el conocimiento que posee e investigar sobre las temáticas en las que no siente la suficiente seguridad como para llegar a transmitir su conocimiento, adicionalmente el maestro se ve beneficiado de las diferentes experiencias del aprendiz, generando nuevo conocimiento, como sucede en la etapas de interiorización y socialización de la espiral de conocimiento (Nonaka & Takeuchi, 1995).

Los rezagados o cómodos son aquellos miembros del equipo con suficiente tiempo en la organización como para llegar a ser sabios, pero con un nivel de polivalencia muy bajo, suelen ser personas que se encuentran especializadas en un área y les es difícil explorar nuevas áreas de conocimiento, suelen encontrarse cómodos con el lugar en el que se encuentran y no suelen verse motivados por los beneficios que les traería el convertirse en sabios. En el caso de los rezagados, las estrategias buscan generar la motivación suficiente que les permita convertirse en sabios, dándoles visibilidad por medio de las mentorías a los aprendices, capacitándolos en habilidades blandas e incrementando la seguridad en sí

mismos, involucrándolos gradualmente en otras áreas para aprovechar su experiencia y capacidad.

Los sabios son los miembros del equipo con mayor nivel de polivalencia y experiencia en la organización, suelen ser los líderes, referentes técnicos y el pilar de la transferencia de conocimiento interna. Las estrategias de este cuadrante están orientadas a la transferencia de conocimiento y visibilidad en la organización, es necesario que los sabios se encuentren motivados a transmitir el conocimiento entre los demás miembros del equipo y que sean capaces de ver los beneficios como el liberar carga de trabajo para ser involucrados en tareas de mayor impacto en la organización, sin embargo, también suelen tener tiempo limitado debido a la gran cantidad de tareas que tienen a su cargo. Para ello se busca generar espacios donde puedan transmitir su conocimiento a los demás miembros de la organización y a su vez liberar la carga laboral, donde ellos puedan desempeñar su rol de líderes y/o mentores para desarrollar proyectos o tareas y liberar carga en un grupo de personas a su cargo, esto permitirá que el líder desarrolle nuevas habilidades, tenga una mayor visibilidad e impacto, y sobre todo que aumente su conocimiento por medio de las experiencias de sus aprendices.

Estos cuadrantes pueden variar según el nivel de experiencia en el rol, ya que cuando una persona cambia de rol en el equipo necesita un tiempo de adaptación, o el nivel de actualización en la industria, ya que si existe una nueva tarea que necesite conocimientos que no son parte del núcleo del negocio, el nivel de polivalencia disminuiría; al igual que el nivel de experiencia en la industria, ya que a pesar de que la persona aprende muy rápido, puede llegar a tomar decisiones basadas solamente en su experiencia actual sin tener una visión más holística de la organización. En estos casos es fructífero realizar una evaluación de cuadrantes versus los tópicos definidos anteriormente para generar nuevas estrategias, como se lista a continuación.

- Nivel de Actualización vs Polivalencia: Permitirá revisar áreas en las que se requiera generar espacios de actualización y capacitación, e identificar expertos que

puedan cubrir las necesidades del área de conocimiento requerida o en las áreas internas de la organización.

- Experiencia en el rol vs Polivalencia: Permite identificar mentores para los miembros de la organización que se comienzan a involucrar en nuevos roles en la compañía, nutriéndose de la experiencia de los sabios y guiando sus pasos, permitiéndoles tomar mejores decisiones.
- Experiencia en la industria vs Polivalencia: Permite revisar o modificar los cuadrantes obtenidos en el ejercicio anterior para identificar nuevas estrellas en potencia o sabios.

5.3.2 Estrategias grupales

Las estrategias grupales se orientan a mejorar el nivel de polivalencia general de la organización objeto de estudio, para ello se definieron 4 (cuatro) niveles donde la organización se podrá ver posicionada, no sólo por su nivel de polivalencia, sino también por las características de la organización, que le permitan generar estrategias más realistas. Estas estrategias generar planes de acción orientadas a diferentes oportunidades de mejora que enriquezcan o potencien las estrategias individuales, por medio del análisis de la matriz de polivalencia como un todo haciendo uso del mapa de calor generado y los diferentes porcentajes obtenidos, teniendo en cuenta que a nivel individual o grupal es poco práctico apuntar a un 100% de polivalencia ya que no deja espacio a la especialización de los miembros del equipo. Un alto nivel de polivalencia sin un análisis del mapa de calor presenta una visión parcializada de las oportunidades de mejora y las posibles estrategias que se pueden aplicar; por ejemplo, si una organización tiene un nivel de polivalencia de 70% podría afirmar que se encuentra en el nivel más alto, sin embargo puede que exista concentración del conocimiento en áreas o personas del equipo, dejando áreas rezagadas

con riesgo a la fuga de conocimiento o personas cómodas cuyo potencial no se esté aprovechando.

Adicionalmente se realiza una clasificación de posibles estrategias que dependiendo de las necesidades de la organización y su objetivo pueden llegar a representar mayor valor o facilidad en su implementación.

Referente a la transferencia de conocimiento:

- Mentores: Experto-Aprendiz, en donde lo que se busca es la asignación de un mentor experto en cierta área de conocimiento, ya sea un sabio o una estrella en potencia, a un colaborador que se encuentre en el nivel de aprendiz.
- Localizador de experiencia, estrategia mediante la cual se clasifica a cada integrante de acuerdo a su nivel en las áreas de conocimiento y se hace pública esta información para facilitar la búsqueda de ayuda en caso de ser necesario.
- Mejoras en los planes de gestión de beneficios.
- Evaluaciones anuales a los colaboradores para fomentar la adquisición de nuevos conocimientos.
- Implementar espacios y recursos para la capacitación del personal.
- Planificar capacitaciones guiadas por los mismos colaboradores para incentivar la transferencia y recepción del conocimiento.
- Creación y divulgación de un repositorio de conocimiento y lecciones aprendidas.

Referente a la gestión de beneficios:

- Inclusión de juegos serios que brinde beneficios a través de los niveles o puntos alcanzados en este tipo de actividades, basados en la información necesaria para desarrollar cierta función o relacionarse con cierta herramienta. Se proponen los siguientes:
 - Diccionario, es un juego en donde cada participante selecciona una palabra referente a la temática propuesta para posteriormente armar grupos de n personas que representarán las n rondas que se llevarán a cabo. En cada ronda se elige la palabra de un participante, dando un tiempo estimado de 2 minutos para que cada uno de los participantes del grupo pueda formar su propia definición de la palabra seleccionada, pasado el tiempo se socializaran las definiciones para seleccionar la que el grupo considere más acertada siendo el integrante con más votos el ganador de la ronda. El participante que más puntos tenga en las n rondas realizadas será el ganador.
 - Caja negra, es un juego en donde se expone una necesidad a nivel de resultado final y cada uno de los participantes de la dinámica deberá describir el proceso y herramientas que se usarían para su desarrollo, gana puntos la respuesta que más se asemeje a la realidad.
- Brindar opciones de capacitación y certificación.
- Otorgar bonos económicos y definir los requisitos para aplicar a ellos.
- Implementar estrategias de tiempo libre remunerado como por ejemplo las tardes libres por cumpleaños.

Referente a la comunicación:

- Establecer canales de comunicación y políticas de uso.
- Planificación de reuniones trimestrales acerca del estado de la organización fomentando la transparencia, con temas referentes a los logros y dificultades comprendidas en ese lapso.
- Sesiones 1:1, son espacios privados con el líder para hablar más allá del estado de los proyectos o trabajo en general con una duración recomendada de 15 a 20 minutos.
- CoffeTime, son espacios grupales de 30 minutos con el líder en donde la idea principal es tomar una taza de café mientras se dialoga sobre un tema, este puede ser enfocado o no a los proyectos de la organización.

Referente a la calidad de la información:

- Definir y divulgar las políticas de calidad para la información.
- Definición de roles y permisos sobre la información.
- Definición el formato en el cual la información debe almacenarse.

En la siguiente tabla se detallan los diferentes niveles identificados y sus características que le permitirán identificar las mejores estrategias por nivel.

Niveles de polivalencia en una organización			
	Síntomas	Objetivo	Estrategias
Nivel 1 < 30%	<p>Conocimiento concentrado implícitamente en los expertos</p> <p>Alta dependencia de expertos - Alta concentración de la Carga laboral (burnout)</p> <p>Equipo nuevo (junior)</p> <p>Bajo nivel de confianza en el equipo</p> <p>Alto nivel de rotación</p>	<p>Un experto y una estrella en potencia por área</p>	<p>Distribuir el conocimiento de los expertos y darles visibilidad (Localizador de experiencia)</p> <p>Promover la autonomía de los integrantes del equipo en la resolución de problemas</p> <p>Generar espacios de capacitación a los demás integrantes del equipo</p> <p>Aumentar el nivel de confianza dentro del equipo</p> <p>Mejorar las habilidades blandas de los expertos del equipo (orientado a la capacitación de personal y el apoyo a los miembros del equipo)</p> <p>Estrategias para que el conocimiento implícito se almacene de forma explícita en la organización</p>
Nivel 2 30% -60%	<p>Mayor de cantidad de expertos por área y mayor autonomía en el equipo (Mayor cantidad de números 2 y 3)</p> <p>Menor concentración de conocimiento, pero aún se evidencia un desequilibrio dentro de las áreas o los integrantes</p>	<p>Nivelar a los novatos para que conviertan en aprendices</p> <p>Aumentar el número de estrellas en potencia por área</p> <p>Identificar nuevos expertos</p>	<p>Generar programas de mentorías para la nivelación de las personas por debajo del promedio de polivalencia del equipo (Mentorías por proyecto)</p> <p>Transferencia de conocimiento de los expertos a los demás integrantes del equipo (Capacitaciones)</p> <p>Motivación a los integrantes del equipo para participar en la resolución de problemas previo a acudir directamente al experto (Uso de foros para publicar problemas y animar a otros a brindar soluciones)</p> <p>Promover el uso de los Localizadores de experiencia para el desarrollo de actividades (Generar el localizador de experiencia)</p> <p>Aumentar el nivel de confianza entre los integrantes del equipo (Juegos serios, salas de 15 minutos, 1:1 con el manager directo, Coffee time (30min))</p> <p>Ofrecer oportunidades de certificación en las tecnologías que usa la organización a los integrantes del equipo</p>
Nivel 3 > 70%	<p>El conocimiento está distribuido en el equipo lo que facilita la agilidad entre las áreas y proyectos</p> <p>Uso más eficiente del talento humano (Disminución de horas muertas)</p> <p>Menor dependencia de expertos</p> <p>Autonomía de los integrantes del equipo</p> <p>Mayor liderazgo por parte de los expertos</p>	<p>Minimizar la cantidad de novatos y nivelarlos rápidamente a la media del equipo</p> <p>Aumentar el número de estrellas en potencia</p>	<p>Transferencia de conocimiento de los expertos al equipo</p> <p>Monitoreo continuo de la polivalencia del equipo para identificar áreas rezagadas o personas que requieren apoyo o nivelación</p>

Tabla 22 Estrategias según niveles de polivalencia en una organización

5.4 Aplicación

En la etapa de aplicación se busca poner a prueba las estrategias definidas en la etapa de planeación y proyección llevando a cabo un plan piloto con una muestra significativa de la organización objetivo. Para efectos prácticos de la metodología, a continuación, se ejemplifica su aplicación en la empresa FadoSolutions SAS, una fábrica de software que realiza actividades de consultoría y desarrollo sobre herramientas de SAS Institute, una multinacional que se encuentre entre los principales fabricantes de software de BI (Inteligencia de Negocios). La organización consta de 8 consultores técnicos y 3 expertos, para efectos de este caso se identificaron 11 áreas de conocimiento principales según el giro al que se dedica la organización:

Tabla 23 Áreas de conocimiento FadoSolutions

Área de conocimiento	Descripción
SAS - Marketing Automation	Herramienta que permite planear, probar y ejecutar campañas de marketing, analizando rentabilidad, mejora en la calidad de los datos y creando procesos personalizados y repetibles.
SAS - RealTime Decisioning Manager	Soporta las interacciones en tiempo real, la automatización de las decisiones y la búsqueda de formas superiores de capitalizar las interacciones con los clientes.
SAS - Direct	Soporta la coordinación y entrega de interacciones directas con clientes de forma analítica.
SAS - Intelligent Decisioning	Combina la gestión de reglas de negocio, el procesamiento de decisiones, la detección de eventos en tiempo real, el gobierno de decisiones y los potentes análisis avanzados de SAS para

	automatizar y gestionar las decisiones en toda la empresa.
SAS - Digital 360	Soporta la obtención de información sobre los clientes, la optimización de las interacciones entre canales y la respuesta a los cambios en el comportamiento de los clientes en tiempo real.
SAS - Fraud Management	Soporta la consolidación de datos históricos procedentes de fuentes internas y externas para el análisis y la investigación del fraude, la gestión de reglas, modelos analíticos y alertas para los investigadores.
SAS - ETLs	Herramienta para la extracción, transformación y carga de datos.
Integraciones - JAVA, CAMEL	Integraciones con sistemas externos utilizando Java y Camel.
Integraciones - Kafka	Integraciones con sistemas externos utilizando Kafka.

En el análisis realizado para el contexto de la organización se identifican dos ambientes de trabajo colaborativo, uno interno compuesto exclusivamente por los colaboradores de FadoSolutions SAS y otro externo en donde la interacción con el usuario cliente juega un papel importante. Al ser una empresa consultora que trabaja por proyectos, las etapas de levantamiento y diseño son de vital importancia para la proyección del éxito referente a los estimados en tiempos y costos derivados de la construcción de la solución. En las ilustraciones que se muestran a continuación se presentan los procesos actuales asociados a las etapas de levantamiento de requerimientos y diseño.

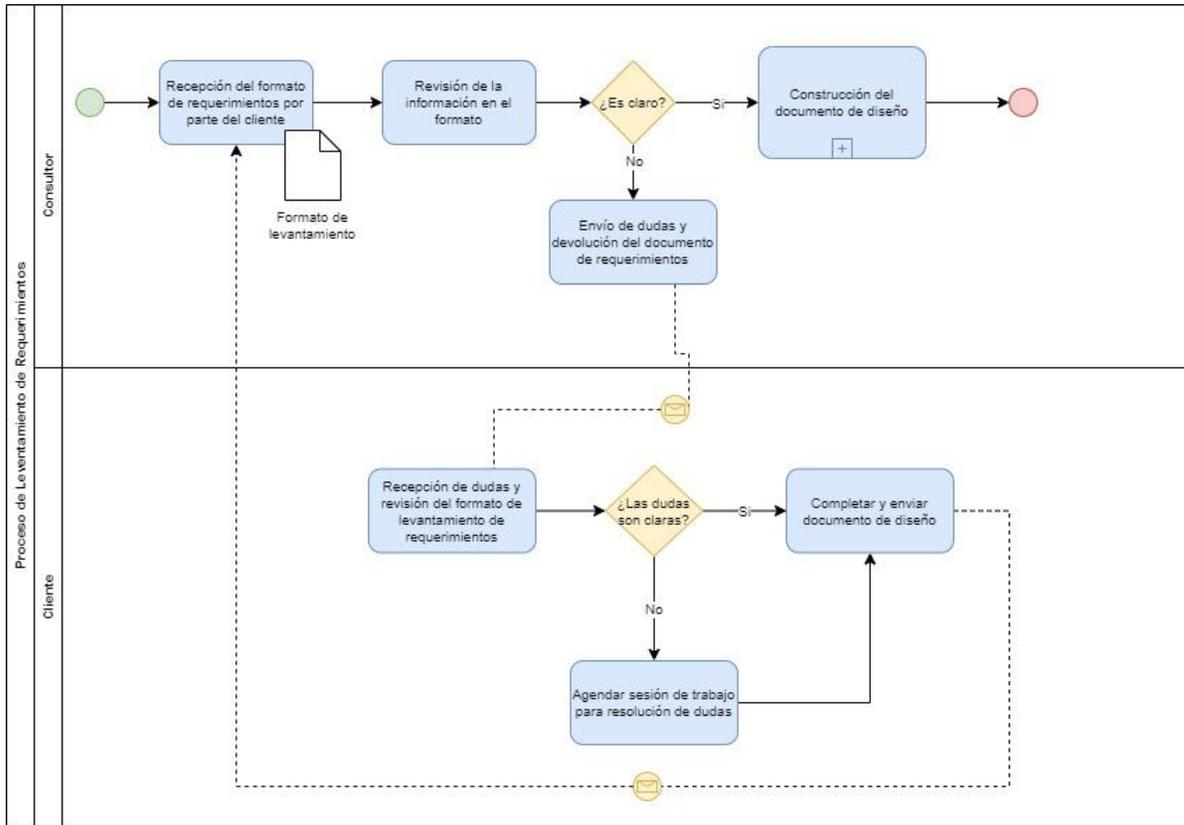


Ilustración 12 Etapa de levantamiento de Requerimientos organización FadoSolutions

Los equipos de implementación se componen generalmente de un consultor técnico experto en el área de conocimiento requerida por parte de la organización FadoSolutions, y un equipo de expertos del lado de la organización cliente. La etapa de levantamiento de requerimientos inicia con el envío del formato de levantamiento de requerimientos al cliente, este formato se divide en diferentes secciones donde se le solicita al cliente indicar las diferentes fuentes de datos, tipos de dato que deben tenerse en cuenta para el diseño y desarrollo de las campañas, un diagrama sencillo sobre la interacción que tienen sus diferentes fuentes de información, entre otros; en esta etapa los consultores técnicos apoyan al cliente con las dudas que puedan tener sobre el formato entregado. Cuando el cliente termina de diligenciar el documento lo recibe un consultor técnico que revisa su información para determinar si es clara o si se requiere más información por parte del

cliente. Una vez se revisa la información, se agenda una sesión de entendimiento con el cliente donde se exponen las dudas que tenga el consultor sobre la información entregada por el cliente por medio de técnicas de facilitación como entrevistas grupales e individuales en las que se realizan diferentes preguntas a los usuarios clave del cliente con el fin de facilitar el entendimiento de la necesidad del cliente. Estos acuerdos y posibles nuevos requerimientos se incluyen dentro del documento de requerimientos y se procede a la etapa de diseño.

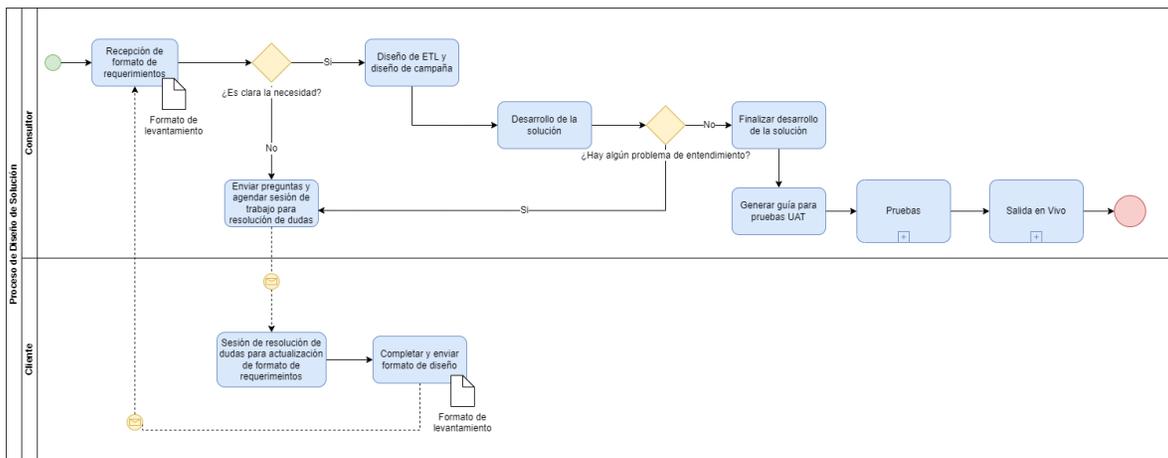


Ilustración 13 Etapa de diseño de solución y desarrollo organización FadoSolutions

La etapa de diseño inicia con la recepción del documento de requerimientos que será el insumo clave para plasmar la necesidad del cliente sobre la aplicación, el consultor comienza haciendo una nueva revisión sobre el documento de requerimientos para iniciar con el diseño de la solución.

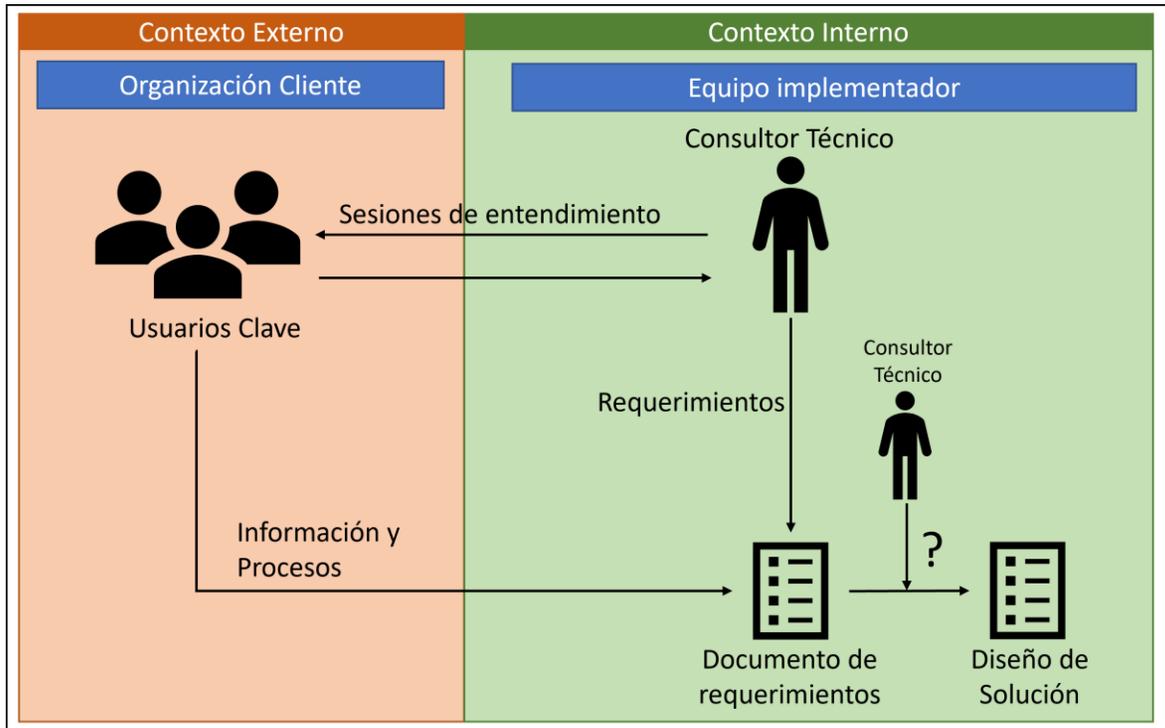


Ilustración 14 Interacción entre organización cliente y equipo implementador

En la Ilustración 14 se presenta la interacción que se realiza entre el equipo implementador y la organización cliente, donde existe un flujo de comunicación a través de las sesiones de entendimiento del cuál se obtiene como producto el documento de requerimientos, para finalmente construir el diseño de la solución. En el caso de la organización FadoSolutions, tanto el equipo implementador como el cliente se encargan de construir el documento de requerimientos de forma conjunta, complementando cada una de las secciones según su área de experiencia, sin embargo, el éxito del flujo de comunicación es dependiente de la claridad con que se expresan las ideas en el formato de requerimientos. En esta etapa es común que se presenten dudas por parte del consultor técnico asignado al proyecto cuando se está llevando a cabo la construcción del diseño de la solución, es allí donde es necesario agendar una o más sesiones adicionales de entendimiento con el equipo de expertos por parte del cliente, para resolver las dudas del lado del equipo implementador, estas sesiones

también se realizan por medio de entrevistas donde el éxito o fracaso se define en la calidad de las preguntas realizadas por parte del equipo implementador y su capacidad de indagación según su experiencia.

En este proceso es clave la forma en la que se expresan las ideas del equipo implementador sobre los requerimientos sobre el sistema, deben expresarse en un formato común para que cualquier otro miembro de la organización logre entender el contexto y la necesidad del cliente. En cada una de estas etapas la empresa da como evidencia su respectiva documentación en donde suelen existir reprocesos de en promedio 4 devoluciones de documento por etapa y proyecto como consecuencia de la falta de experiencia, habilidad para extraer la información requerida por el cliente e indisponibilidad de expertos. Es allí donde la matriz de polivalencia nos ayuda a identificar las áreas claves en las cuales se requiere transferir el conocimiento de los expertos y su experiencia, para disminuir el promedio de devoluciones de documentos por etapa del proyecto.

Como resultado de la aplicación de los formatos diagnósticos se obtiene un nivel de polivalencia a nivel individual y otro a nivel general de la empresa, al inicio de la etapa de identificación del contexto, la organización contaba con 13 miembros de los cuales 4 eran expertos, Fabio, Juan B, Manuel y Karen; identificando a Fabio como un polímata, como aquella persona experta en diferentes áreas de conocimiento. El resultado de dicha aplicación de la matriz de polivalencia se muestra en la Ilustración 15 a continuación, donde podemos identificar que la polivalencia del equipo es de 49.9% ubicándolos en un segundo nivel según la tabla definida en la sección 5.3.2.

	ÁREAS DE CONOCIMIENTO												Polivalencia por área	
	SAS - Marketing Automation	SAS - RealTime Decisioning Manager	SAS - Direct	SAS - Intelligent Decisioning	SAS - Digital 360	SAS - Fraud Management	SAS - ETLs GUIDE	SAS - Stored Procedure GUIDE	SAS - Event Stream Processing	Integraciones - JAVA, CAMEL	Integraciones - Kafka			
	2	1	1	0	1	2	2	2	2	1	0	3	3	47.2%
	1	1	1	2	1	1	3	1	2	1	0	2	3	44.4%
	2	1	2	1	1	2	1	1	1	2	0	3	3	47.2%
	1	1	2	2	2	1	2	1	2	2	1	2	3	52.8%
	1	0	2	1	1	2	1	1	1	2	2	0	3	38.9%
	0	0	0	1	0	0	3	0	3	0	0	0	3	19.4%
	2	1	1	2	1	1	2	1	3	1	1	3	3	52.8%
	2	1	1	3	1	1	2	0	3	1	1	3	3	52.8%
	1	1	1	2	1	1	2	0	1	3	1	2	3	44.4%
	1	1	1	3	1	0	3	0	3	1	2	3	3	52.8%
	1	1	1	2	1	0	3	0	3	2	2	2	3	50.0%
Actores	Luis	Anyela	Elian	Gerson	Heiner	Juan P	Juan B	Laura	Manuel	Yelson	Ana	Karen	Fabio	
Polivalencia Individual	42.4%	27.3%	39.4%	57.6%	33.3%	33.3%	72.7%	21.2%	72.7%	48.5%	30.3%	69.7%	100.0%	45.7%

Ilustración 15 Polivalencia de la Organización FadoSolutions agosto 2022

Sin embargo durante la ejecución de la evaluación del contexto, la organización perdió a 4 de sus miembros, entre ellos a uno de los expertos alterando la matriz de polivalencia y por consecuencia, su polivalencia general como se muestra en la Ilustración 16, donde se puede identificar una disminución de la polivalencia en las áreas SAS – Marketing Automation y SAS – Direct; también se puede evidenciar que al perder 2 aprendices la polivalencia general de la organización aumenta, al disminuir la cantidad de novatos, sin embargo el cambio en el mapa de calor, muestra más áreas en color naranja y amarillo lo que nos indica que existen áreas sin expertos o un mayor número de miembros que requieren acompañamiento para realizar las tareas diarias. En este caso gran parte de la polivalencia de la organización se ve apalancada por el polímata, que es experto en todas las áreas.

AREAS DE CONOCIMIENTO										Polivalencia por área
SAS - Marketing Automation	2	1	1	0	2	2	1	0	3	37.5%
SAS - RealTime Decisioning Manager	1	1	1	2	3	2	1	0	3	45.8%
SAS - Direct	2	1	2	1	1	1	2	0	3	41.7%
SAS - Intelligent Decisioning	1	1	2	2	2	2	2	1	3	54.2%
SAS - Digital 360	1	0	2	1	1	1	2	2	3	41.7%
SAS - Fradue Management	0	0	0	1	3	3	0	0	3	29.2%
SAS - ETLs GUIDE	2	1	1	2	2	3	1	1	3	54.2%
SAS - Stored Procedure GUIDE	2	1	1	3	2	3	1	1	3	58.3%
SAS - Event Stream Processing	1	1	1	2	2	1	3	1	3	50.0%
Integraciones - JAVA, CAMEL	1	1	1	3	3	3	1	2	3	62.5%
Integraciones - Kafka	1	1	1	2	3	3	2	2	3	62.5%
Actores	Luis	Anyela	Elían	Gerson	Juan B	Manuel	Yelson	Ana	Fabio	48.9%
Polivalencia Individual	42.4%	27.3%	39.4%	57.6%	72.7%	72.7%	48.5%	30.3%	100.0%	

Ilustración 16 Polivalencia de la Organización FadoSolutions septiembre de 2022

Como se muestra en la Ilustración 17, los valores que se encuentran subrayados fueron modificados en base a los resultados obtenidos de los formatos complementarios en donde se tienen en cuenta conocimientos nuevos adquiridos y al referente o guía a quien frecuentemente se acude para la resolución de problemas en un área de conocimiento específica, como es el caso de Luis, quien, a pesar de ser considerado por el líder del equipo como una estrella en potencia, los demás miembros del equipo lo consideran experto al ser referente técnico en el área SAS – Marketing Automation y un porcentaje significativo de colaboradores acude a él para la resolución de inquietudes en esa área, por consiguiente, dado el nivel que posee se concluye que realmente es un nivel 3 ya que es capaz de transferir su conocimiento con claridad siendo un referente para el equipo.

AREAS DE CONOCIMIENTO										% Polivalencia
SAS - Marketing Automation	3	1	1	0	2	2	1	0	3	48.1%
SAS - RealTime Decisioning Manager	1	1	3	2	3	2	1	0	3	59.3%
SAS - Direct	2	1	3	1	1	1	2	0	3	51.9%
SAS - Intelligent Decisioning	1	1	3	2	2	2	2	1	3	63.0%
SAS - Digital 360	1	0	2	1	1	1	2	2	3	48.1%
SAS - Fraud Management	0	0	0	2	3	3	0	0	3	40.7%
SAS - ETLs GUIDE	3	1	1	2	2	3	1	1	3	63.0%
SAS - Stored Procedure GUIDE	3	1	1	3	2	3	1	1	3	66.7%
SAS - Event Stream Processing	1	1	1	2	2	1	3	1	3	55.6%
Integraciones - JAVA, CAMEL	1	1	1	3	3	3	1	2	3	66.7%
Integraciones - Kafka	1	1	1	2	3	3	2	2	3	66.7%
Actores	Luis	Anyela	Elian	Gerson	Juan	Manuel	Yeison	Ana	Fabio	Total
Total - Polivalencia del equipo	51.5%	27.3%	51.5%	60.6%	72.7%	72.7%	48.5%	30.3%	100.0%	57.2%
Experiencia en el Equipo (Años)	3	1	1.5	2.5	3.5	2	1.25	0.8	10	
Experiencia en la Industria (Años)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Nivel de actualización (1-10)	7	3	5	6	3	5	2	5	7	
Experiencia en el rol (Años)	3	0.25	1.5	2.7	2.7	2.1	1	0.75	10	

NIVEL	DEFINICIÓN	Categoría
0	No tiene conocimiento sobre el tema	Novato
1	Conoce del tema pero necesita apoyo para poder ejecutar tareas	Aprendices
2	Es capaz de ejecutar tareas sin supervisión pero no es experto	Estrellas en potencia
3	Es capaz de ejecutar tareas sin supervisión y es referente en el equipo	Sabios

Ilustración 17 Resultado matriz de polivalencia

El porcentaje de polivalencia con el que cuenta la empresa corresponde al 57,2%, a simple vista se podría decir que la empresa se encuentra muy bien, pero realizando un análisis más profundo sobre el porqué de este resultado se identifica que existen algunos colaboradores que poseen un porcentaje de polivalencia individual por debajo de la media y sobre los cuales es necesario enfocar los esfuerzos para poder nivelarlos en una o más áreas de conocimiento. Por otra parte, se observa que a pesar de que existen muchos expertos, la organización se encuentra con varias áreas desatendidas.

En cuanto a la polivalencia individual, realizando el análisis sobre la polivalencia contra el tiempo de experiencia en el equipo, se puede identificar de una mejor forma los expertos y la forma en la que el polímata apalanca la polivalencia general del equipo.

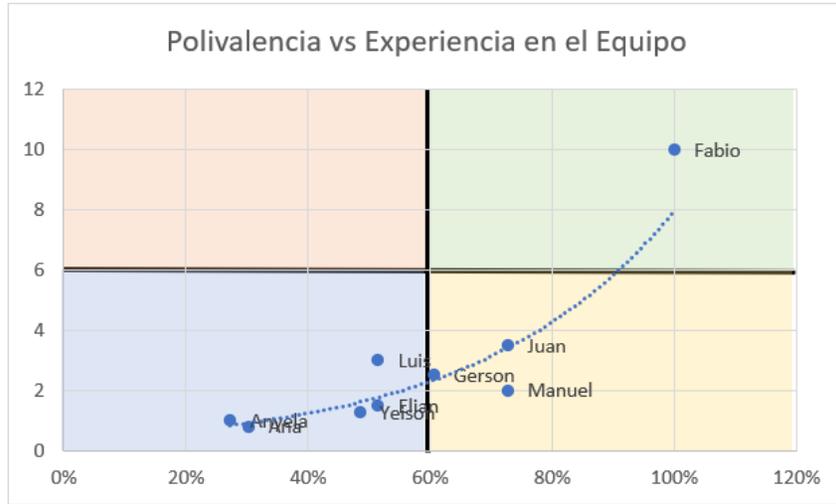


Ilustración 18 Análisis de Polivalencia individual con polímata

En la Ilustración 18 donde se incluye al polímata, vemos que los expertos identificados en la tabla anterior se distribuyen hacia el cuadrante de estrellas en potencia, concordando con la Ilustración 16 polivalencia inicial evaluada con el líder de equipo.

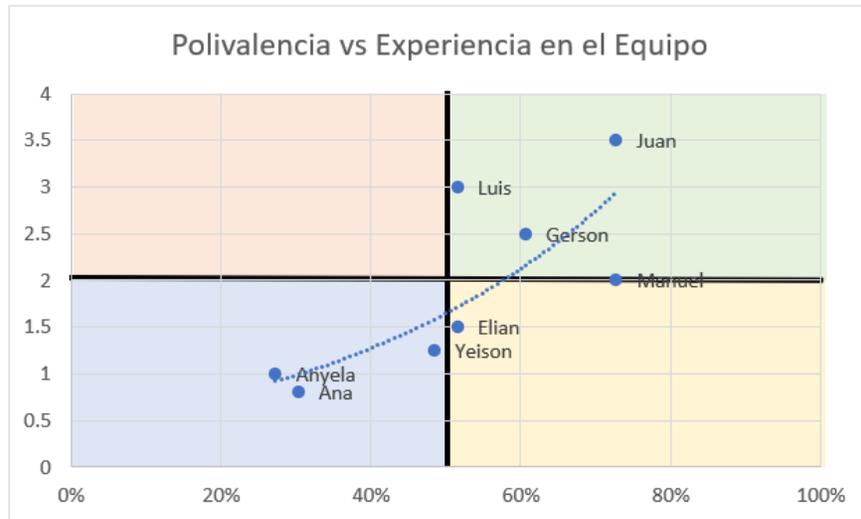


Ilustración 19 Análisis de polivalencia sin polímata

Sin embargo, al excluir al polímata de la gráfica de análisis, vemos cómo los expertos se posicionan en el cuadrante correspondiente y los demás miembros del equipo se distribuyen mejor en los cuadrantes correspondientes, concordando con la Ilustración 16. Según el análisis realizado, además de Fabio los expertos identificados son Juan, Gerson y Luis, a pesar de que este último se encuentra muy cerca de la línea de rezagados. Las estrellas en potencia son Manuel y Elian, donde podemos ver que Manuel ha alcanzado un nivel de polivalencia igual o superior a los expertos en poco tiempo. Y los aprendices son Anyela, Ana y Yeison, a pesar de que Yeison se encuentra muy cerca de la línea de estrellas en potencia.

El nivel de escucha con el que cuenta la empresa es aceptable, sin embargo, es importante trabajar en la notoriedad del trabajador insistiendo en brindarle reconocimiento y visibilidad a los colaboradores estrellas y en potencia. El entendimiento de la estrategia organizacional es claro y ha sido difundido previamente, por otro lado, no existen motivaciones definidas y divulgadas, no hay repositorios internos que contengan información propia de la organización, pero si se cuenta con un almacén de información correspondiente a los trabajos realizados para clientes con políticas relacionadas a la actualización y nivel de acceso.

De acuerdo con el porcentaje de polivalencia calculado la empresa clasifica para el nivel 2, cabe resaltar que dentro del análisis realizado se concluye que también presenta características asociadas a un nivel 3, es por ello por lo que las estrategias deben enfocarse en aumentar la cantidad de expertos por área promoviendo la autonomía en el equipo de trabajo, nivelar a los novatos y aprendices, y motivar a los expertos a transferir su conocimiento a la organización.

El plan diseñado para mejorar las oportunidades de mejora se compone de varias estrategias grupales e individuales que buscan aumentar el nivel de polivalencia de la organización en un 10%, entre las cuales se encuentran:

Capacitaciones internas organizadas por los expertos y las estrellas en potencia: Para ello se seleccionaron las áreas con menor nivel de polivalencia y presencia de expertos, como lo son SAS - Fraud Management, SAS - Marketing Automation y SAS - Digital 360, para realizar capacitaciones con una duración de 1 hora a los demás miembros de la organización. El fin de estas capacitaciones es aumentar el nivel de polivalencia de los miembros de la organización enfocándonos en aquellos que no conocen sobre el tema, y afianzar los conocimientos de los expertos por medio de la transferencia de conocimiento del polímata.

Tabla 24 Áreas de conocimiento y expertos según el nivel de polivalencia

Área	Polivalencia	Expertos	Capacitador
SAS - Fraud Management	40.7%	Juan, Manuel Fabio	Gerson
SAS - Marketing Automation	48.1%	Luis, Fabio	Luis
SAS - Digital 360	48.1%	Fabio	Fabio
SAS - Direct	51.9%	Elian, Fabio	
SAS - Event Stream Processing	55.6%	Yeison, Fabio	
SAS - RealTime Decisioning Manager	59.3%	Elian, Juan, Fabio	
SAS - Intelligent Decisioning	63.0%	Elian, Fabio	
SAS - ETLs GUIDE	63.0%	Luis, Manuel, Fabio	
SAS - Stored Procedure GUIDE	66.7%	Luis, Gerson, Manuel, Fabio	
Integraciones - JAVA, CAMEL	66.7%	Gerson, Juan, Manuel, Fabio	
Integraciones - Kafka	66.7%	Juan, Manuel Fabio	

Se propone la implementación de una herramienta que ayude a localizar la experiencia y además facilite el trabajo colaborativo, como plataforma de comunicación empresarial, como lo es Workplace de la organización Meta. Esta herramienta permite compartir información, interactuar con los empleados, fomentar la cultura organizacional, generar directorios y bases de conocimiento.

Se proponen estrategias de gestión de beneficios extrínsecas e intrínsecas. Teniendo como foco la calidez humana de manera intrínseca se propone la posibilidad de ofrecer la tarde libre por el día de cumpleaños, un día semestral dedicado a la familia que por el tipo de contratación que se maneja dentro de la organización no es obligatorio y de manera extrínseca están las opciones de certificación en las herramientas SAS.

Los coffeetime son sesiones de 30 minutos que se proponen en el plan de mejora para fortalecer vínculos entre los colaboradores, esto impulsa la buena comunicación entre los participantes, fomenta la transparencia y fortalece el ambiente de trabajo.

Otra estrategia que se propone con el fin de agilizar la transferencia de conocimiento son los programas de mentorías para la nivelación de los novatos, en donde el objetivo es realizar acompañamiento y seguimiento diario de las actividades del aprendiz buscando brindar las herramientas necesarias para facilitar su curva de aprendizaje y llegar a un nivel individual mayor de polivalencia en una o más áreas de conocimiento.

El uso de juegos serios es una estrategia lúdica que permite generar conocimiento a través del entretenimiento, se plantean para impulsar y fortalecer habilidades enfocadas en los procesos de levantamiento y diseño. Véase en el título 5.3.2.

Dentro del grupo de estrategias propuestas, las que finalmente se implementaron a lo largo de un periodo no mayor a tres meses fueron las siguientes: Incorporación de Workplace como localizador de experiencia, capacitaciones internas y estrategias de motivación enfocadas en la calidez humana como la tarde libre por cumpleaños.



Ilustración 20. Estrategias implementadas

5.5 Mejora Continua

En la etapa de mejora continua se identifican aquellos aspectos que llegaron a ser un declive durante la aplicación o se considera que es necesario enfocar esfuerzos para obtener mejores resultados.

Lo primero es mencionar que este tipo de estrategias, más que un plan a seguir son una transición o transformación del ambiente y/o cultura organizacional, por tanto, el tiempo juega un papel crucial de la mano con la promoción por parte de las directivas para que las actividades se logren llevar a cabo y perduren a lo largo de los años.

Apostar por la generación de conocimiento a través de juegos serios es una estrategia innovadora que le permite a los participantes divertirse mientras trabajan, algo que puede llegar a convertirse en un espacio para la liberación de estrés generada por la carga laboral dentro del ambiente de trabajo.

En el caso específico de la organización FadoSolutions el tiempo representó una limitación para la implementación de todas las estrategias propuestas, lo cual impidió que se llegara a la meta de una mejora del 10%. Sin embargo, se evidenció la efectividad de la estrategia orientada a las capacitaciones del personal por parte de expertos o estrellas en potencia, aumentando el nivel de polivalencia de la organización en un 2.0% en los diferentes niveles, lo cual se desarrolla en el título 6 resultados y contribución.

Como mejoras a la estrategia propuesta:

- Lograr que las estrategias propuestas sean fomentadas desde los líderes de la organización para mejorar su acogida y el tiempo dedicado a su implementación. Para ello se deben explorar estrategias orientadas a gestión del cambio, que funcionen como facilitadores y complemento a las estrategias orientadas a la gestión de conocimiento.
- Para la inclusión de nuevas herramientas, será necesario un espacio de capacitación con los miembros de la organización para facilitar su adopción y acogida, explotando al máximo sus funcionalidades. Será necesario que desde los líderes de la organización se permita la creación de espacios para esta capacitación y se difundan las nuevas políticas a toda la organización.
- Adicionalmente se propone explorar estrategias relacionadas con la cultura organizacional. Esto implicaría abordar aspectos como los valores, normas y creencias compartidas dentro de la organización. Al incorporar estas temáticas, se busca fortalecer la comprensión y el compromiso de los empleados con la transformación del ambiente y la cultura organizacional, lo que contribuirá a un mayor éxito en la implementación de la propuesta y a la sostenibilidad de los resultados a lo largo del tiempo.

6 RESULTADOS Y CONTRIBUCIÓN

Dado el tamaño de la organización el plan piloto se llevó a cabo con todos sus miembros realizando una capacitación sobre el área de conocimiento **SAS - Fradue Management** dirigida por Gerson, con el fin de afianzar sus conocimientos en el área y transmitirlo a los demás miembros del equipo. Durante este espacio de esparcimiento los expertos en el área tuvieron una participación activa y significativa. Se realizó una encuesta de retroalimentación sobre la capacitación y la recepción por parte de los asistentes fue satisfactoria y manifestaron su interés en nuevas capacitaciones.

En cuanto a la implementación de Workplace, se realizó la configuración del ambiente impulsando la participación de los miembros de la organización por medio de la creación de sus perfiles incluyendo sus áreas de conocimiento con mayor nivel de polivalencia para ser usado como un directorio de experiencia. Adicionalmente se fomentó su uso como medio de comunicación organizacional, sin embargo, la herramienta no tuvo la acogida esperada, y no se llegó a utilizar como medio de comunicación por todos los miembros de la organización evidenciando una resistencia al cambio.

Según las estrategias implementadas, evidenciamos un aumento en la polivalencia del área **SAS - Fradue Management** producto de la capacitación y seguimiento realizado, incrementando el nivel de polivalencia individual en las aprendices Anyela, Ana y Yeison; las estrellas en potencia Gerson y Elian, y el nivel de polivalencia del experto, Luis. Y aumentando la polivencia general en un 2.0%.

	ÁREAS DE CONOCIMIENTO										% Polivalencia
	SAS - Marketing Automation	SAS - RealTime Decisioning Manager	SAS - Direct	SAS - Intelligent Decisioning	SAS - Digital 360	SAS - Fraud Management	SAS - ETLs GUIDE	SAS - Stored Procedure GUIDE	SAS - Event Stream Processing	Integraciones - JAVA, CAMEL	
SAS - Marketing Automation	3	1	1	0	2	2	1	0	3		48.1%
SAS - RealTime Decisioning Manager	1	1	3	2	3	2	1	0	3		59.3%
SAS - Direct	2	1	3	1	1	1	2	0	3		51.9%
SAS - Intelligent Decisioning	1	1	3	2	2	2	2	1	3		63.0%
SAS - Digital 360	1	0	2	1	1	1	2	2	3		48.1%
SAS - Fraud Management	1	1	1	3	3	3	1	1	3		63.0%
SAS - ETLs GUIDE	3	1	1	2	2	3	1	1	3		63.0%
SAS - Stored Procedure GUIDE	3	1	1	3	2	3	1	1	3		66.7%
SAS - Event Stream Processing	1	1	1	2	2	1	3	1	3		55.6%
Integraciones - JAVA, CAMEL	1	1	1	3	3	3	1	2	3		66.7%
Integraciones - Kafka	1	1	1	2	3	3	2	2	3		66.7%
Actores	Luis	Anyela	Elian	Gerson	Juan	Manuel	Yeison	Ana	Fabio	Total	
Total - Polivalencia del equipo	54.5%	30.3%	54.5%	63.6%	72.7%	72.7%	51.5%	33.3%	100.0%	Total	59.3%
Experiencia en el Equipo (Años)	3	1	1.5	2.5	3.5	2	1.25	0.8	10		
Experiencia en la industria (Años)	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
Nivel de actualización (1-10)	7	3	5	6	3	5	2	5	7		
Experiencia en el rol (Años)	3	0.25	1.5	2.7	2.7	2.1	1	0.75	10		

Ilustración 21 Matriz de polivalencia posterior a la aplicación de las estrategias

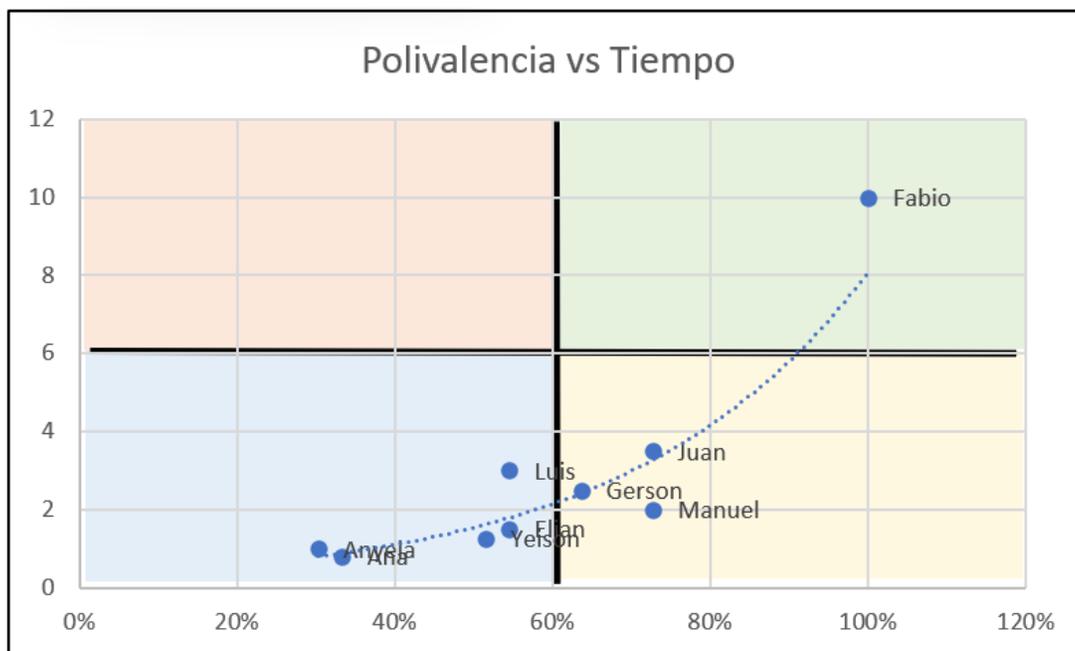


Ilustración 22 Polivalencia vs tiempo después la aplicación de estrategias

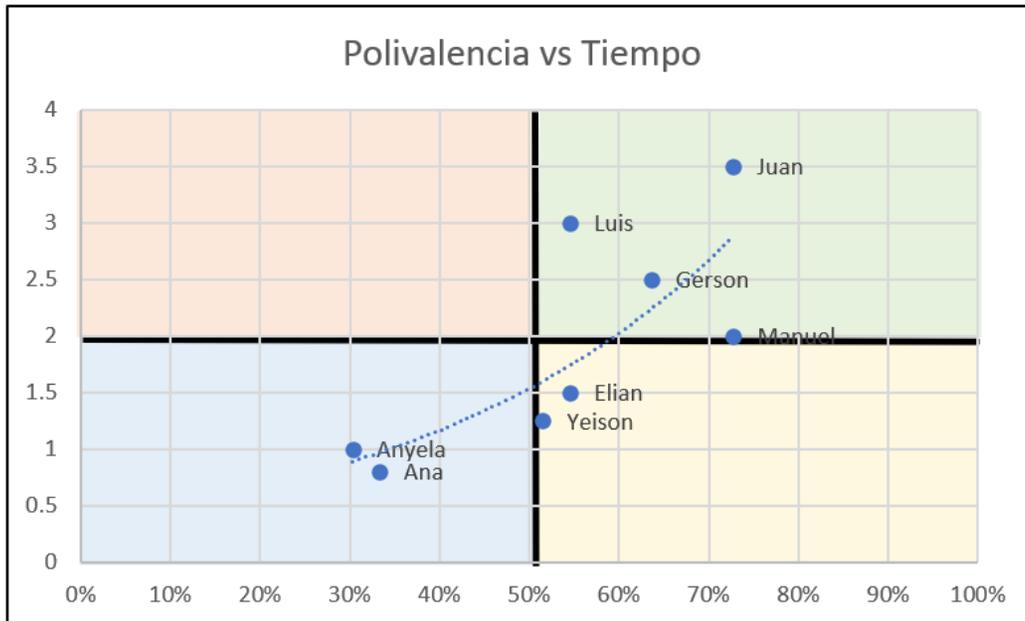


Ilustración 23 Polivalencia vs Tiempo sin polímata después de la aplicación de estrategias

Como se presenta en las ilustraciones anteriores, se evidenció un aumento en el número de expertos en el equipo incluyendo a Gerson con un aumento del nivel de polivalencia de 3.0%, Yeison se convirtió en una estrella en potencia con una polivalencia de 63.6%, superando a Luis en nivel de polivalencia. En el caso de las aprendices Anyela y Ana, su nivel de polivalencia aumentó en un 3% acercándolas más al cuadrante de estrellas en potencia.

En el caso de la estrategia orientada a gestión de beneficios, a pesar de que fue implementada, no se logró realizar un seguimiento a nivel de impacto en la organización debido a que es una estrategia enfocada a la motivación de los empleados en el largo plazo más que en el corto plazo, se requiere un mayor tiempo de estudio para evidenciar sus resultados.

A nivel de los procesos de levantamiento de requerimientos y diseño, desafortunadamente la empresa no cuenta con proyectos que se encuentren en las etapas iniciales de desarrollo

de un proyecto de implementación de soluciones de inteligencia de negocios, lo cuál nos impide evaluar los conocimientos obtenidos por los aprendices en el marco de las capacitaciones llevando la teoría a la práctica.

7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como resultado de la implementación de las estrategias propuestas se evidencia un aumento en el nivel de polivalencia a diferentes escalas, se aumenta el nivel general pasando de un 57.2 % a un 59.3% llevando a la organización a un porcentaje cercano a la clasificación del nivel 3 entre los niveles de polivalencia en una organización. De manera individual se identifica un aumento en la polivalencia de un 3% en la mayoría de los colaboradores, resultado de la capacitación ejercida sobre un área de conocimiento poco o nada conocida.

Una de las estrategias propuestas involucraba la implementación de una nueva herramienta que pese a los esfuerzos realizados para garantizar su buen funcionamiento, la acogida por parte de los miembros de la organización no fue la esperada, es por esto que como lección aprendida se propone el uso de estrategias para la gestión del cambio que mitiguen las probabilidades de rechazo, disminuyan su resistencia y aumenten la curva de satisfacción de los usuarios.

Los resultados obtenidos se vieron afectados por un factor delimitante, el tiempo ofrecido por parte de la organización objeto de estudio para las actividades propuestas debido a sus responsabilidades, que limitó la implementación de las estrategias en la organización impidiendo llevar a cabo su totalidad y por consiguiente alcanzar un cambio del 10% estimado en el porcentaje de polivalencia general. Sin embargo, a pesar de las barreras que esto pudo significar se lograron cambios significativos en el corto periodo de ejecución trabajado.

Como trabajos futuros se propone la evaluación de la metodología en otras organizaciones que se dediquen a la implementación de soluciones de Inteligencia de Negocios con características diferentes a la organización objeto de estudio, con el fin de identificar la efectividad de la metodología y posibles oportunidades de mejora en su enfoque o ejecución. Adicionalmente, para poder evaluar la efectividad de las estrategias propuestas en etapas tempranas de desarrollo de proyectos de implementación de herramientas de

inteligencia de negocios, se requeriría que las organizaciones objeto de estudio tengan a su disposición proyectos en estas fases, con el fin de evaluar las estrategias orientadas a la transferencia de conocimiento y juegos serios para desarrollar las habilidades asociadas a las etapas de levantamiento de requerimientos y diseño, así como poner a prueba la teoría producto de la ejecución del plan y sus estrategias en el desarrollo de estas fases logrando una interiorización del conocimiento adquirido.

8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adamala, S., & Cidrin, L. (2011). *Key Success Factors in Business Intelligence*. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:bth-5773>
- Alami, A. (2016). Why Do Information Technology Projects Fail? *Procedia Computer Science*, 100, 62–71. doi: 10.1016/J.PROCS.2016.09.124
- Alavi, M., & Leidner, D. E. (2001). Review: Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations and research issues. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 25(1). doi: 10.2307/3250961
- Argote, L., & Ingram, P. (2000). Knowledge transfer: A basis for competitive advantage in firms. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 82(1). doi: 10.1006/obhd.2000.2893
- Arnott, D. (2008). *Success Factors for Data Warehouse and Business Intelligence Systems*. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/228678509_Success_Factors_for_Data_Warehouse_and_Business_Intelligence_Systems
- Aurum, A., Daneshgar, F., & Ward, J. (2008). Investigating Knowledge Management practices in software development organisations - An Australian experience. *Information and Software Technology*, 50(6), 511–533. doi: 10.1016/j.infsof.2007.05.005
- Barão, A., de Vasconcelos, J. B., Rocha, Á., & Pereira, R. (2017). A knowledge management approach to capture organizational learning networks. *International Journal of Information Management*. doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2017.07.013

- Biggs, J., & Tang, C. (2007). Teaching for Quality Learning at University. What the Student Does. In Higher Education.
- Boden, A., Avram, G., Bannon, L., & Wulf, V. (2009). Knowledge management in distributed software development teams - does culture matter? *Proceedings - 2009 4th IEEE International Conference on Global Software Engineering, ICGSE 2009*, 18–27. doi: 10.1109/ICGSE.2009.10
- Bukowitz, W., & Williams, R. L. (1999). *The Knowledge Management Fieldbook*.
- Ceptureanu, S. I. (2016). Knowledge Cycles and Knowledge Management. *International Conference KNOWLEDGE-BASED ORGANIZATION*, 22(1), 173–177. doi: 10.1515/KBO-2016-0031
- Chen, Y. J. (2010). Development of a method for ontology-based empirical knowledge representation and reasoning. *Decision Support Systems*. doi: 10.1016/j.dss.2010.02.010
- Dalkir, Kimiz. (2013). *Knowledge management in theory and practice*. Elsevier/Butterworth Heinemann.
- Davenport T.Prusak L. (1998). Working knowledge: how organizations manage what they know. *Choice Reviews Online*, 35(09), 35-5167-35–5167. doi: 10.5860/choice.35-5167
- Egesoy, A., & Güzel, A. (2021). Fuzzy Logic Support for Requirements Engineering. *International Journal of Innovative Research in Computer Science & Technology*. doi: 10.21276/ijircst.2021.9.2.3

- El-Adaileh, N. A., & Foster, S. (2019). Successful business intelligence implementation: a systematic literature review. *Journal of Work-Applied Management*, 11(2), 121–132. doi: 10.1108/JWAM-09-2019-0027
- Frey, B., & Osterloh, M. (VARIES P. C. (2002). Successful Management by Motivation. Balancing Intrinsic and Extrinsic Incentives. In Successful Management by Motivation.
- Ghobakhloo, M. (2020). Industry 4.0, digitization, and opportunities for sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 252, 119869. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119869>
- Guptara, P. (1999). *Why Knowledge Management Fails*. Retrieved from <http://www.hrm-auer.ch/downloads/kmfails.pdf>
- Hansen, M. T., Nohria, N., & Tierney, T. (1999). What's your strategy for managing knowledge? *Harvard Business Review*, 77(2).
- Hawking, P., & Sellitto, C. (2010). *Business Intelligence (BI) Critical Success Factors*. 4. Retrieved from <http://aisel.aisnet.org/acis2010/4>
- Howson, C. (2008). Successful Business Intelligence: Secrets to Making BI a Killer App. In The McGraw-Hill.
- Hussain, A., Mkpojiogu, E. O. C., & Kamal, F. M. (2016). The Role of Requirements in the Success or Failure of Software Projects. *International Review of Management and Marketing*, 6(S7), 11–13. Retrieved from <http://www.econjournals.com>
- Işik, Ö., Jones, M. C., & Sidorova, A. (2013). Business intelligence success: The roles of BI capabilities and decision environments. *Information & Management*, 50(1), 13–23. doi: 10.1016/J.IM.2012.12.001

- Kearns, G. S., & Sabherwal, R. (2014). Strategic Alignment Between Business and Information Technology: A Knowledge-Based View of Behaviors, Outcome, and Consequences. *Http://Dx.Doi.Org/10.2753/MIS0742-1222230306*, 23(3), 129–162. doi: 10.2753/MIS0742-1222230306
- Kimball, R., Reeves, L., Ross, M., & Thornthwaite, W. (2008). *The Data Warehouse Lifecycle Toolkit*. In WILEY.
- Inmon, W. H. (2005). *Building the data warehouse*. John wiley & sons.
- Leknes, J., & Munkvold, B. (2006). The role of knowledge management in ERP implementation: a case study in Aker Kvaerner. *ECIS 2006 Proceedings*. Retrieved from <https://aisel.aisnet.org/ecis2006/25>
- Martin Wiig, K. (1993). *Knowledge Management Foundations : Thinking about Thinking : How People and Organizations Create, Represent and Use Knowledge*. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/31672277_Knowledge_Management_Foundations_Thinking_about_Thinking_How_People_and_Organizations_Create_Represent_and_Use_Knowledge_KM_Wiig
- Meyer, M. H., & Zack, M. H. (1996). The Design and Development of Information Products. *MIT Sloan Management Review*. Retrieved from <https://sloanreview.mit.edu/article/the-design-and-development-of-information-products/>
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *Knowledge-Creating Company. Knowledge-Creating Company*.

- Palanisamy, R. (2007). Organizational culture and knowledge management in ERP implementation: An empirical study. *Journal of Computer Information Systems*, 48(2), 100–120. doi: 10.1080/08874417.2008.11646013
- Pérez-Virgen, H. L., Salamando-Mejía, C. A., & Valencia-Ayala, L. S. (2013). Levantamiento De Requerimientos Basados En El Conocimiento Del Proceso. *Revista Científica*, 16(2), 42–51. doi: 10.14483/23448350.4022
- Project Management Institute. (2017). *A Guide to the PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE (PMBOK® GUIDE) Sixth Edition* (Newton Square, Ed.; 6th ed.). Project Management Institute.
- Reiss, S. (2012). Intrinsic and Extrinsic Motivation. In *Teaching of Psychology* (Vol. 39, Issue 2). doi: 10.1177/0098628312437704
- Riascos, S., & Arias-Cardona, V. (2016). Análisis del impacto organizacional en el proceso de implementación de los Sistemas de Información ERP – Caso de Estudio. *Entramado*, 12. doi: <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/entramado/article/view/511>
- Rus, I., Lindvall, M., & Sinha, S. S. (n.d.). *Knowledge Management in Software Engineering A DACS State-of-the-Art Report*.
- Serna M., E., Bachiller S., O., & Serna A., A. (2017). Knowledge meaning and management in requirements engineering. *International Journal of Information Management*, 37(3), 155–161. doi: 10.1016/J.IJINFOMGT.2017.01.005
- Somers, T. M., & Nelson, K. (2001). The impact of critical success factors across the stages of enterprise resource planning implementations. *Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences*. doi: 10.1109/HICSS.2001.927129

Standish Group. (2014). *The Standish Group Report*.

Szulanski, G. (2000). The Process of Knowledge Transfer: A Diachronic Analysis of Stickiness. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 82(1). doi: 10.1006/obhd.2000.2884

Wang, H., & Wang, S. (2008). A knowledge management approach to data mining process for business intelligence. *Industrial Management and Data Systems*, 108(5). doi: 10.1108/02635570810876750

Yeoh, W., & Koronios, A. (2010). Critical success factors for business intelligence systems. *Journal of Computer Information Systems*, 50(3), 23–32. doi: 10.1080/08874417.2010.11645404

García-Sabater, J. J., & Valero-Herrero, M. (2012). *Matriz de Versatilidad/Polivalencia*. Universidad Politécnica de Valencia. <https://media.upv.es/player/?id=1b28ff43-a80b-9c4e-b40a-3970f8675804>

9 ANEXOS

9.3.1 Anexo 1. Abreviaciones

BI	Business Intelligence
ERP	Enterprise Resources Planning
ETL	Extract, Transform Load