

ESTRATEGIAS Y TECNOLOGÍAS DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO PARA  
EMPRESAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE

EVELIN JAHNFARY FRAGOSO MOLINA



MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN Y EL CONOCIMIENTO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN  
MEDELLÍN  
2024

Trabajo de grado para optar al título de Magister en Gestión de la Información y  
el Conocimiento

Director: Luisa Fernanda Villa, Ph.D.  
Codirector: Liliana María Giraldo Marín, Ph.D.

MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN Y EL CONOCIMIENTO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN  
MEDELLÍN  
2024

Dedicado a Dios que me da fuerza y el amor en cada paso de mi vida, a mi madre que es mi inspiración, a mi esposo y a mi hija que son mi mayor regalo.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darme la vida y proveerme los recursos para crecer como profesional y como persona.

A la Universidad de Medellín por brindarme los espacios y docentes altamente calificados de quienes aprendí mucho y me enseñaron a ser una mejor profesional.

A las doctoras Liliana María Giraldo Marín y Luisa Fernanda Villa, por asumir la dirección de mi proyecto de grado, contribuir con mi desarrollo profesional, personal y educativo.

## Resumen

Las empresas de desarrollo de software en la actualidad enfrentan múltiples desafíos, debido al cambio acelerado de las tecnologías, la alta rotación del personal, y la fuga de talentos. Esto hace que el conocimiento clave de las organizaciones se pierda y haya dificultades para llevar a feliz término los proyectos planeados a mediano y largo plazo con sus clientes, afectando así los ingresos, productividad y continuidad en el tiempo de estas compañías. Es en este escenario donde la gestión del conocimiento entendida como el proceso que permite identificar, recopilar, almacenar, evaluar y compartir la información valiosa de la empresa, se convierte en un factor crítico de éxito, pues permite el desarrollo de nuevas capacidades y la generación de valor a través del conocimiento, mitigando así el impacto de estos desafíos. Este trabajo tiene como objetivo establecer un catálogo con un conjunto de modelos, estrategias y tecnologías de gestión de conocimiento que al ser implementadas en cada fase en el ciclo de vida del desarrollo software, permitan que el conocimiento pueda ser creado, conservado, compartido y usado al interior de estas empresas; con el fin de desarrollar las capacidades necesarias para minimizar los impactos negativos de la alta rotación de personal y de la fuga de talentos. Los hallazgos revelan, que las estrategias más usadas son las redes colaborativas, la capacitación continua y los repositorios de conocimiento. En cuanto a las tecnologías, las más utilizadas incluyen herramientas colaborativas, sistemas de información, aplicaciones de inteligencia de negocios y sistemas de gestión del conocimiento.

**Palabras-clave:** gestión del conocimiento, tecnologías de información, desarrollo de software, rotación del personal, fuga de talentos, estrategias, capacidades

**Keywords:** knowledge management, information technologies, software development, personnel rotation, talent drain, strategies, capabilities.

### **Abstract:**

Software development companies currently face multiple challenges, due to the accelerated change in technologies, high staff turnover, and talent drain. This causes the organizations' key knowledge to be lost and there are difficulties in successfully carrying out the planned medium and long-term projects with their clients, thus affecting the income, productivity and continuity over time of these companies. It is in this scenario where knowledge management, understood as the process that allows the identification, collection, storage, evaluation and sharing of the company's valuable information, becomes a critical success factor, as it allows the development of new capabilities and the generation of value through knowledge, thus mitigating the impact of these challenges. This work aims to establish a catalog with a set of knowledge management models, strategies and technologies that, when implemented in each phase of the software development life cycle, allow knowledge to be created, preserved, shared and used inside these companies; in order to develop the necessary capabilities to minimize the negative impacts of high staff turnover and talent drain. The findings reveal that the most used strategies are collaborative networks, continuous training and knowledge repositories. Regarding technologies, the most used include collaborative tools, information systems, business intelligence applications and knowledge management systems.

## Tabla de contenido

1.	Introducción .....	9
2.	Contexto de la investigación.....	12
2.1.	Problema de investigación .....	12
2.2.	Pregunta de investigación.....	13
2.3.	Hipótesis .....	13
2.4.	Justificación .....	13
2.5.	Objetivos.....	15
2.5.1.	Objetivo general .....	15
2.5.2.	Objetivos específicos.....	15
3.	Marco teórico .....	17
4.	Diseño metodológico.....	29
4.1.	Descripción .....	29
4.2.	Fases de la metodología .....	29
4.3.	Alcance .....	31
5.	Revisión de literatura.....	33
5.1.	Proceso de revisión.....	33
5.2.	Resultados.....	36
5.2.1.	Vigencia del tema.....	37
5.2.2.	Respuesta a las preguntas planteadas .....	37
5.3.	Conclusiones revisión sistemática .....	45
6.	Análisis de entorno de la gestión de conocimiento en empresas locales...	47
6.1.	Definición de instrumento de recolección de información.....	47
6.2.	Descripción encuesta: .....	48
6.3.	Resultados de la encuesta .....	49
7.	Caracterización de modelos, estrategias y tecnologías.....	66
7.1.	Caracterización del Modelo de gestión de conocimiento.....	66
7.1.1.	Modelo de capacidades .....	66
7.1.2.	Modelo de desarrollo del conocimiento integrado situacional.....	67
7.1.3.	Modelo SECI Nonaka.....	70
7.2.	Caracterización estrategias de gestión de conocimiento.....	72
7.2.1.	Capacitación .....	72
7.2.2.	Redes de conocimiento .....	73
7.2.3.	Metodologías ágiles .....	74
7.2.4.	Lecciones aprendidas.....	76
7.2.5.	Comunidades de práctica .....	77
7.2.6.	Gamificación.....	79
7.2.7.	Mapas de conocimiento.....	80
7.2.8.	Automatización de procesos .....	82
7.2.9.	On boarding.....	83
7.2.10.	Estrategias de gestión de conocimiento en el desarrollo de software.	84
7.3.	Tecnologías que apoyan la gestión de conocimiento .....	87
7.3.1.	Sistemas de gestión de conocimiento .....	88
7.3.1.1.	Definición.....	88
7.3.1.2.	Características .....	88
7.3.1.3.	Herramientas de gestión de conocimiento .....	89
7.3.1.4.	Evaluación de herramientas de gestión de conocimiento.....	91
7.3.2.	Tecnologías de aprendizaje E-Learning .....	92
7.3.2.1.	Definición.....	92
7.3.2.2.	Características .....	92
7.3.2.3.	Herramientas E-Learning y LMS .....	93

7.3.2.4.	Evaluación de proveedores.....	95
7.3.3.	Tecnologías de gestión del ciclo de vida de software .....	96
7.3.3.1.	Definición.....	96
7.3.3.2.	Características.....	96
7.3.3.3.	Herramientas de gestión del ciclo de desarrollo de software .....	97
7.3.3.4.	Evaluación de proveedores.....	98
7.3.4.	Tecnologías de inteligencia artificial .....	99
7.3.4.1.	Descripción.....	99
7.3.4.2.	Características.....	99
7.3.4.3.	Herramientas inteligencia artificial generativa .....	101
7.3.4.4.	Evaluación de proveedores.....	102
8.	Gestión de conocimiento en empresas de desarrollo de software.....	104
8.1.	Componentes gestión de conocimiento en el desarrollo de software.....	104
8.2.	Aplicación de componentes de gestión de conocimiento en las fases del desarrollo de software.....	105
9.	Casos de éxito gestión de conocimiento .....	110
9.1.	Ecopetrol.....	110
9.2.	Ford.....	112
9.3.	Amazon .....	112
9.4.	Banco Mundial .....	113
9.5.	Comparativo de las estrategias casos de éxito .....	114
9.6.	Premios MIKE.....	116
10.	Catálogo de estrategias y tecnologías de gestión de conocimiento .....	117
10.1.	Arquitectura funcional sitio Web .....	117
10.2.	Validación de Catálogo.....	119
10.2.1.	Generalidades validación catálogo .....	119
10.2.2.	Diseño del caso .....	120
10.2.2.1.	Antecedentes .....	120
10.2.2.2.	Propósito.....	120
10.2.2.3.	Preguntas .....	120
10.2.2.4.	Unidades de análisis.....	122
10.2.2.5.	Instrumentos de recolección de la información.....	122
10.2.2.6.	Métodos de análisis de información .....	122
10.2.2.7.	Recopilación de la información.....	123
10.2.2.8.	Análisis de la información .....	124
10.2.2.9.	Revisión y categorización de la información.....	127
10.2.2.10.	Búsqueda e identificación de patrones .....	127
10.2.3.	Redacción del informe .....	128
10.2.3.1.	Introducción .....	129
10.2.3.2.	Preguntas de reflexión .....	129
10.2.3.3.	Narración del caso.....	129
11.	Lecciones y recomendaciones .....	131
12.	Conclusiones .....	132
13.	Referencias Bibliográficas .....	135
14.	Anexos.....	147



## 1. Introducción

Con la consolidación de los mercados globalizados, el desarrollo de nuevas tecnologías y una cultura de la competitividad cada vez más agresiva, el conocimiento representa el mayor de los activos intangibles de los que goza una organización (Bocanegra, 2016). Esto, lo convierte en un factor crítico de éxito que proporciona valor a las empresas, pues cuando se quiere medir la riqueza de una organización, ya no basta con recurrir a la información financiera, sino que también es importante considerar su capital intelectual, pues este la hace destacar por encima de sus competidores, como un valor diferenciador (Mizintseva & Gerbina, 2018).

Para las empresas de desarrollo de software el conocimiento es su base fundamental, ya que implementar productos de software, no sólo implica escribir líneas de código, y ejecutarlas por medio de diversas herramientas; estas actividades requieren de un esfuerzo intelectual y organizacional de generación de conocimiento, pues precisa tener un entendimiento profundo de los requerimientos solicitados, aterrizar las ideas de los usuarios o clientes, planificar de manera rigurosa la ejecución de las tareas acordadas, diseñar e implementar el software, realizar pruebas de aseguramiento de calidad, para al final entregar un producto que genere valor al cliente (Bermúdez-Arango & Cuéllar-Torres, 2021).

Sin embargo, en la actualidad este tipo de empresas enfrentan como desafío la alta rotación del personal y la fuga de talentos debido a que se ha incrementado el déficit de personas idóneas en el sector de tecnología y hay una fuerte competencia entre las empresas de desarrollo de software por los profesionales más capacitados, ya que son un elemento escaso y fundamental para materializar exitosamente sus estrategias de crecimiento e innovación a través de proyectos (Jimenez & López, 2017).

La alta rotación de personal y la fuga de talentos genera altos gastos de capacitación y entrenamiento, además dificultades en la finalización oportuna de los proyectos, afectación de los clientes y la reducción del capital intelectual de este tipo de organizaciones (Agudelo-Orrego, 2019).

Para hacer frente a estos desafíos, se presenta como alternativa la gestión del conocimiento, entendida como la capacidad de una compañía para generar nuevos conocimiento, a través de un enfoque integrado que permite identificar, capturar, evaluar, recuperar y compartir el conocimiento (Lineberry, 2019), involucrando personas, procesos y tecnologías que harán que la información esté disponible y sea fácilmente accesible para sus miembros, y al mismo tiempo que asegura una cultura organizacional que aprende el valor de “construir y pensar juntos”, que promueve el trabajo en equipo, el respeto mutuo, la comunicación y en el intercambio de conocimientos (Bermúdez-Arango & Cuéllar-Torres, 2021).

Así mismo, la gestión de conocimiento permite a las organizaciones desarrollar las capacidades requeridas como la innovación, la capacidad de absorción, la capacidad de aprendizaje, la capacidad de adaptación y la formación de alianzas estratégicas para convertir el conocimiento individual y tácito, en conocimiento explícito y colectivo con el objetivo crear nuevos productos y responder a las condiciones cambiantes del mercado (Valencia, 2019).

Frente a la criticidad del conocimiento para las empresas de desarrollo de software, este trabajo tiene como objetivo establecer un catálogo con un conjunto de modelos, estrategias y tecnologías de gestión de conocimiento que al ser implementadas en cada fase en el ciclo de vida del desarrollo software, permitan que el conocimiento pueda ser creado, conservado, compartido y usado al interior de estas empresas; con el fin de desarrollar las capacidades necesarias para minimizar los impactos negativos de la alta rotación de personal y de la fuga de talentos.

El desarrollo de esta propuesta se abordó por fases usando la metodología de investigación científica basada en el diseño (Hevner & Ram, 2004) así: en la fase análisis del entorno, se realizó un estado del arte a través de una revisión sistemática de literatura que permitió identificar y analizar los estudios realizados alrededor de la gestión de conocimiento. Adicionalmente se realizó una encuesta para conocer las estrategias, tecnologías y los modelos de gestión de conocimiento están usando en las empresas de tecnología locales (Medellín-Colombia). Estos elementos se caracterizaron en detalle en la fase de análisis del entorno y

finalmente, en la fase de diseño y validación, se diseñó e implementó un catálogo digital con estrategias, modelos y tecnologías identificadas.

Para validación del catálogo se utilizó la técnica de estudio de caso, que permite realizar la documentación del conocimiento obtenido a partir de la reconstrucción de los hechos de un proyecto con el fin de validar los resultados (Luna & Rodríguez, 2011). En este caso el catálogo digital se validó con un conjunto de personas expertas en el tema, que verificaron su pertinencia, claridad y uso, a fin de comprobar que a través de las estrategias y tecnologías expuestas en este catálogo es posible realizar una gestión efectiva del conocimiento y desarrollar las capacidades requeridas en el para enfrentar los retos que genera la pérdida de conocimiento crítico. En la Figura 1. se presentan sus componentes fundamentales y de rigor, los cuales se enmarcan en las fases de la metodología de investigación científica basada en el diseño, bajo la cual fue realizado este documento para dar mayor claridad sobre estructura de su contenido.



Figura 1. Estructura del documento de tesis

Fuente: elaboración propia

## 2. Contexto de la investigación

### 2.1. Problema de investigación

La razón de ser de las empresas de desarrollo de software es la implementación de soluciones tecnológicas innovadoras que mejoren la eficiencia, la productividad y la calidad de vida en diversos sectores de la sociedad, para ello es fundamental contar con colaboradores idóneos suficientemente capacitados y motivados, pues de las competencias de estos dependen los resultados diferenciales en un mercado cada vez más competitivo (Rico, 2023).

Sin embargo, estas empresas enfrentan como desafío la alta rotación del personal y la fuga de talentos, según (Urrego, 2022), las empresas tecnológicas son las que mayor nivel de rotación laboral experimentan, esto se basa en la investigación adelantada por Colegio de Estudios Superiores de Administración (CESA) que al analizar el promedio de antigüedad y la rotación del personal en diferentes industrias, determinó que las que muestran una mayor estabilidad son las de agricultura y comercio, cuyos trabajadores permanecen con la misma compañía un promedio de 8.5 y 7.7 años respectivamente, mientras que en la industria de tecnología el promedio es de un año.

Esto, ha incrementado la carencia de profesionales idóneos en el sector de tecnología y ha generado una fuerte competencia entre estas empresas por vincular profesionales bien formados y con experiencia, ya que son un elemento fundamental para garantizar la supervivencia en esta industria, en la que el activo primordial es el conocimiento (Molina, 2020).

Las principales causas de la alta rotación del personal en empresas de desarrollo de software se concentran en: expectativas salariales más altas, mejora de las condiciones de trabajo, falta de capacitación, mal ambiente laboral, falta de oportunidades de desarrollo, falta de equipo o herramientas de trabajo y mayor equilibrio entre la vida laboral y personal (Martinez, 2021). Esto, unido al posicionamiento de nuevas empresas extranjeras que ven en Colombia la oportunidad de contratar mano de obra calificada más económica a través del trabajo remoto, lo que hace que las personas de las áreas de tecnología cambien

fácilmente de trabajo y se lleven consigo todo el conocimiento vital y la capacidad productiva de estas empresas (REY, 2022).

Para las empresas de desarrollo de software, la rotación del personal y la fuga de talento tienen un impacto negativo, ya que genera altos costos en materia de reclutamiento, formación y desarrollo de un nuevo colaborador, además del incumplimiento de los proyectos ante los clientes, las dificultades internas en los equipos de trabajo por el sobre esfuerzo para cubrir las tareas de la persona que se va y la pérdida de capital intelectual de la organización (Tseng, 2018).

## 2.2. Pregunta de investigación

¿Cuáles son las estrategias y tecnologías de información asociadas a la gestión de conocimiento que permiten a las empresas de desarrollo de software incorporar las capacidades requeridas para enfrentar los retos que se generan por la alta rotación del personal y la fuga de talento?

## 2.3. Hipótesis

La gestión efectiva del conocimiento a partir de las estrategias y tecnologías de información referenciadas, les permiten a las empresas de desarrollo de software incorporar las capacidades requeridas para enfrentar los retos que se generan por la alta rotación del personal y la fuga de talento.

## 2.4. Justificación

Actualmente las empresas de desarrollo de software enfrentan como desafío la alta rotación del personal y la fuga de talentos. Una investigación de Gartner (Gartner, 2022) indica que, en promedio, uno de cada cinco empleados está buscando activamente un nuevo trabajo. Algunas industrias y funciones están sintiendo un dolor aún más agudo: el 31% de los trabajadores de tecnologías de información (TI), por ejemplo, buscaron activamente un nuevo trabajo y es fundamental para una organización saber qué tan grande es el riesgo para poder mitigar el impacto en la continuidad y los resultados del negocio (Jimenez & López, 2017).

Aunque los riesgos se pueden mitigar con estrategias de retención personalizadas, esto puede ser una solución costosa y poco eficaz, ya que no se sabe cuándo a pesar de estas acciones de retención las personas clave estén preparadas para irse o qué esperan ganar después para cambiar de trabajo (Guadalupe & Salinas, 2019).

Como parte de la solución ante esta problemática surge la gestión de conocimiento entendida, como una disciplina emergente que tiene como objetivo generar, compartir y utilizar el conocimiento tácito (*know-how*) individual expresado como capacidad de saber-hacer del individuo, así como la capacidad de aprender y aplicar o generar nuevo conocimiento. A la vez, el conocimiento explícito, que es procesable fácilmente por varias personas y puede materializarse en productos bienes o servicios que generan beneficios económicos y que consolidan el capital intelectual de una organización (Nonaka & Takeuchi, 1999).

Es así como la gestión del conocimiento apoya el desarrollo y la sostenibilidad de la empresa, ya que puede identificar el conocimiento crítico organizacional y volverlo ventaja competitiva, a través del desarrollo de las capacidades de innovación y absorción del conocimiento que le permita valorar, integrar y adecuar el significado del conocimiento a sus necesidades y objetivos estratégicos (Prada & Vanegas, 2023).

La industria de desarrollo de software debe aprovechar estas capacidades y recursos tecnológicos disponibles para implantar un sistema generación de conocimiento que les permita mejorar sus procesos empresariales, perfeccionar las capacidades de sus colaboradores creando nuevo conocimiento organizacional, desarrollando nuevos productos y servicios de alta calidad que agreguen valor a sus clientes a través de la innovación (Benito & Salinas, 2016).

Asimismo, con la incorporación de tecnologías y herramientas eficientes, es posible llevar a cabo un adecuado tratamiento de la información y en esa medida garantizar que los procesos de interiorización, combinación, exteriorización y socialización, componentes básicos del ciclo de la gestión del conocimiento, se realicen efectivamente (Jimenez & López, 2017), con el fin de desarrollar la

capacidad de aprendizaje en las organizaciones, la cual según (Senge, 2019) puede llegar a ser la única ventaja competitiva.

El proceso de desarrollo de software depende de la adquisición del conocimiento que se hace imprescindible para lograr el éxito a largo plazo de las empresas de desarrollo de software, ya que es fundamental para la innovación, la competencia, mejorar la calidad del producto y seguir el ritmo de un mercado en constante desarrollo (Tramullas & Sánchez-Casabón, 2016).

Frente a la importancia y criticidad del conocimiento para las empresas de desarrollo de software, esta propuesta de investigación desea establecer el conjunto de estrategias, modelos y tecnologías adecuadas de gestión de conocimiento que puedan ser aplicadas en cada fase en el ciclo de vida del desarrollo software, con el fin de que dicho conocimiento pueda ser conservado, compartido y desarrollado al interior de estas empresas, para que puedan desarrollar las capacidades necesarias que les permitan minimizar los impactos negativos de la alta rotación de personal y de la fuga de talentos.

## 2.5. Objetivos

### 2.5.1. Objetivo general

Diseñar un catálogo de estrategias y tecnologías que soporten la gestión de conocimiento en las empresas de desarrollo de software que les permitan incorporar las capacidades requeridas para enfrentar los retos que se generan por la alta rotación del personal y la fuga de talento.

### 2.5.2. Objetivos específicos

1. Identificar estrategias y tecnologías de gestión de conocimiento más usadas en las empresas de desarrollo de software del mercado con el fin de conocer sus escenarios de uso y sus beneficios.

2. Caracterizar estrategias y tecnologías de gestión de conocimiento que están usando las empresas de desarrollo de software, con el fin de encontrar elementos que permitan conocerlas en mayor profundidad.
3. Elaborar un catálogo de estrategias y tecnologías de gestión de conocimiento a partir de la información recopilada en los objetivos anteriores, que puedan aplicarlas en el proceso productivo de las empresas de desarrollo de software.
4. Validar el catálogo de estrategias y tecnologías del conocimiento propuesto en una empresa de desarrollo de software a partir de un estudio de caso.



### 3. Marco teórico

A continuación, en la figura 2, se muestran los conceptos más importantes referenciados en el trabajo a través de un mapa conceptual con el fin de lograr un mayor entendimiento de la temática abordada.

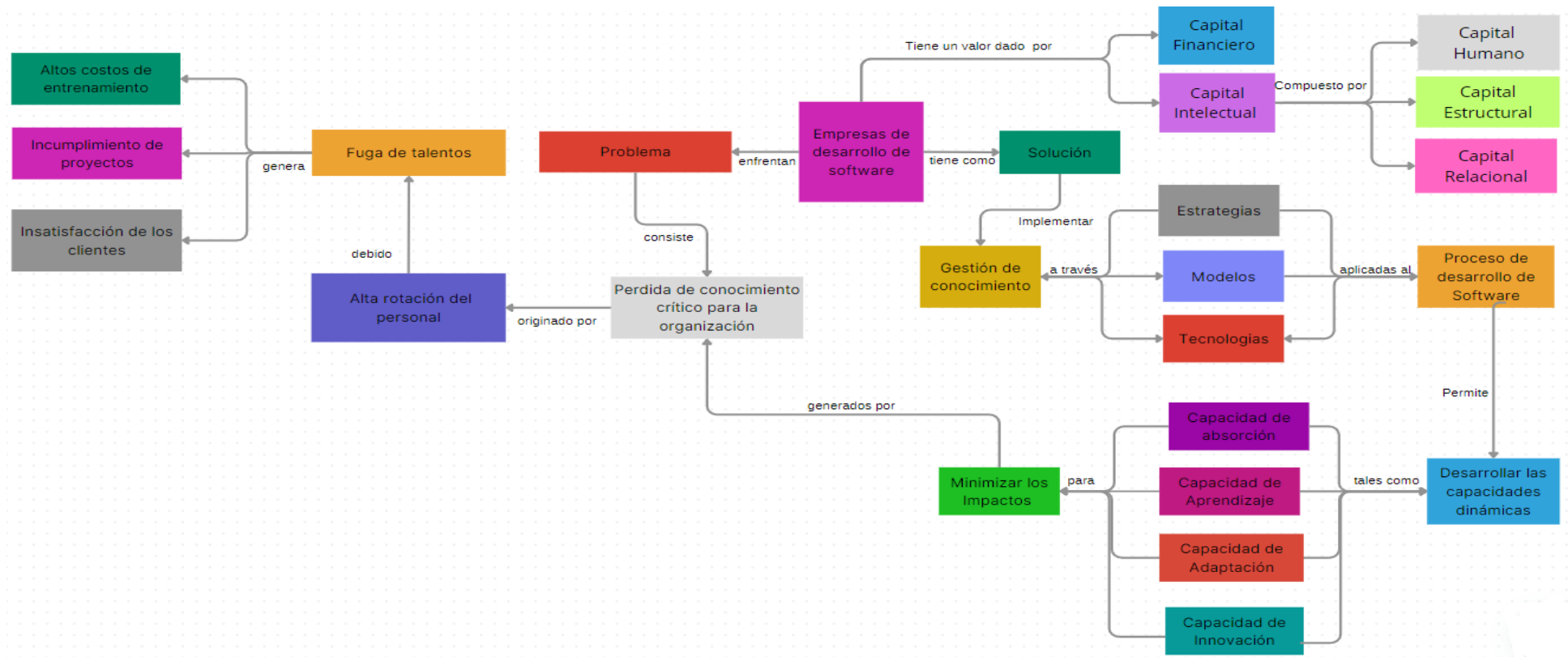


Figura 2. Relación de conceptos

Fuente: elaboración propia

Una empresa de desarrollo de software es una organización que se dedica a crear, implementar y ejecutar soluciones tecnológicas para mejorar la gestión y eficiencia en diversos sectores, que operan en un entorno altamente dinámico y competitivo, donde el conocimiento es clave para mantener la competitividad (Segura, 2022). El conocimiento se define como un conjunto de ideas y experiencias de nivel individual, grupal, organizacional y social, sobre un determinado objeto y situaciones, probadas y contextualizadas por el sujeto, que se originan durante o como el resultado de la percepción, comprensión, elaboración creativa y concepción de nuevo conocimiento (Yao & Zhang, 2020).

Dada la importancia del conocimiento como generador de valor para este tipo de organizaciones, ya que valor de una empresa está determinado por el capital financiero que es aquel recurso monetario que se utiliza como inversión con el objetivo de generar riqueza, y el capital intelectual se refiere al conocimiento del recurso humano dentro de una organización el cual es un activo fundamental ya que es un recurso que le permite obtener ganancias, atraer clientes, crear nuevos productos, mejorar los productos existentes o mejorar el negocio completo (Arrieta Reales & Valdés Ortega, 2020). Como se muestra en la figura 3 el capital intelectual está conformado por:

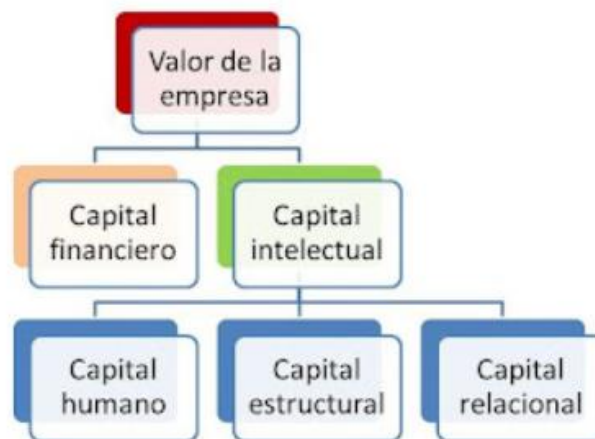


Figura 3. Componentes del capital intelectual

Fuente: (Chiavenato, 1999)

- Capital humano: nivel de satisfacción, tipología del personal, competencias, trabajo en equipo, capacidad de innovación (Pérez Morfi & Ortiz Torres, 2016).
- Capital estructural: filosofía de negocio, propiedad intelectual, captación de conocimiento (Sepúlveda-Rivillas & Vélez-Jaramillo, 2022).
- Capital relacional: base de clientes relevantes, lealtad de clientes, notoriedad de marca, alianzas estratégicas (Arrieta Reales & Valdés Ortega, 2020).

En este sentido cada organización tiene un conocimiento crítico que es aquel que le da ventaja competitiva. Esto, en el ámbito laboral, es la razón por la que los clientes prefieran una empresa respecto de los competidores (Riesco, 2004).

La pérdida de conocimiento crítico se debe a la alta rotación, término que define el volumen de personas que ingresan en la organización y el de las que salen de ella (Chiavenato, 1999), bien sea por la renuncia voluntaria a los puestos de trabajo por diversos motivos entre ellos la fuga de talento, que hace referencia a las migraciones relacionadas con la salida de los países de personal altamente calificado con fines de establecerse en otros países con mejores condiciones laborales o mejor calidad de vida (Sociales, 2009), Esto, que genera en las empresas de desarrollo de software altos costos de entrenamiento, incumplimiento en los proyectos e insatisfacción en los clientes (Jimenez & López, 2017).

Frente a esta problemática, las empresas de desarrollo tienen como solución la gestión de conocimiento, entendida como el conjunto de acciones que permiten identificar, capturar y compartir sistemáticamente el conocimiento involucrado dentro de una organización (Prada & Vanegas, 2023).

La figura 4, muestra como para lograr una gestión efectiva se deben articular de forma armónica sus componentes; personas, cultura, procesos y tecnología, es decir, desarrollar una cultura que fomenta la participación activa de las personas, con procesos bien definidos y tecnología adecuada que facilitan la captura y difusión del conocimiento. Estos pilares crean un entorno que reduce

la pérdida de conocimiento crítico, potenciando la innovación y la eficiencia (Arrieta Reales & Valdés Ortega, 2020).



Figura 4. Pilares de la gestión de conocimiento  
Fuente: (Arrieta Reales & Valdés Ortega, 2020)

La gestión de conocimiento puede ser implementada a través de estrategias definidas como acciones concretas para lograr un objetivo (Alba & Jiménez, 2021), a través modelos de gestión del conocimiento que son una representación de cómo se crea, almacena y distribuye el conocimiento en la organización (Barrios Hernández & Hernández Ariza, 2017), y de las tecnologías de información, entendidas como el conjunto de dispositivos electrónicos de computación (hardware y software), telecomunicaciones, que permiten el procesamiento de datos de forma adecuada (Campozano Pilay & Murillo Quimiz, 2020).

Estos elementos deben ser aplicados durante el ciclo de desarrollo de software que es un marco que describe el proceso para crear productos de software de alta calidad. Al seguir un enfoque sistemático, los equipos de desarrollo pueden garantizar que el software que crean sea confiable, seguro y eficiente; abarcando la vida del sistema desde la definición de los requisitos hasta la finalización de su uso (Acharya & Sahu, 2020).



Figura 5. Fases ciclo de vida desarrollo de software

Fuente: (Shah & Patel, 2016).

En la Figura 5, se muestran las fases del ciclo de vida de desarrollo de software.

- Planificación

En la etapa de planificación, se define el plan general, alcance, recursos, tiempos y costos. El grupo discute sobre el software que se va a desarrollar, cuál será el costo, si es factible desarrollarlo, el periodo necesario para desarrollarlo (Becerra & Sanjuan, 2018).

- Requisitos

Durante esto, el equipo enumera todos los requisitos para el proyecto. Recopilan los requisitos del cliente y obtienen las restricciones, los requisitos no funcionales y otros aportes relacionados con el tema (Becerra & Sanjuan, 2018).

- Diseño

Después de recopilar requisitos y detalles sobre cómo el cliente requiere el producto, el equipo comienza a diseñarlo considerando los requisitos funcionales y no funcionales (Becerra & Sanjuan, 2018).

- Desarrollo

En esta fase, el software está desarrollado y funcional. El código está preparado y puede estar en lenguaje ensamblador, lenguaje de alto nivel como C, Java,

Python, etc. Compilador, Debugger y Assembler son algunas herramientas que ayudan en la conversión de código fuente a código máquina (Becerra & Sanjuan, 2018).

- Pruebas

En las pruebas se verifica y valida el código desarrollado para garantizar que cumpla con los requisitos funcionales y no funcionales definidos, existen diferentes tipos de pruebas algunas se enumeran a continuación:

- Pruebas dinámicas: Uno de los objetivos de esta prueba es la detección del defecto: Las pruebas dinámicas son aquellas que se realizan mientras el código está en ejecución. Tienen como objetivo asegurar que el software se comporte de acuerdo con los requerimientos del negocio mediante la realización de pruebas funcionales y no funcionales. Estas pruebas se enfocan en la detección y confirmación de la corrección de defectos en el software. Por lo general se realizan en una etapa más tardía que las pruebas estáticas, por lo cual, los defectos encontrados en estas son más costosos (De los Santos, 2020).
- Pruebas unitarias: Son las primeras pruebas que se hacen durante la fase de desarrollo de software. Consisten en probar las piezas o unidades de la aplicación de software al principio del ciclo de vida de desarrollo. Estas pruebas unitarias se hacen a cualquier función, método, procedimiento o módulo para determinar si hay algo que debe corregirse y cuál es el comportamiento esperado (Sivapurnima & Manjula, 2023).
- Pruebas de integración: Verifican si los diferentes componentes, módulos o funciones de un sistema de software pueden operar como grupo o conjunto. Gracias a las pruebas de integración se pueden identificar los errores y problemas que surgen, por ejemplo, durante la interacción con la base de datos para resolverlos a tiempo (Sivapurnima & Manjula, 2023).
- Pruebas de sistema: El probador utiliza varios casos de prueba para comprobar el cumplimiento del software integrado y las especificaciones. También evalúa el nivel de seguridad del sistema, la resistencia ante

situaciones anormales y las pruebas de recuperación (Sivapurnima & Manjula, 2023).

- Pruebas no funcionales: Se realizan para mejorar la experiencia de usuario. Toman en cuenta el rendimiento de los observadores, la usabilidad, fiabilidad, escalabilidad, entre otros. Por lo general, usan herramientas y soluciones de automatización. Entre los diferentes tipos de pruebas no funcionales se encuentran (De los Santos, 2020)
- Prueba de rendimiento: Durante el proceso de prueba se evalúa el desempeño o la velocidad de la aplicación bajo una carga de trabajo específica. Puede analizar los tiempos de respuesta a las solicitudes, la escalabilidad, velocidad y fiabilidad. Además, determina si la aplicación cumple con los requisitos, sobre todo durante los picos de tráfico, e identifica los cuellos de botella (Sivapurnima & Manjula, 2023).
- Prueba de carga: Analiza el comportamiento del software bajo grandes cargas de trabajo. En el caso de un sitio web, por ejemplo, se evalúa la funcionalidad de la página y el rendimiento durante un tráfico alto (De los Santos, 2020).
- Prueba de seguridad: Se revisa si el sistema de software está seguro en caso de sufrir ciberataques súbitos y deliberados, tanto de origen externo o interno. Esta prueba de seguridad garantiza que el software está libre de amenazas, vulnerabilidades, y riesgos que puedan causar un gran daño por pérdida de datos a una empresa. También verifica que los datos y recursos están protegidos en caso de ciberespionaje (Guevara & Mendoza, 2022).
- Prueba de compatibilidad; Se prueba si el software es compatible con entornos cambiantes. Por ejemplo, si una aplicación web trabaja correctamente en diferentes buscadores o dispositivos. Esta prueba también permite evaluar cómo funciona una aplicación móvil en condiciones distintas, diferentes tipos de dispositivos, según el alcance de red, el

navegador usado, la resolución de pantalla y el sistema operativo (Guevara & Mendoza, 2022).

- Prueba de confiabilidad: También es conocida como reliability testing. En ella se evalúa el desempeño de una aplicación, durante una tarea específica y dentro de un periodo de tiempo determinado. Esto permitirá conocer si la aplicación se ejecuta bien con acciones específicas (Sivapurnima & Manjula, 2023).
- Prueba de usabilidad: En esta prueba se examina la facilidad de uso por parte del usuario final, la forma en que interactúa con un producto o sistema y el aprendizaje durante la operatividad del mismo. Puede hacerse de manera remota o personal. Gracias a este tipo de prueba de software se pueden identificar los problemas y mejorar la experiencia de usuario (Sivapurnima & Manjula, 2023).
- Pruebas de humo: Sirven para comprobar el funcionamiento básico de una aplicación. Se ejecutan de forma rápida, con el objetivo de brindar la seguridad de que las principales funciones se llevan a cabo según lo previsto. Este tipo de pruebas son útiles si se hacen después de una compilación nueva, ya que ayuda a decidir si se ejecutan o no pruebas más caras, o inmediatamente después de una implementación para comprobar si funciona (De los Santos, 2020).
- Pruebas de estrés: Se ejecutan antes de dar por finalizado el proceso de desarrollo de software para comprobar cuánta tensión puede soportar antes de que ocurra un error. En esta prueba se envía más información de la habitual para determinar en qué momento se satura el sistema (Sivapurnima & Manjula, 2023).
- Puesta en Marcha: Una vez que el software se somete a pruebas y ha sido validado se implementa, es decir, se implementa y se utiliza. Si es una aplicación, luego se lanza y los clientes pueden descargarlo (Becerra & Sanjuan, 2018).



- Operaciones y mantenimiento: Esta fase inicia una vez es realizado el despliegue, el software entra en funcionamiento y es utilizado por las personas para cuales fue hecho Después de lo cual los desarrolladores deben mantener la plataforma, realizar ajustes y mejoras (Becerra & Sanjuan, 2018).

Adicionalmente, la aplicación de las estrategias, modelos, tecnologías de gestión de conocimiento al ciclo de desarrollo de software antes descrito, hacen posible adoptar las capacidades dinámicas requeridas para mitigar el impacto de la pérdida de conocimiento crítico en este tipo de organizaciones, estas capacidades son:

- ✓ Capacidad estratégica: se define como la habilidad de realizar las alianzas estratégicas con otras entidades para alcanzar objetivos comunes (Gómez-Miranda & Sánchez-Castillo, 2023). Pueden identificarse diferentes formas de relaciones interorganizacionales tales como alianzas, jointventures, acuerdos de comprador-proveedor, licenciamientos, co-branding, franquicias, sociedades intersectoriales, redes, asociaciones de comercio y consorcios; involucrando más interacciones que lo que podría considerarse del alcance de un contrato (García Lirios, 2019).
- ✓ Capacidad de adaptación: en términos generales, es la habilidad de una empresa para responder a las condiciones ambientales cambiantes y está determinada por su capacidad para cambiar, aprender y reconfigurar sus recursos para responder a la dinámica del entorno (Acevedo-Gelves & Albornoz-Arias, 2019). Una organización con mayores niveles de capacidad dinámica de adaptación será aquella que pueda asignar recursos de manera rápida y eficaz para abordar problemas y eventos para alcanzar ventajas competitivas.
- ✓ Capacidad de innovación: es el conjunto de los procesos mediante el cual el conocimiento es creado y explotado en la empresa para el mejoramiento de procesos o el desarrollo de nuevos productos o la sustitución de las antiguas tecnologías por las nuevas (Nonaka & Takeuchi, 1995). Las innovaciones pueden clasificarse en: "radicales" que originan los grandes cambios del

mundo, o “progresivas” que alimentan de manera continua el proceso de cambio (Khalil & Khalil, 2020).

- ✓ Capacidad de absorción: aparece como una de las condiciones que facilitan la combinación de las capacidades de exploración y explotación para alcanzar mayores niveles de ambidestreza organizacional. Esta capacidad se define como la habilidad de la firma para valorar la nueva información externa, asimilarla y aplicarla para fines comerciales (Caicedo & López, 2022). Es la combinación de las siguientes capacidades:
  - Capacidad de explotación del conocimiento: es definida como el aprovechamiento intensivo del conocimiento existente, es decir, la explotación consiste en el refinamiento, producción, eficiencia, selección, implementación, ejecución de mecanismos repetitivos que permiten obtener soluciones específicas y pertinentes de acuerdo con los conocimientos existentes (Caicedo & López, 2022). El fortalecimiento de la capacidad tecnológica organizacional y del conocimiento y la experiencia de los colaboradores beneficia los procesos de explotación (Barrios Hernández & Hernández Ariza, 2017).
  - Capacidad de exploración: es la capacidad para emplear la información en aras de generar nuevo conocimiento a través de las actividades de búsqueda, variación, toma de riesgos, experimentación, juego, flexibilidad, descubrimiento, innovación (Campos Retana, 2019).
- ✓ Capacidad de aprendizaje: definida como la habilidad de crear, asimilar, difundir y utilizar el conocimiento, lo que permite la acumulación de este para lograr formar o capacitar a los agentes de una organización y actuar en entornos cambiantes (Garzón, 2015). Es la suma del aprendizaje individual y colectivo, que a su vez son resultado de procesos sociales, de interacción y reflexión, al compartir y explorar, dentro y fuera de la organización, La capacidad de aprendizaje está compuesta por los siguientes elementos:

- ✓ KAC (Adquisición Capacidades de Conocimiento): la adquisición de capacidades de conocimiento se implementa con la habilidad de la organización para identificar y adquirir o transferir el conocimiento tácito o explícito del ambiente externo dentro de los límites de la empresa (Zheng, Zhang & Du, 2011). Pandza & Thorpe (2009) indican que esta dimensión consiste en la búsqueda creativa y la construcción de sentido estratégico cuya influencia en los patrones de la alta dirección de la organización puede ser significativa.
  
- ✓ KGC (capacidades de generación de conocimiento): son los poderes o habilidades de una organización para desarrollar o perfeccionar las actividades y procesos de creación / generación de nuevos conocimientos, dado que cada organización es un repositorio de conocimiento (Zheng, Zhang & Du, 2011). Para los autores, esto incluye la I + D, los procesos de gestión del conocimiento, e incluso a causa de aventurarse en escenarios externos nuevos (Wadhwa & Kotha, 2006) o de asociaciones y alianzas externas, estableciendo relaciones en el marco de la internacionalización de la empresa. El problema en esta dimensión es que las empresas con escasa capacidad de KGC, tienen grandes posibilidades de quedarse en el campo de la imitación y sólo adquirir conocimientos actuales quedando sujetas a la producción de nuevas gamas de conocimiento por otros, pero no desarrollan nada nuevo (Segura, 2022).
  
- ✓ KCC (Capacidades de combinación de conocimiento): consistirá en la capacidad de la compañía para integrar y combinar el conocimiento interno y externo, ya que la combinación también genera nuevos conocimientos (Zheng, Zhang & Du, 2011). La combinación también está influenciada por la capacidad de los sistemas, la coordinación y socialización, factores que pueden influir en la capacidad de la empresa para llevar a cabo esta actividad dentro y fuera de sus límites.

Dichas capacidades permiten a las empresas minimizar el impacto generado por la pérdida de conocimiento crítico, ya que facilitan la captura y documentación del conocimiento, así como la creación de una cultura que

valore y fomente el intercambio de conocimientos entre los empleados a través de soluciones disruptivas e innovadoras que les permita a las compañías seguir operando, aun sin los empleados que se marcharon y cuyo conocimiento era crítico, (Santamaría Escobar & Prieto Baldovino, 2023).

Se busca mejorar las capacidades organizacionales, las cuales dependen del resultado de una planeación estratégica basada en el conocimiento, lo que se refleja en directrices y rutinas empresariales, en herramientas que permitan la homologación y difusión del conocimiento a nivel organizacional (Moreno Dominguez & Vaca Acosta, 2007). En estas condiciones la gestión del conocimiento se puede ver reflejada en los comportamientos y en el actuar de los empleados de una organización, evidenciando aprendizajes comunes, permitiendo entrever que se tiene una cultura y que el proceso genera conocimiento en sí mismo, como resultado de las diferentes interacciones organizacionales (Bermúdez-Arango & Cuéllar-Torres, 2021).

El aprendizaje organizacional es una parte integral de la gestión del conocimiento y se define como el proceso por el cual se amplifica de forma organizada el conocimiento creado por los individuos y se cristaliza como parte del sistema de conocimientos de la organización. Este aprendizaje que surge de forma cooperativa dentro de un sistema social y, a su vez, la organización que aprende se define como el marco formal que permite dar continuidad y sostenibilidad a dicho aprendizaje, a través del aumento de la comunicación interna, la promoción de equipos multifuncionales y la creación de una comunidad de aprendizaje (Bermúdez-Arango & Cuéllar-Torres, 2021).

## 4. Diseño metodológico

### 4.1. Descripción

La investigación científica basada en el diseño tiene como objetivo contribuir a la solución de problemas relevantes, al mismo tiempo que se hacen aportes significativos en un área del conocimiento, mediante el análisis de problemas aún no resueltos en un ambiente del mundo real y su resolución de una manera novedosa y rigurosa a través del diseño de artefactos (Hevner & Ram, 2004).

La arquitectura general para proyectos de investigación centrados en diseño se basa en la articulación de tres ciclos: rigor, relevancia y diseño, tal como lo ilustra la Figura 6. La lógica de los tres ciclos consiste en integrar el entorno es decir, el dominio o contexto de aplicación donde reside el problema y la base del conocimiento que es el fundamentado en teorías, modelos, métodos, experiencia y artefactos existentes, para construir y evaluar un artefacto o solución que busca resolver el problema relevante, a partir de unos requerimientos obtenidos de la comprensión de las personas, tecnología y contexto organizacional del entorno donde se desarrolla (Gonzalez & Pomares, 2012).



Figura 6. Investigación mediante ciclos de relevancia, rigor y diseño

Fuente:(Gonzalez & Pomares, 2012)

### 4.2. Fases de la metodología

A continuación, se presentan las fases de diseño metodológico alineadas con los objetivos de esta propuesta donde se propone entonces realizar el siguiente conjunto de actividades indicadas en la tabla 1:

Tabla 1. Fases y actividades del diseño metodológico

Fuente: elaboración propia

Fase	Actividad
1. Análisis del entorno	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisión de la literatura relacionada con la gestión de conocimiento en empresas de desarrollo de software.</li> <li>2. Identificación de los documentos que hará parte de la revisión literaria.</li> <li>3. Identificación de las preguntas que deben ser incluidas en las encuestas.</li> <li>4. Identificación de las empresas locales donde se aplicarán las encuestas.</li> <li>5. Identificación de los proveedores de soluciones relacionadas con gestión de conocimiento.</li> </ol>
2. Análisis de la base de conocimiento	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Análisis detallado a través de la revisión sistemática de los documentos priorizados.</li> <li>7. Identificación a partir de los resultados obtenidos de la revisión sistemática los modelos, estrategias y tecnologías de gestión de conocimiento más relevantes que se aplican en empresas desarrollo de software.</li> <li>8. Ejecución de las encuestas en las empresas de desarrollo de software.</li> <li>9. Referenciación de empresas de tecnología que tienen implementada la gestión del conocimiento.</li> <li>10. Conocer soluciones de gestión de conocimiento que actualmente existen en el mercado, realizando un referenciación de los proveedores de este tipo de soluciones.</li> </ol>

	<p>11. Identificación de estrategias y tecnologías de gestión de conocimiento utilizadas en cada fase de ciclo de vida de software.</p> <p>12. Caracterización de estrategias y tecnologías de gestión de conocimiento más usadas.</p> <p>13. Análisis de la información recopilada para determinar el conjunto de estrategias y tecnologías más usadas.</p> <p>14. Escritura del artículo de estrategias y tecnologías de gestión de conocimiento en empresas de software.</p>
3: Diseño y validación del modelo (diseño - validación),	<p>15. Consolidar el catálogo con estrategias y tecnologías más usadas en empresas de desarrollo de software.</p> <p>16. Aplicación de estas estrategias en una empresa de desarrollo.</p> <p>17. Validación de la pertinencia del catálogo propuesto.</p> <p>18. Someter a validación de una revista el artículo.</p>

#### 4.3. Alcance

El alcance de esta propuesta es presentar un catálogo de estrategias y tecnologías de gestión de conocimiento que puedan ser aplicadas a empresas de desarrollo de software para incorporar las capacidades requeridas que les permitan enfrentar los retos que se generan por la alta rotación del personal y la fuga de talento. Durante la elaboración de este trabajo de grado se generarán los siguientes artefactos indicados en la Figura 7:

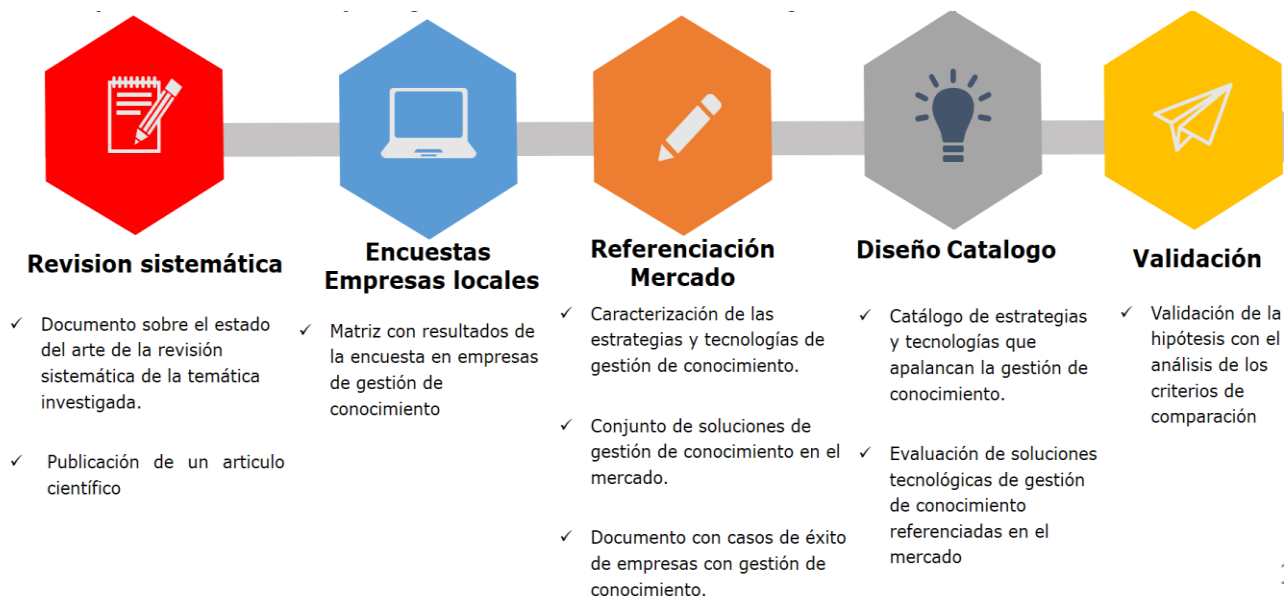


Figura 7. Artefactos incluidos en el alcance del trabajo de grado

Fuente: elaboración propia



## 5. Revisión de literatura

### 5.1. Proceso de revisión

En este estudio se ha llevado a cabo una revisión sistemática de literatura (RSL), utilizando la metodología propuesta por (Pérez Rave, 2013) con el fin de dar respuesta a las siguientes preguntas:

P1. ¿Cuáles son las estrategias de gestión de conocimiento que las empresas de desarrollo de software están aplicando en la actualidad?

P2. ¿Qué modelos de gestión de conocimiento aplican estas empresas?

P3. ¿Cuáles son las tecnologías que apalancan las estrategias de gestión de conocimiento?

P4. ¿Cuáles son los beneficios o impactos que ha tenido la aplicación de estrategias y tecnologías de gestión de conocimiento?

P5 ¿Qué desafíos y temas deben abordarse en futuras investigaciones?

Una vez acotado el tema, se definieron los conceptos claves y se procedió a realizar la búsqueda a través de las bases de datos, tales como: *SCOPUS*, *Dimensions*, *Springer* y *ACM Digital* aplicando la siguiente ecuación:

*((“knowledge management”) AND (“organizational learning”) AND (“Software Development”))*

Incluyendo el filtro de publicaciones de los últimos cinco años (2019-2023), con el fin de garantizar la vigencia del tema, además, se excluyeron los artículos de revisión dejando solo estudios de investigación. Lo que arrojó como resultado 195 artículos. Luego se realizó un análisis de la literatura seleccionada aplicando los criterios de inclusión y exclusión definidos a continuación.

Criterios de inclusión: artículos con más citas, menciona estrategias de gestión de conocimiento, menciona gestión de conocimiento en empresas de desarrollo de software, menciona modelos de gestión de conocimiento aplicados a desarrollo de software, menciona tecnologías que apoyan a la gestión de

conocimiento.

Criterios de exclusión: artículos que no se pueden acceder digitalmente, artículos sin citas, literatura no indexada en bases de datos, que no tenga relación con el tema de investigación.

Una vez aplicados estos criterios se seleccionaron 46 artículos, luego se efectuó una revisión más exhaustiva para verificar si daban respuesta a las preguntas de investigación propuestas y se asignó una puntuación por cada pregunta así: "0" no daba respuesta, "3" si la respondía parcialmente y "5" si respondía la pregunta de forma explícita; con base en lo anterior se priorizaron los 25 artículos con mayor puntaje, es decir, aquellos que más aportaban al objeto de estudio los cuales se presentan a continuación en la tabla 2.

Tabla 2. Priorización de artículos  
Fuente: elaboración propia

ID	Título artículo	Fuente	Puntaje
1	Impact of knowledge management capabilities on new product development performance through mediating role of organizational agility and moderating role of business model innovation	Springer	28
2	Knowledge management in a software development company	Dimensions	28
3	Exploring knowledge management in agile software development organization	Springer	28
4	Knowledge sharing opportunities for industry 4.0 firms	Springer	28
5	La gestión del conocimiento en la mejora de procesos de software: una revisión sistemática de la literatura	Springer	28
6	Solve and evolve: practical applications for knowledge-centered service	Dimensions	28

ID	Título artículo	Fuente	Puntaje
7	Analyzing knowledge sharing behaviors in virtual teams: practical evidence from digitalized workplaces	Scopus	28
8	Knowledge management life cycle model based on PDSA for agile companies	Springer	28
9	The role of knowledge-based resources in agile software development contexts	Scopus	28
10	Knowledge sharing and technological innovation capabilities of Chinese software smes	Springer	28
11	The effects of organization context on knowledge exploration and exploitation	Springer	28
12	It outsourcing, knowledge transfer and project transition phases	Scopus	28
13	Antecedents and consequences of knowledge sharing for software process improvement in the Indian software industry	Scopus	23
14	Knowledge management diagnostics in software development organizations: a systematic literature review	ACM Digital Library	23
15	Knowledge management in the era of artificial intelligence—developing an integrative framework	Dimensions	23
16	Exploring knowledge management in agile software development organizations	Scopus	23
17	Implementación ágil de procesos y gestión del conocimiento	Dimensions	23
18	Knowledge management for modeled heritage objects, requirement specifications towards a tool for heterogeneity embracing	Springer	20

ID	Título artículo	Fuente	Puntaje
19	Is it possible to share tacit knowledge using information and communication technology tools?	Springer	20
20	Application of big data analytics and organizational performance: the mediating role of knowledge management practices	Springer	20
21	Review of semantic absorptive capacity (AC) in information system research	Dimensions	20
22	A cultural contingency model of knowledge sharing and job performance	Dimensions	20
23	A hierarchal model of coding knowledge towards facilitating knowledge transfer in organizations	Dimensions	20
24	Gestión de conocimiento en una empresa de desarrollo de software	Dimensions	18
25	Empowering leadership and knowledge management: the mediating role of followers technology use	Dimensions	18

Una vez seleccionados los 25 estudios, se realizó el análisis de la literatura donde se elaboraron fichas bibliográficas para cada uno de los artículos, extrayendo el propósito general del estudio y su diferenciación o relacionamiento con otros trabajos, los materiales y métodos utilizados, los hallazgos principales y los desafíos investigativos. Luego se llevó a cabo el análisis a través de la matriz de características donde se cruzó la información arrojada por cada artículo y su relación con las preguntas de investigación propuestas.

## 5.2. Resultados

A continuación, se exponen los resultados de la RSL, se inicia con una presentación del análisis de vigencia del tema y se continúa dando respuesta a las preguntas de investigación. El concepto de vigencia permite determinar el estado de validez del tema, si es de relevancia en la actualidad.

### 5.2.1. Vigencia del tema

La Figura 8. muestra el número de publicaciones identificadas en el período 2019-2023, en la cual se puede observar un aumento muy significativo en el 2022, año en el que se publicaron 122 investigaciones con un incremento del 62.56%, lo que indica que el tema ha cobrado relevancia como objeto de estudio en los últimos años. Si bien en el 2023 se refleja una disminución en el número de publicaciones, esto no obedece a la pérdida de vigencia del tema, sino al corte de tiempo de la búsqueda, es decir, 3 meses del año en curso.

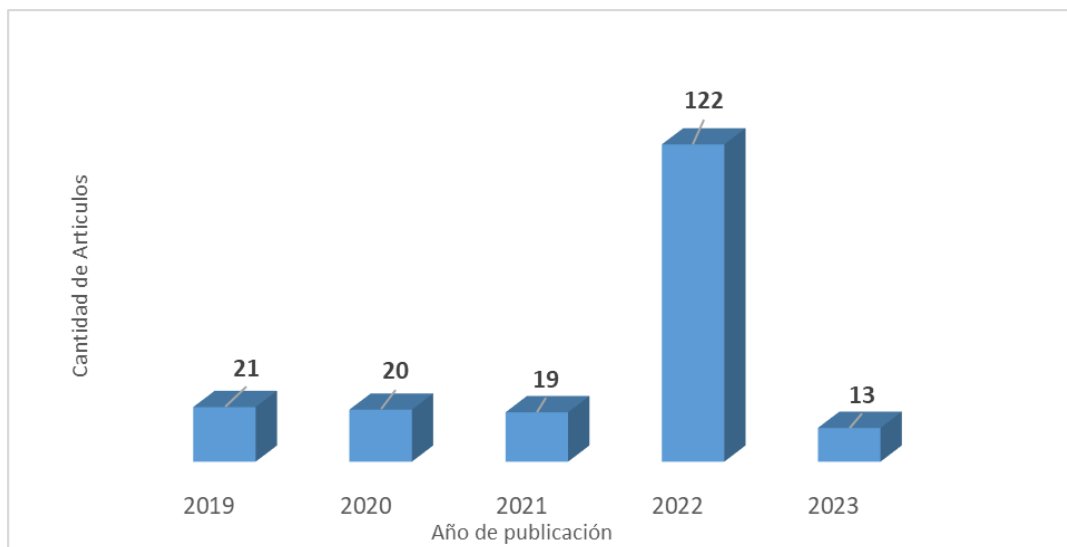


Figura 8. Publicaciones por año en el tema de investigación

Fuente: elaboración propia

### 5.2.2. Respuesta a las preguntas planteadas

Pregunta 1: ¿Cuáles son las estrategias de gestión de conocimiento que las empresas de

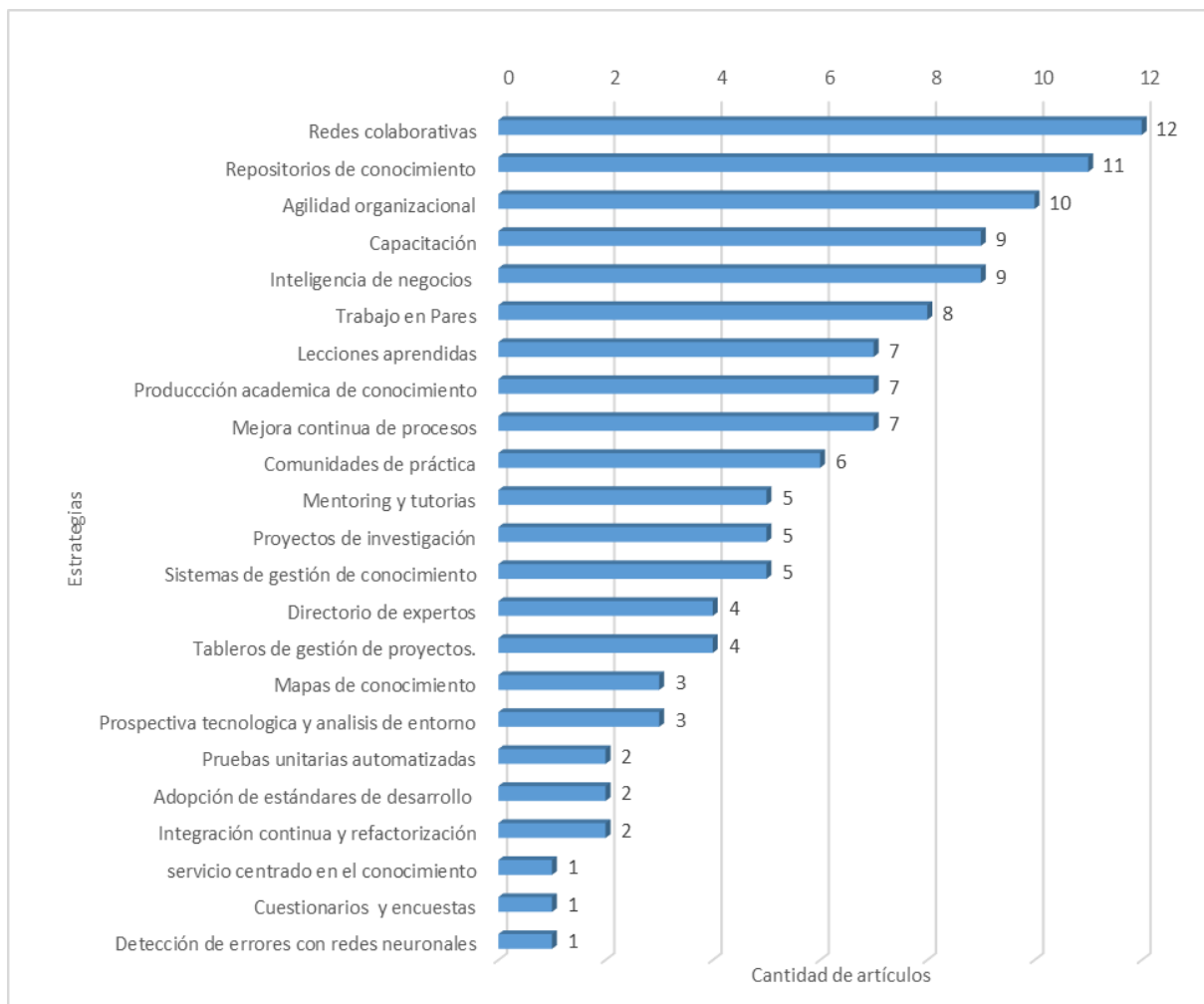


Figura 9. Estrategias que apalanca la gestión del conocimiento en las organizaciones

Fuente: elaboración propia

La Figura 9, muestra de manera general las estrategias que las empresas de desarrollo de software han implementado según los artículos analizados.

En primer lugar, se encuentran las redes colaborativas definidas como grupos de personas y/o entidades que adquieren y comparten información y conocimiento entre sí (Idrees & Jabeen, 2022), esta estrategia está referenciada en 12 artículos (1,2,3,4,7,8,9,10,15,19,20,22) que corresponde al 48% de ellos. Estas redes de colaboración facilitan el intercambio de conocimiento, proceso que consiste en transferir y compartir conocimientos entre individuos o equipos para reducir el tiempo dedicado a resolver un problema empresarial (Natu & Aparicio, 2022). Los individuos que interactúan entre sí, participan en diálogos y discusiones que

permiten la creación de nuevas perspectivas y nuevos conocimientos, lo que facilita la toma las decisiones (Prada & Vanegas, 2023).

En segundo lugar, se encuentran los repositorios de conocimiento tipo Wikis también referenciados en el 44% de los artículos que corresponden (1,2,3,4,5,9,14,15,17,20,22) los cuales permiten organizar, almacenar, preservar y difundir de manera abierta recursos de conocimiento y la información digital de carácter institucional y académica ayudando a los empleados de una organización a identificar y acceder a los recursos de conocimiento que necesitan en su labor diaria (Yao & Zhang, 2020).

En tercer lugar, se encuentra la estrategia relacionada con agilidad organizacional a la que se hace alusión en el 40% de los artículos es decir (1,2,3,4,6,8,10,14,19,21,23), se refiera a la disposición continua de una organización para aceptar el cambio de manera rápida y proactiva, lo que le ayuda a aprovechar las oportunidades emergentes, de tal manera que se ajustan las actividades de proyectos en curso para responder al comportamiento del mercado y su entorno (Khalil & Khalil, 2020).

Los artículos también mencionan otras estrategias muy relevantes que en conjunto permiten realizar una efectiva gestión del conocimiento, las cuales convergen en la consolidación de una cultura organizacional ágil, que valora la estrecha colaboración entre los miembros del equipo, mejorando la capitalización y el intercambio de conocimientos, haciendo énfasis en la transparencia, la mejora continua y la adaptación a los cambios.

Pregunta 2. ¿Qué modelos de gestión de conocimiento aplican estas empresas?

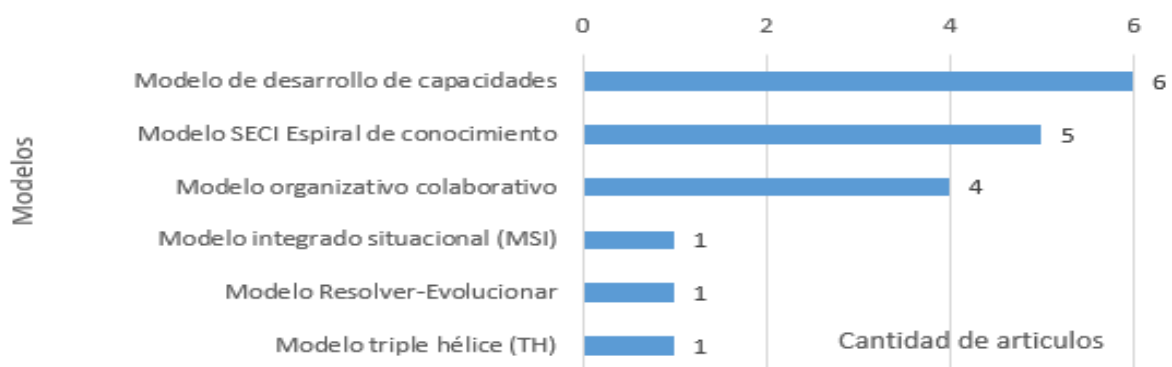


Figura 10. Modelos para la gestión del conocimiento

Fuente: elaboración propia

La figura 10 muestra los modelos de gestión de conocimiento más usados en los que se destacan el modelo de capacidades y el modelo SECI Espiral de conocimiento continuación, la tabla 3 muestra los diferentes modelos identificados en la revisión sistemática:

Tabla 3. Modelos identificados en los artículos revisados

Fuente: elaboración propia

<b>Modelo</b>	<b>Año</b>	<b>Descripción</b>
Modelo de desarrollo de capacidades dinámicas	2016	Como se aprecia en la Figura 10, el desarrollo de capacidades de dinámicas se posiciona como el modelo más utilizado por las empresas analizadas, al ser mencionada en el 24% de los artículos (1,4,7,17,21,25). Este modelo se orienta al desarrollo de las capacidades dinámicas tales como: capacidad estratégica, capacidad de absorción, de adaptación, y capacidad de innovación, las cuales en conjunto constituye una herramienta para el progreso de las empresas (Idrees & Jabeen, 2022).
Modelo SECI espiral del conocimiento (Nonaka y Takeuchi)	1995	El modelo SECI espiral de conocimiento propuesto por <i>Nonaka y Takeuchi</i> referenciado en 5 de los artículos que corresponde al 20% de los artículos (3,5,10,15,17), el cual se conforma de cuatro etapas del ciclo de creación del conocimiento (Nonaka, I., y Takeuchi, 1999).



Modelo organizativo colaborativo	2018	El modelo organizativo colaborativo o de liderazgo redárquico que se referencia en 4 de los artículos revisados y representa un 16% de estos (8,11,19,22), consiste es un modelo que permite el intercambio de conocimientos en todos los niveles de la empresa a través de la creación de redes abiertas de colaboración las cuales fomenta el aprendizaje organizacional, además del liderazgo autónomo en cada uno de los colaboradores más allá del cargo que tengan en la organización (Bermúdez-Arango & Cuéllar-Torres, 2021).
Modelo integrado situacional (MSI)	2021	Modelo integrado situacional relacionado en uno de los artículos (3) que corresponde al 4% se describe como un modelo con cinco dimensiones: 1) actores, 2) procesos estratégicos de conocimiento, 3) procesos de apoyo y la cultura 4) sistema de capitales y 5) sistema de indicadores, dicho modelo sirve como herramienta gerencial a los profesionales para la toma de decisiones (Payró-Campos & Fuentes Vasconcelos, 2021).
Modelo resolver-evolucionar	2019	Modelo resolver-evolucionar relacionado en uno de los artículos (6) que corresponde al 4% se describe como un modelo que se basas en el servicio centrado en el conocimiento, que es más que solo tener y usar una base de conocimiento.
Modelo triple hélice (TH),	2019	En el modelo triple hélice permite desarrollar las interacciones entre universidades, industria y gobierno se identifican como la clave para la innovación, el crecimiento económico y la competitividad. Los principales beneficios para las empresas que participan en las redes TH, especialmente a nivel regional, se basan en el acceso al conocimiento y una mayor capacidad para enfrentar los desafíos actuales (Pérez Morfi, de La

Pregunta 3. ¿Cuáles son las tecnologías que apalancan las estrategias de gestión de conocimiento?



Figura 11. Tecnologías de información que apalancan la gestión del conocimiento

Fuente: elaboración propia

En la Figura 11. se muestra que las tecnologías más usadas en las empresas de desarrollo de software para soportar gestión de conocimiento son en primer lugar las herramientas de colaboración ágil las cuales están referenciadas en 13 artículos (2,3,5,6,9,11,12,13,18,21,22,24,25) lo que corresponde al 52.00%. Estas herramientas tienen como objetivo planificar, ejecutar, controlar y analizar las diferentes tareas y procesos de un proyecto empresarial, permitiendo que los miembros del equipo puedan acceder a la información desde cualquier sitio, realizar los cambios necesarios en tiempo real.

En segundo lugar relacionados en 12 (2,3,4,6,8,9,11,12,13,16,17,19) artículos con un 48% se encuentran las bases de datos de conocimiento que son

repositorios que almacenan la información más relevante para la organización y puede incluir preguntas frecuentes, manuales, guías de solución de problemas, runbooks y otros datos que pueda querer o necesitar el equipo (Jordan-Rivas, 2018).

En tercer lugar, se identifican los sistemas de información y los sistemas de inteligencia de negocios (BI), como una de las tecnologías relevantes referenciadas en 12 artículos (2,3,4,5,7,10,11,12,13,15,18,21) que corresponde en el 48 % de estos. El término BI se utiliza ampliamente para describir una variedad de diferentes aplicaciones de análisis de datos que permiten una toma de decisiones informada basada sobre un conocimiento más amplio, de esta forma las organizaciones pueden aprender de su memoria organizacional, prediciendo con base en ésta lo que puede suceder en el tiempo para adelantarse y evitar posibles errores (Sahay & Upadhyaya, 2021).

En cuarto lugar se evidencian los sistemas de información de tecnologías de información que se referencia en 9 (6,11,12,16,17,19,21,24,25) artículos que corresponde al 36% estos permiten apalancar los procesos de negocio y estandarizar de manera efectiva la gestión de los clientes, los procesos financieros y de operación, así como consolidar e integrar su *know how* y las mejores prácticas disponibles en el mercado (Rodríguez Rojas, 2019).

También se evidencian otras tecnologías como herramientas de aprendizaje E-learning y las tecnologías de internet de las cosas (IOT), la industria 4.0, como servicios inteligentes en nube, bases de datos de conocimiento, identificadas cada una en los artículos revisados.

Pregunta 4. ¿Cuáles son los beneficios o impactos que ha tenido la aplicación de estrategias y tecnologías de gestión de conocimiento?

- ✓ Aumento de la eficiencia y la productividad (Mehmood & BB, 2018).
- ✓ Desarrollo de modelos de interacción más colaborativos y procesos más adecuados (Mizintseva & Gerbina, 2018).
- ✓ Incremento del trabajo en equipo, de la innovación y de la búsqueda de soluciones creativas (Arrieta Reales & Valdés Ortega, 2020).

- ✓ Disminución en la curva de aprendizaje a través de la obtención de conocimientos de una forma más sistemática (Ali & Ali, 2018).
- ✓ Estandarización de los procesos y acceso rápido a la información, tornando más inteligente la tomada de decisiones (Zhang & Huang, 2020).
- ✓ Al implementar prácticas formales de gestión del conocimiento, las organizaciones de tecnologías de la información pueden mejorar las métricas de rendimiento y el servicio al cliente, al tiempo que mejoran la colaboración entre equipos fragmentados y cultivan una visión singular en lugar de aislada del ecosistema de TI (Mehmood & BB, 2018).
- ✓ Aceleración de la productividad de los nuevos empleados a través de la formación asertiva y el acceso a los datos, a la información y al conocimiento que necesitan (Capital Humano, 2020).
- ✓ En escenarios relacionados con el soporte los beneficios son tiempos de resolución de llamadas mejorados (Lineberry, 2019).
- ✓ Números de resolución de primer contacto mejorados (Lineberry, 2019).
  - Disminución del estrés en los trabajadores.
  - Mayor éxito del autoservicio para los usuarios.
  - Habilitación de análisis para mejoras proactivas.

Se destaca que, en las pymes referenciadas en los artículos existe una relación directa entre el uso de metodologías ágiles y una efectiva la gestión del conocimiento tienden a ser más ágiles, innovadoras, y competitivas. Además, logran optimizar sus recursos, reducir riesgos, y fortalecer su cultura organizacional. Esto se traduce en una mayor rentabilidad y sostenibilidad a largo plazo. Analizar cómo cada empresa aprovecha estos beneficios permite identificar áreas de mejora y oportunidades para reforzar su posición en el mercado (Natek & Lesjak, 2021).

Pregunta 5. ¿Qué desafíos y temas deben abordarse en futuras investigaciones?

1. Se recomienda que los estudios futuros se dirijan a empresas de tecnología o de desarrollo de software de gran tamaño.

2. Incrementar estudios comparativos que se enfoquen en modelos de gestión de conocimiento aplicados a metodologías ágiles (Khalil & Khalil, 2020).
3. Enfocar los trabajo en comprender mejor los efectos de la cultura organizacional y las capacidades tecnológicas en el aprendizaje organizacional (Arrieta Reales & Valdés Ortega, 2020).
4. Enfrentar nuevos desafíos y oportunidades referente a la determinar una arquitectura tecnológica que soportan la gestión de conocimiento (Rabhi & Dewan, 2021).
5. Proponer modelos de gestión del conocimiento - modelos de desarrollo organizacional - modelos orientados a TI que faciliten el proce.so de almacenamiento y distribución del conocimiento (Chugh & Punia, 2021).
6. Estudios sobre la capacidad de absorción que permitan profundizar sobre la definición de conceptos para la formulación de estrategias a nivel organizacional (Castaneda & Toulson, 2021).
7. Desarrollar estudios en relación con el conocimiento como capacidad de las personas y las comunidades para renovarse continuamente (Idrees & Jabeen, 2022).

### 5.3. Conclusiones revisión sistemática

✓ La gestión del conocimiento es fundamental para el éxito de las empresas de desarrollo de software, ya que les permite desarrollar las capacidades requeridas para minimizar los impactos de la rotación del personal y la fuga de talentos, pues al promover una cultura de la colaboración y aprendizaje continuo estas empresas pueden mantenerse en el tiempo generando soluciones innovadoras para sus clientes.

✓ Los resultados de la revisión sistemática indican que las estrategias de gestión de conocimiento más usadas son las redes colaborativas, los repositorios de conocimiento, la capacitación, la agilidad organizacional y la inteligencia de negocios. Así mismo se identificó que las tecnologías más usadas son las herramientas colaborativas, sistemas de información, las aplicaciones de inteligencia de negocios y los sistemas de gestión de conocimiento. Con la aplicación de estas estrategias y el uso de estas tecnologías las empresas de desarrollo de software pueden realizar una efectiva gestión de conocimiento que facilite el intercambio de ideas y el

aprendizaje continuo entre sus empleados.

✓ En cuanto a los modelos de gestión del conocimiento, existen varios enfoques que las empresas pueden adoptar, algunos modelos se centran en desarrollo de capacidades, otros se centran en la creación de una cultura de aprendizaje y otros en compartir de conocimientos, para contribuir al conocimiento colectivo de la organización.

✓ Se evidencia que la gestión efectiva de conocimiento en empresas de desarrollo de software permite lograr algunos beneficios como: Aumento de la eficiencia y la productividad, desarrollo de modelos de interacción más colaborativos y procesos más adecuados, Incremento del trabajo en equipo, de la innovación y de la búsqueda de soluciones creativas, disminución en la curva de aprendizaje a través de la obtención de conocimientos de una forma más sistemática, estandarización de los procesos y acceso rápido a la información, mejora en la toma de decisiones y las métricas de rendimiento y el servicio al cliente.

## 6. Análisis de entorno de la gestión de conocimiento en empresas locales

### 6.1. Definición de instrumento de recolección de información

Se utilizó la encuesta como instrumento de recolección de información, el cual se define como un diseño que provee un plan para efectuar una descripción numérica de tendencias, actitudes u opiniones de una población, estudiando a una muestra de ella (Arrieta Reales & Valdés Ortega, 2020).

La encuesta se dirigió a empleados de empresas de desarrollo de software o relacionadas con la tecnología y sus preguntas se definieron con base en los resultados obtenidos en la revisión de sistemática, tomando como referencia el modelo del ciclo de vida de desarrollo de software (Acharya & Sahu, 2020) y el modelo de desarrollo del conocimiento integrado situacional (MIS) (Riesco, 2004).

Con respecto a la aplicación de la encuesta como instrumento de recolección de información, inicialmente se definió un conjunto de preguntas orientadas a identificar las estrategias y tecnologías que aplican en el proceso de desarrollo de software (SDCL) descrito por (Acharya & Sahu, 2020) y en cada una se las fases del conocimiento del modelo MIS (Riesco, 2004).

Luego esta encuesta fue sometida a una prueba a piloto con 5 personas de diferentes empresas de desarrollo de software, quienes la diligenciaron y dieron como retroalimentación las siguientes observaciones:

- ✓ Se deben mejorar los términos y condiciones de privacidad de los datos
- ✓ reducir la cantidad y complejidad en algunas preguntas para que la encuesta no se haga tan tediosa.

Luego, se realizó un análisis más profundo de las preguntas con base en esta retroalimentación del piloto, se identificó que era necesario retirar algunas preguntas e incluir otras orientadas al problema de rotación de personal y fuga de talento presentado en este trabajo con el fin de validar si el uso de estas estrategias, modelos y tecnologías de gestión de conocimiento ayudan a minimizar el impacto de la pérdida de conocimiento crítico. La encuesta definitiva consta de 35 preguntas en su mayoría de respuesta múltiple.

## 6.2. Descripción encuesta:

A continuación, la tabla 4, se presenta la ficha técnica de la encuesta realizada:

Tabla 4. Ficha técnica de la encuesta empresas de desarrollo de software

Fuente: elaboración propia

<b>Concepto</b>	<b>Descripción</b>
Objetivo general:	El objetivo de esta encuesta es conocer los modelos de gestión del conocimiento, estrategias y tecnologías que las empresas de tecnología están utilizando actualmente en el proceso de desarrollo de software y validar si su uso minimiza el riesgo de pérdida de conocimiento crítico.
Fuente de datos:	Encuesta por muestreo.
Tipo de muestreo	Se utilizó un tipo de muestreo subjetivo que consiste en una muestra depende del juicio, experiencia del investigador y sus propias preferencias (Pineda Zapata & García Delgado, 2021).
Universo de estudio:	Empleados de empresas de desarrollo de software o tecnología.
Población objetivo:	Empleados con roles que hagan parte del ciclo de vida del desarrollo de software como: analista desarrollo, analista de requisitos, gerente de proyectos.
Tamaño de muestra:	22
Cobertura geográfica:	Empresas de desarrollo de software o tecnología de la ciudad de Medellín.
Periodo de recolección:	Septiembre a noviembre 2023.



Medios de difusión:	Encuesta online difundida a través de correo electrónico y Whatsapp.
Responsable de la consolidación:	Evelin Jahnfary Fragoso Molina.
Fecha de Reporte:	26 enero 2024

### 6.3. Resultados de la encuesta

La encuesta fue enviada a 43 empleados, quienes desempeñan los roles involucrados en metodologías ágiles y en el proceso de desarrollo de software tales como: Product owner, Scrum master, analista desarrollador, analista de requisitos, analista de pruebas, gerente de proyecto, arquitecto de software, ingeniero de datos, entre otros, y que laboraran en las siguientes empresas de desarrollo de software o tecnología: EPM, Global MVM, SoftwareOne Group, Teleperformance, Rockwell Automation y Ceiba Software, estas empresas son multinacionales con filiales en varios países del mundo; reconocidas en la industria por sus altos estándares de calidad, experiencia y conocimiento.

Esto, permite capturar una amplia gama de experiencias sobre como enfrentan los empleados y estas organizaciones la alta rotación del personal y la fuga de talento, cuáles son las capacidades deben desarrollar para mitigar su impacto y cuáles son las estrategias y tecnologías de gestión más relevantes del momento. A continuación, se presenta el análisis general de los resultados obtenidos, considerando que el detalle de cada pregunta se encuentra documentada en los anexos:

La encuesta fue respondida por 22 personas, lo que representa el 51.16% de la población encuestada, la mayor cantidad de respuestas se obtuvieron de los roles de analista desarrollador con un 50% , seguido del analista de requisitos y gerente de proyectos con 13.63% cada uno, y los demas roles indicados que tienen 9.09%. Aunque no se obtuvieron respuestas del empleados con el rol de analista de pruebas convocados, los resultados arrojaron estrategias y tecnologias aplicadas a fase de pruebas como automatización de procesos y el uso de redes neuronales, lo que evidencia la experiencia de los encuestados en el ciclo de desarrollo de software incluso mas alla de su rol.

Por otro lado aunque el 81.81% de los encuestados presenta un nivel de estabilidad laboral alto que se evidencia en que tiene mas de 2 años trabajando para la misma empresa. el 90.9% de la muestra indica que en su organización se presenta una alta rotación del personal y fuga de talentos siendo las causas principalmente según 86.36% expectativas salariales más altas y oportunidades de desarrollo personal, según 13.87% de los encuestados.

Según (Delgado Llamas & López Torres, 2017), la capacidad de una persona para permanecer estable por más de 2 años en una organización, puede estar determinada por los paradigmas culturales de la generación en la que nació, es decir, mientras los baby boomers buscaban un empleo para toda la vida, los miembros de la generación X buscan tener varios empleos para obtener mayor experiencia; por otro lado los millennials y las generaciones posteriores tienen un enfoque inmediatista que les hace cambiar de trabajo frecuentemente en busca de bienestar (Pineda Zapata & García Delgado, 2021).

Según estudios recientes de LinkedIn (Campos Retana & Rodriguez Lluesma, 2022) indican que la rotación en el sector de tecnología puede estar en el dato más conservador, en una tasa de 13%, sin embargo, al referirse a especialidades específicas como la de ingeniería de software, la tasa de rotación de personal se ubica en 22%. Esto se debe a que hoy en día, el sector tecnológico tiene dificultades para retener personal sin importar la envergadura de la empresa. Por ejemplo, aunque Google promociona su paquete integral de beneficios y oficinas extravagantes, la duración promedio de sus empleados es de solo 1.1 años (Montenegro Cruz & Lule Uriarte, 2022).

Adicionalmente, las estimaciones brindadas por LinkedIn dicen que se toma un promedio de 49 días para cubrir una posición tecnológica. Esto obedece a que la brecha de habilidades para cubrir los puestos vacantes, puede causar interrupciones en los proyectos en curso y retrasar sus plazos de entrega (Campos & Rodriguez, 2022)

Una alta rotación de personal puede tener un efecto negativo en el compromiso de los empleados que se quedan, quienes, ante la incertidumbre sobre el futuro de la empresa o debido a la carga de trabajo adicional por las personas que se

han ido, pueden contribuir a un ambiente de trabajo tenso, o incluso optar por renunciar e irse a una nueva empresa (Delgado Llamas & López Torres, 2017).

Por lo tanto, es crítico que las empresas reconozcan estos factores y trabajen de manera proactiva para abordarlos con el objetivo de retener a sus empleados de alto rendimiento y asegurar una fuerza laboral comprometida y efectiva (Villaverde, 20221).

La encuesta también muestra con contundencia que el 95.45% de los encuestados, es decir 21 personas, considera que una efectiva gestión de conocimiento reduce el impacto de la pérdida de conocimiento crítico debido a la alta rotación del personal y la fuga de talentos, ya que cuenta que el objetivo fundamental de la gestión de conocimiento es incrementar el capital intelectual de la empresa y convertir el conocimiento tácito en conocimiento explícito, permitiendo que este conocimiento e que se quede en la organización (Cedeño & Jara, 2020). Otros objetivos también son indica que incrementan la productividad y la competitividad a través de la adopción de estrategias y tecnologías que permita a las organizaciones ser más innovadoras, logrando eficiencia y efectividad organizativa (Ureña & Villalobos, 2011).

El 68.18% de los encuestados, es decir 15 considera el modelo más usado es el modelo de desarrollo de capacidades dinámicas, que resalta las capacidades que les permiten absorber los conocimientos necesarios, aplicarlos en el desarrollar productos y servicios innovadores que agreguen valor para los clientes, al tiempo que detecta en el ambiente las oportunidades y amenazas para tomar mejores decisiones que permiten adaptarse a entornos cada vez más competitivos (Aguilar Zambrano & Yepes, 2006).

Las capacidades dinámicas se clasifican en cinco categorías: capacidad estratégica, de aprendizaje, de absorción, de adaptación, y de innovación (Prada & Vanegas, 2023). Donde capacidad estratégica, proporciona los mecanismos necesarios para que la organización gestione sus capacidades y les saque provecho en el mercado a través de alianzas estratégicas con otras organizaciones para producir conocimiento (Santamaría Escobar & Prieto Baldovino, 2023).

La capacidad de absorción permite a la organización explorar y explotar el conocimiento, a través de su asimilación y aplicación con fines comerciales, mientras que la adaptación es la capacidad de una empresa para identificar y hacer uso de las oportunidades que surgen en el mercado a través de la agilidad organizacional. Por otro lado, la capacidad de innovación, cuyo significado está asociado a la habilidad de una empresa para generar nuevos productos y procesos, a partir de las señales proporcionadas por los diferentes cambios del entorno (Londoño & Rojas, 2015).

La encuesta también reveló que la capacidad dinámica de aprendizaje fue seleccionada como la capacidad más relevante para enfrentar la pérdida de conocimiento crítico, con 7 votos lo que corresponde a 31.82% de las personas encuestada. Según la literatura (Sánchez-Otero & Gil-Osorio, 2023) se han identificado tres elementos fundamentales para que esta capacidad se concrete en las organizaciones :

- Experiencia acumulada o acumulación: es una suma de experiencia de eventos cotidianos en una organización.
- Articulación del conocimiento: es un proceso en que el conocimiento implícito se articula a través de discusiones colectivas, sesiones de información y procesos de evaluación del desempeño
- Codificación del conocimiento: es una comprensión de la codificación obtenida a partir de actividades operativas rutinarias, así como de cosas nuevas.

#### Análisis preguntas P11 a P23

A continuación, en la tabla 5 se presenta un cuadro resumen obtenido con base en las respuestas de las preguntas 11 a la 23, en las cuales se indican las estrategias más usadas en las etapas del ciclo de vida del conocimiento y en el ciclo de vida del desarrollo de software. Estas estrategias han sido clasificadas según la capacidad dinámica que apalancan, las cuales pueden ser: la capacidad de aprendizaje, innovación, adaptabilidad y la capacidad de absorción. Estas estrategias también se priorizaron en cada fase según su frecuencia de uso, asignando un color, de esta manera se determinaron los rangos de uso frecuencia de uso por estrategia así:

12 votos o mas	Estrategias de uso permanente
6 a 11 votos	Estrategias de uso frecuente
1 a 5 votos	Estrategias de uso eventual
Sin votos	Estrategia no aplicada

En la tabla 5. se pueden observar las estrategias la capacitación, los repositorios de conocimiento y los tableros de gestión de proyectos como las más usadas en todas las fases del ciclo de vida conocimiento y en todas las etapas del proceso desarrollo de software. Esto debido a que la capacitación, es la estrategia fundamental que soporta la capacidad de aprendizaje organizacional (Arrieta Reales & Valdés Ortega, 2020).

De igual manera los repositorios de conocimiento desarrollan la capacidad de aprendizaje y absorción de las organizaciones ya que facilita el acceso al conocimiento, a través de la identificación, categorización y consolidación del conocimiento explícito de la entidad en un repositorio de fácil acceso que permite que la memoria institucional se preserve de manera más efectiva (Chong, 2020).

Los tableros de gestión de proyecto son otra estrategia que también apalanca la capacidad de adaptabilidad en una empresa de desarrollo de software ya que son vitales en las fases de almacenamiento y transferencia de conocimiento, pues permiten a los miembros del equipo conocer el estado real de los proyectos, ver cómo va cada uno dentro de tu proceso, el estado de los entregables, las tareas pendientes, cerradas lo que minimiza el impacto de la pérdida de conocimiento al documentar el estado de los proyectos y sus entregables (Payró-Campos & Fuentes Vasconcelos, 2021).

También se evidencia que algunas de las estrategias orientadas a desarrollar las capacidades de absorción están relacionadas con el modelo triple hélice y con la capacidad estratégica de desarrollar alianzas con universidades o gobiernos u otras empresas a través de las redes colaborativas que permitan compartir y adquirir nuevo conocimiento, como resultado de la comunicación y construcción colaborativa entre los agentes con mayores recursos y capacidades, para llevar a cabo transferencia de tecnología y conocimiento en diversas áreas de la industria (Peña & Juárez, 2019)

Además, que las redes de conocimiento tienen como propósito incrementar la generación y difusión de los resultados de investigación académica y científica, mediante la participación, el intercambio y la cooperación mutua de tal forma que, se estimule la circulación de información relevante entre actores sociales, con el objetivo de fomentar el incremento de la calidad de la docencia, la investigación y la extensión, para desarrollar campos de conocimiento específicos en aras de lograr un avance científico-tecnológico sostenido, que impacte positivamente la sociedad (León-Arce & Vázquez Navarrete, 2021).

Tabla 5. Estrategias, capacidades, modelos de gestión de conocimiento más aplicadas al ciclo de desarrollo de software según las respuestas obtenidas en las preguntas de la 11 a 23.

Fuente: elaboración propia

Estrategias	Capacidad	Modelo	Ciclo vida del conocimiento					Ciclo de vida del desarrollo de software							
			Adquisición de conocimiento	Almacenamiento del conocimiento	Transformación de conocimiento	Distribución del conocimiento	Utilización del conocimiento	Planificación	Definición de requisitos	Diseño	Implementación	Pruebas	Puesta en marcha	Mantenimiento	
Capacitación	Aprendizaje	Capacidades Dinamicas													
Redes colaborativas	Absorción	Triple Helice													
Repositorios de conocimiento	Aprendizaje	Modelo integrado situacional													
Lecciones aprendidas	Aprendizaje	Modelo SECI Nonaka													
Adopción de estándares de desarrollo	Aprendizaje	Modelo SECI Nonaka													
On boarding	Aprendizaje	Modelo SECI Nonaka													
Mentoring y tutorias	Aprendizaje	Modelo SECI Nonaka													
Mejora continua de proceso	Adaptación	Capacidades Dinamicas													
Trabajo en pares	Aprendizaje	Modelo SECI Nonaka													
Comunidades de práctica	Innovación	Modelo organizativo colaborativo													
Directorio de expertos	Aprendizaje	Capacidades Dinamicas													
Integración continua y refactorización	Adapatabilidad	Capacidades Dinamicas													
Tableros de gestión de proyectos	Adapatabilidad	Modelo integrado situacional													
Agilidad organizacional	Adapatabilidad	Capacidades Dinamicas													
Automatización de procesos	Innovación	Capacidades Dinamicas													
Mapas de Conocimiento	Aprendizaje	Modelo SECI Nonaka													
Producción académica de conocimiento	Estrategia	Triple Helice													
Sistemas de gestión de conocimiento	Absorción	Modelo integrado situacional													
Prospectiva tecnologica y analisis de entorno	Innovación	Capacidades Dinamicas													
Proyectos de investigación	Innovación	Triple Helice													
Servicio centrado en el conocimiento	Absorción	Modelo SECI Nonaka													
Inteligencia de negocios	Innovación	Capacidades Dinamicas													
Sistemas de Información	Absorción	Capacidades Dinamicas													
Detección de errores con redes neuronales	Innovación	Capacidades Dinamicas													
Cuestionario y Encuestas	Aprendizaje	Modelo SECI Nonaka													
Story telling	Aprendizaje	Modelo SECI Nonaka													
Prototipos	Aprendizaje	Modelo SECI Nonaka													
Diseño usando patrones	Absorción	Capacidades Dinamicas													



Por otro lado, existen otras estrategias más simples como compartir el conocimiento a través de la narración de historias o storytelling, este arte permite comunicar una idea, un mensaje o un evento usando de manera creativa la palabra (oral presencial o podcast o bien escrita), imágenes, historias visuales, música y sonidos (Mizintseva & Gerbina, 2018).

La combinación de estrategias como las redes colaborativas, la capacitación, el storytelling y los repositorios de conocimiento pueden desarrollar un estrategia superior de gestión de conocimiento orientada por rol, que permita que por ejemplo los analistas de requisitos y gerentes del proyecto puedan desarrollar el conocimiento y las habilidades requeridas para desarrollar su labor de la mejor manera (Ureña & Villalobos, 2011).

Adicionalmente existen estrategias orientadas a desarrollar la capacidad de innovación con el fin de que pueda explorar y crear nuevos productos y servicios de calidad, esto es posible a través de la adopción de estándares de desarrollo, trabajo en pares, integración continua y refactorización, lecciones aprendidas y directorios de expertos y la incorporación de tecnologías de inteligencia artificial y automatización de procesos que mejoren el rendimiento de los mismos y reduzcan la dependencia a los empleados para realizar esta labor (Ardila & Ruíz, 2022)

Finalmente, las estrategias asociadas al desarrollo de la capacidad de la adaptabilidad tienen como propósito optimizar los procesos de desarrollo de software, a fin de hacerlos más efectivos y responder rápidamente a los cambios del entorno (Castaneda & Toulson, 2021).

#### Análisis preguntas 24 a 36

A continuación, en la tabla 6. se presenta un cuadro resumen con las respuestas de las preguntas 24 a la 36, en las cuales indican las tecnologías más usadas en las etapas del ciclo de vida del conocimiento y el ciclo de vida del desarrollo de software, estas tecnologías han priorizadas en cada fase según la cantidad de repuestas obtenidas en la encuesta y clasificadas según la frecuencia de uso,

asignando color, de esta manera se determinaron los rangos de uso frecuencia de uso por estrategia así:

12 votos o mas	Estrategias de uso permanente
6 a 11 votos	Estrategias de uso frecuente
1 a 5 votos	Estrategias de uso eventual
Sin votos	Estrategia no aplicada

La tecnología provoca transformaciones, por ejemplo, internet ha revolucionado el concepto de globalización abriendo las posibilidades diversas en los modelos de marketing, gestión y operación. Los cargos directivos deben ser conscientes y estar sensibilizados de lo que suponen estos cambios en el ámbito estratégico, en los procesos y en plano operativo para adaptarse al mercado cada vez más competitivo (Pineda Zapata & García Delgado, 2021).

El grado de asimilación de una tecnología específica en una empresa o institución es el grado de conocimiento y entendimiento que logran sus empleados acerca de ella. De hecho se puede plantear una evolución de la tecnología que se realiza en cuatro formas: las personas aisladas desarrollan tecnología espontáneamente, se instaure una organización del I+D en la empresa, la tecnología se planifica estratégicamente, se acorta la duración de los ciclos de innovación (Camposano Pilay & Murillo Quimiz, 2020).

La gestión de conocimiento también supone una gestión tecnológica efectiva que permita integrar los procesos, las personas y las tecnologías de manera armónica facilitando la adopción nuevas tecnologías, el desarrollo de la innovación y realizar estudios prospectivos sobre la evolución de las tecnologías (Suresh & Kamunda, 2019).

Tabla 6. Cuadro resumen con las estrategias utilizada en ciclo de vida de conocimiento y en el proceso de desarrollo de software según las respuestas obtenidas en las preguntas de la 25 a 36.

Fuente: elaboración propia

Tecnologías	Ciclo vida del conocimiento					Ciclo de vida del desarrollo de software						
	Adquisición de conocimiento	Almacenamiento del conocimiento	Transformación de conocimiento	Distribución del conocimiento	Utilización del conocimiento	Proceso de planificación	definición de requisito	Proceso de diseño	Proceso de implementación	proceso de prueba	Puesta en marcha	Proceso de mantenimiento
Bases de datos para el conocimiento												
Herramientas de colaboración												
Herramientas de aprendizaje (E-learning)												
Herramientas gestion de proyectos												
Sistemas de información												
Sistemas de gestión de conocimiento (KMS)												
Sistemas de realidad virtual												
Servicios inteligentes en nube												
Tecnologías de la Industria 4.0												
Sistemas de inteligencia de negocio												
Inteligencia artificial												
Internet de las cosas (IoT)												
Herramientas análisis de redes complejas												
Plataformas de despliegue e integración continua												
Herramientas de captura de Requisitos:												
Herramientas modelado												
Herramientas autimatización de pruebas												
Plataformas de generación y revisión código												
Herramientas gestion de pruebas												
Plataformas de pruebas de seguridad												

Como se puede observar en la tabla 6. las tecnologías usadas transversalmente, es decir, que aplican a todas las fases del ciclo de conocimiento y desarrollo de software son: las bases de datos de conocimiento utilizadas en el almacenamiento de los activos de conocimiento explícito, en segundo lugar, las herramientas de colaboración que mejoran la comunicación remota de los miembros del equipo y facilitan su interacción (Tramullas & Sánchez-Casabón, 2016).

Las bases de datos o repositorios de conocimiento permiten almacenar y compartir conocimiento dentro de una organización, también conocidos como sistemas de gestión de conocimiento KMS, permiten realizar las actividades asociadas al ciclo de desarrollo de conocimiento como transferencia, almacenamiento, distribución y uso, a través de la creación de la documentación estructurada de los proyectos, las lecciones aprendidas, mejores prácticas conocimiento en herramientas específicas, donde los empleados pueden acceder rápidamente a la información relevante que necesitan para realizar su trabajo de manera eficiente (Acevedo-Gelves & Albornoz-Arias, 2019).

Luego están las herramientas de gestión de proyectos que permite realizar el seguimiento de las tareas asociadas al proyecto, unido a los repositorios de conocimiento permite tener el control y conocer el detalle de las especificaciones del cliente, el avance, entregables y la entrega continua del software, lo que Minimiza el impacto en la atención de los clientes y en sus proyectos cuando se presenta una fuga de talento (Payró-Campos & Fuentes Vasconcelos, 2021).

Por otro lado, los sistemas de información son fundamentales en la tarea de conservar el conocimiento. ya que permiten soportar todas las operaciones de la compañía, facilitando la toma de decisiones y el análisis de los datos, de igual forma los sistemas de gestión de conocimiento permiten controlar, planificar y organizar los activos de conocimiento, además de soportar las estrategias para gestionarlos adecuadamente (Molina, 2020).

La encuesta también establece como tecnologías relevantes de gestión de conocimiento las herramientas de colaboración ágiles, herramientas de aprendizaje (E-learning) y las herramientas de gestión de proyectos. En este sentido actualmente gracias a la inteligencia artificial los procesos de aprendizaje y capacitación han venido evolucionado a través de los sistemas de administración

de aprendizaje LMS, los sistemas e-learning, b-learning y m-learning potenciando los modelos de enseñanza y aprendizaje virtual al permitir el acceso a mayor cantidad de contenidos didácticos, facilitando la administración de los cursos así como medición de indicadores para evaluar la efectividad de esta forma de compartir el conocimiento entre los participantes (Flores-Vivar, 2023).

También se evidencia que algunas de las tecnologías recientes apenas se están comenzado a usar con frecuencia como: sistemas de inteligencia artificial, sistemas de realidad virtual, tecnologías de la industria 4.0, internet de las cosas (IoT), herramientas de análisis de redes complejas. Las cuales permiten la implementación de asistentes digitales basados en IA para apoyar con soporte y orientación a los colaboradores en tiempo sobre procedimientos operativos de su labor diaria reduciendo el impacto de la organización frente de la pérdida de conocimiento crítico (Fteimi & Hopf, 2021).

Los sistemas de realidad virtual (RV), los sistemas de automatización de procesos, las tecnologías de la Industria 4.0, como la automatización robótica de procesos (RPA), fabricación aditiva (impresión 3D), la fabricación aditiva puede utilizarse para prototipar y producir componentes de hardware para sistemas embebidos en el desarrollo de software, lo que facilita la experimentación y la iteración rápida.

En resumen, estas tecnologías pueden mejorar significativamente la gestión del conocimiento en una empresa de desarrollo de software al facilitar la búsqueda y recuperación de información, la capacitación inmersiva, la automatización de procesos, la recopilación de datos en tiempo real y el análisis de la colaboración y las redes de conocimiento (Chávez & Huaira, 2022).

Por otro lado, existen otras tecnologías específicas que solo aplican para algunas fases de ciclo de desarrollo, por ejemplo: las plataformas de despliegue e integración continua aplica solo para implementación, puesta en marcha y mantenimiento. Las herramientas de modelado y las plataformas de generación y revisión código aplican para las fases de diseño e implementación y las herramientas de automatización de pruebas, gestión de pruebas y pruebas de seguridad aplicación solo a la fase de pruebas.

Con la encuesta se evidencia, que con una efectiva gestión de conocimiento utilizando este conjunto de modelos, estrategias, tecnologías y de gestión de conocimiento durante las fases del ciclo de vida del desarrollo de software, es posible mitigar la pérdida de conocimiento crítico originado por alta rotación del personal y la fuga de talentos, ya que el conocimiento tácito es convertido en conocimiento explícito, a través de la documentación exhaustiva, las bases de datos de conocimiento, las capacitaciones y las redes permitiendo que este se quede en la organización y trascienda más allá de sus empleados.

Tabla 7. Tecnologías que soportan las estrategias y modelos de gestión de conocimiento en una empresa de desarrollo de software

Fuente: elaboración propia

Tecnologías y Estrategias	Bases de datos para el conocimiento	Herramientas de aprendizaje	Herramientas de colaboración	Herramientas gestión de proyectos	Sistemas de información	Sistemas de gestión de conocimiento	Sistemas de realidad virtual	Servicios inteligentes en nube	Tecnologías de la Industria 4.0	Sistemas de inteligencia de negocio	Inteligencia artificial	Internet de las cosas (IoT)	Plataformas de despliegue e	Herramientas de captura de Requisitos:	Herramientas modelado	Herramientas automatización de pruebas	Plataformas de generación y	Herramientas gestión de pruebas	Plataformas de pruebas de seguridad
Capacitación	X	X	X			X	X												
Redes colaborativas			X	X															
Repositorios de conocimiento	X					X													
Lecciones aprendidas	X	X	X			X													
Adopción de estándares de desarrollo								X					X				X		
On boarding		X			X		X												
Mentoring y tutorías	X		X																
Mejora continua de proceso	X	X	X		X	X			X		X								
Trabajo en pares			X	X												X	X		
Comunidades de práctica	X		X				X	X			X								
Directorio de expertos			X			X													
Integración continua y refactorización													X				X		
Tableros de gestión de proyectos			X	X															
Metodologías Ágiles	X		X	X															
Pruebas unitarias automatizadas																X		X	X
Mapas de Conocimiento	X					X													
Producción académica de conocimiento			X																
Sistemas de gestión de conocimiento						X													
Prospectiva tecnológica y análisis de entorno	X					X	X	X		X	X	X							
Proyectos de investigación			X	X			X	X											

Tecnologías y Estrategias	Bases de datos para el conocimiento	Herramientas de aprendizaje	Herramientas de colaboración	Herramientas gestión de proyectos	Sistemas de información	Sistemas de gestión de conocimiento	Sistemas de realidad virtual	Servicios inteligentes en nube	Tecnologías de la Industria 4.0	Sistemas de inteligencia de negocio	Inteligencia artificial	Internet de las cosas (IoT)	Plataformas de despliegue e	Herramientas de captura de Requisitos:	Herramientas modelado	Herramientas automatización de pruebas	Plataformas de generación y	Herramientas gestión de pruebas	Plataformas de pruebas de seguridad
Proyectos de investigación			X	X			X	X											
Servicio centrado en el conocimiento	X	X	X	X				X	X	X									
Inteligencia de negocios	X				X			X		X	X								
Sistemas de Información					X														
Detección de errores con redes neuronales											X		X			X	X	X	
Cuestionario y Encuestas	X		X			X								X					
Story telling			X			X								X					
Prototipos															X		X		
Diseño usando patrones															X	X		X	



La tabla 7, muestra las tecnologías que soportan las estrategias de gestión de conocimiento identificadas, entre ellas se destacan las bases de datos de conocimiento, herramientas de aprendizaje (e-learning), herramientas de colaboración ágiles, herramientas gestión de proyectos, sistemas de información, sistemas de gestión de conocimiento (KMS), sistemas de realidad virtual, servicios inteligentes en nube, inteligencia artificial y plataformas de despliegue e integración continua y las estrategias que en conjunto estas tecnologías puede soportar de manera integral en el proceso de desarrollo de software.

Cada estrategia de gestión de conocimiento puede estar soportada por un conjunto tecnologías diferentes, por ejemplo, la estrategia de capacitación puede soportarse en herramientas de E-learning y LMS para planear y controlar el proceso de capacitación, así como el contenido para que se realice un aprendizaje en línea utilizando herramientas de colaboración, que hacen posible que las capacitaciones puedan tomarse de manera virtual.

Adicionalmente pueden apoyarse en herramientas de realidad virtual para hacer más inmersivo e innovador el proceso de capacitación de estos equipos, Adicionalmente después de realizada la capacitación es posible almacenar en las memorias del evento y todo el material en la base de datos de conocimiento soportada por la aplicación para que luego sea compartida a los equipos que lo requieran (Vargas, 2022).

## 7. Caracterización de modelos, estrategias y tecnologías

A continuación, se presenta la caracterización de los modelos, estrategias y tecnologías de gestión de conocimiento más relevantes usadas en las empresas de desarrollo de software, para mitigar el impacto de la alta rotación de personal y la fuga de talento según

### 7.1. Caracterización del Modelo de gestión de conocimiento

#### 7.1.1. Modelo de capacidades

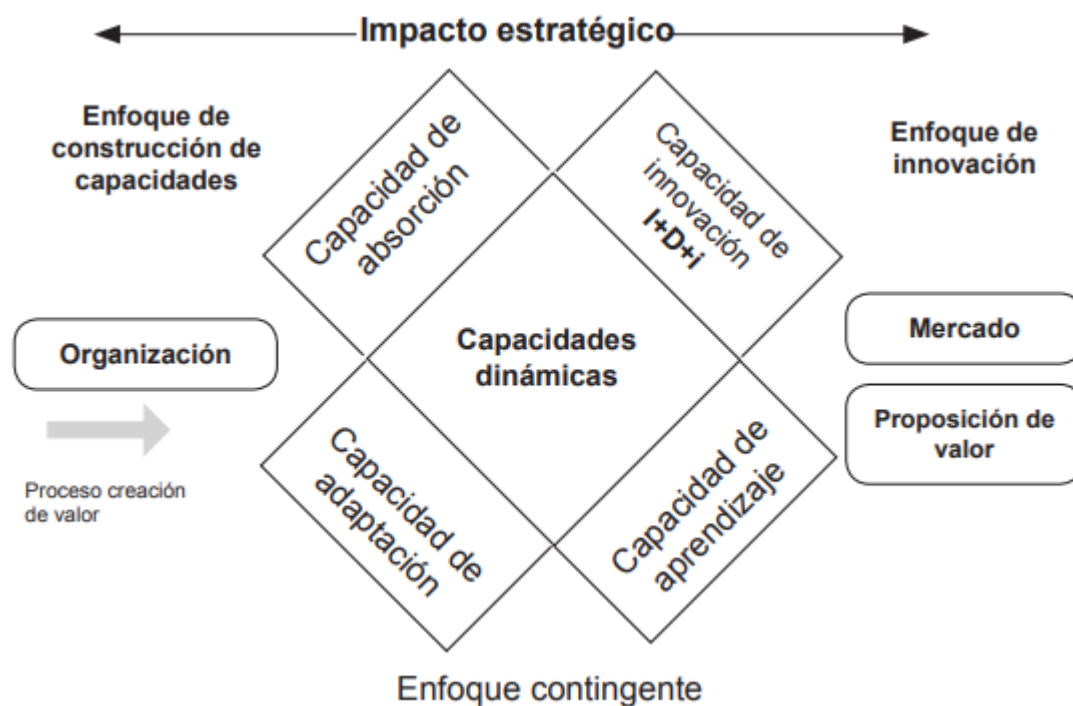


Figura 12. Modelo de capacidades dinámicas

Fuente: (Alfonso & Castrillón, 2015)

#### Descripción

La figura 12. muestra el modelo de capacidades dinámicas, en el cual se establecen tres enfoques, el de construcción, el de innovación y el contingente, aquí se muestra la jerarquía de las capacidades dinámicas: capacidad de absorción, capacidad de innovación, capacidad de aprendizaje, capacidad de adaptación. En el lado izquierdo se muestra a la organización con su proceso de creación de valor, en la parte superior el impacto estratégico positivo o negativo

y en el lado derecho el mercado y la proposición de valor (Arrieta Reales & Valdés Ortega, 2020).

### Características

Como se observa en la tabla 8, las capacidades dinámicas están determinadas por unas dimensiones o características visibles en las organizaciones que hacen posible que estas capacidades sean desarrolladas.

Tabla 8. Capacidades y dimensiones

Fuente: (Garzón, 2015)

Capacidades	Dimensiones
Capacidad de absorción	Adquisición de conocimiento
	Asimilación de conocimiento
	Transformación de conocimiento
	Explotación del conocimiento
Capacidad de innovación	Innovación gradual
	Innovación arquitectural
	Innovación radical
	Innovación conceptual
Capacidad de aprendizaje	KAC (adquisición capacidades de conocimiento)
	KGC (capacidades de generación de conocimiento)
	KCC (capacidades de combinación de conocimiento)

#### 7.1.2. Modelo de desarrollo del conocimiento integrado situacional

##### Descripción:

En la figura 12 se muestra el modelo de desarrollo del conocimiento integrado situacional MIS (Riesco, 2004), conformado por los siguientes procesos que conforman la gestión de conocimiento como adquisición, almacenamiento, transformación, distribución y utilización del conocimiento, los cuales se definen a continuación:



Figura 12. Los procesos que conforman el modelo de gestión de conocimiento

Fuente: (Payró-Campos & Fuentes Vasconcelos, 2021)

- Proceso de adquisición del conocimiento: la empresa debe identificar el conocimiento que requiere, sus fuentes y cuál tiene disponible, en caso de no disponer de alguno, debe seleccionar las estrategias necesarias para su adquisición. La implementación de este proceso debe estar previsto en la definición de puestos y funciones de la estructura organizacional a través de los manuales de organización, lo que influirá enormemente en el cumplimiento de los objetivos (Molina, 2020).
- El proceso de almacenamiento del conocimiento tiene como finalidad que la empresa conforme una memoria corporativa que contenga el conocimiento que considera valioso. Para lograrlo, debe implementar estrategias necesarias para integrar la tecnología y la estructura organizacional con el fin de clasificar, filtrar y almacenar el conocimiento requerido mediante la observancia de criterios de prioridad y esquematización del conocimiento (Bermúdez-Arango & Cuéllar-Torres, 2021).

- El proceso de transformación del conocimiento, de forma gradual y mediante la experiencia diaria, permite a la empresa apropiarse, enriquecer y convertir el conocimiento adquirido y almacenado en los procesos anteriores en conocimiento nuevo que se adecúe a las necesidades de la organización (Campozano Pilay & Murillo Quimiz, 2020).
- El proceso de distribución del conocimiento la empresa debe decidir cómo el conocimiento estará disponible a los miembros de la organización, además, debe implementar estrategias que aseguren la difusión exitosa usando las herramientas tecnológicas necesarias y adecuadas (McGowan Poole, 2020).
- El proceso de utilización del conocimiento busca que el conocimiento aporte valor a la empresa, ya que debe implementar estrategias para que sea utilizado para la mejora continua de los procesos, toma de decisiones, innovación, resolución de problemas y cualquier otra situación que aporte beneficios y logre los fines organizacionales (Payró-Campos & Fuentes Vasconcelos, 2021).

### Características

Una de las características más importantes de este modelo es la dimensión situacional que se refiere a la situación particular donde se desarrollará el modelo de gestión de conocimiento se caracteriza por su apertura, su perfectibilidad y presenta las siguientes variables: cultura de la organización, tipo de cambio a gestionar, tipo de trabajo a realizar y gestión de personas (Riesco, 2004).

Este modelo tiene la particularidad de establecer alcances más allá del aspecto tecnológico ya que involucra variables organizacionales, culturales, sociales y políticas. Con este modelo se une la dimensión general, motivada en los principios, enfoques y componentes de los proyectos de gestión de conocimiento y la práctica, visualizada en la dimensión particular, enfocada en el perfil del negocio y el tipo de trabajo a realizar. Además, el modelo permite diagnosticar el conocimiento

valioso, su desarrollo, el aporte tanto del tácito como del explícito a la organización y establecer criterios sobre estrategias indicadas dependiendo del tipo de empresa (Riesco, 2004).

### 7.1.3. Modelo SECI Nonaka

Como proceso dinámico en el cual los conocimientos tácito y explícito son intercambiados y transformados permiten conceptualizar la actualización del conocimiento de las organizaciones a través de procesos de los individuos que las conforman tal como se muestra en la Figura 18 (Tramullas & Sánchez-Casabón, 2016).



Figura 14 Modelo de conocimiento SEC  
Fuente (Nonaka, I., y Takeuchi, 1999)

Descripción:

El modelo SECI como se muestra en la figura 14 es un proceso dinámico en el cual los conocimientos tácito y explícito son intercambiados y transformados; los cuatro modelos permiten conceptualizar la actualización del conocimiento de las organizaciones a través de procesos de los individuos que las conforman (Tramullas & Sánchez-Casabón, 2016).

## Características:

De acuerdo a los descrito por (Nonaka, I., y Takeuchi, 1999) existen cuatro modos de conversión del conocimiento, esto se da a través de una conversión entre (1) el conocimiento tácito y el explícito que permite postular diferentes modos de conversión del conocimiento, (2) del conocimiento explícito al conocimiento explícito, (3) del conocimiento tácito al conocimiento explícito, y (4) del conocimiento explícito al conocimiento tácito .

1. Socialización: del conocimiento tácito al conocimiento tácito de conversión del conocimiento que nos permite transformar el conocimiento tácito a través de la interacción entre los individuos por medio del lenguaje, la observación, la imitación y la práctica. Es decir que la clave para la adquisición de conocimiento tácito es la experiencia (Rubio Arriaga & Ruíz Corrales, 2018)
2. Externalización del conocimiento tácito y explícito: estos modos de conversión buscan captar la idea de que el conocimiento tácito y explícito se complementa y pueden expandirse a lo largo del tiempo a través de un proceso de interacción mutua. Esta interacción involucra dos operaciones diferentes (Arrieta Reales & Valdés Ortega, 2020).
3. Combinación de conocimiento explícito: la conversión implica la utilización de procesos sociales para combinar distintos análisis de conocimiento explícito celebrada por los individuos. Las personas buscan intercambiar y combinar conocimiento a través de los mecanismos como reuniones y conversaciones telefónicas (Rubio Arriaga & Ruíz Corrales, 2018).
4. Internalización: conversión de conocimiento explícito en conocimiento tácito, que tiene cierta similitud con el concepto tradicional de aprendizaje (Arrieta Reales & Valdés Ortega, 2020).

## 7.2. Caracterización estrategias de gestión de conocimiento

A continuación, se caracterizan las estrategias de gestión de conocimiento que están usando las empresas de desarrollo de software, con el fin de encontrar elementos que permitan conocerlas en mayor profundidad.

### 7.2.1. Capacitación

La tabla 9, muestra de caracterización de capacitación como una de las estrategias más relevantes de la gestión de conocimiento, que apoya transversalmente todas las fases del ciclo de vida de desarrollo de software y del ciclo del conocimiento. De igual forma se identifican las características, esquemas de implementación y las herramientas más relevantes y con sus respectivos proveedores.

Tabla 9. Caracterización de la capacitación

Fuente: elaboración propia

Nombre estrategia :	Capacitación	Capacidad que apoya:	Capacidad de aprendizaje y Capacidad de absorción			
<b>Fases del proceso de desarrollo de software que apoya</b>						
Planificación	Requisitos	Diseño	Implementación	Pruebas	Puesta en marcha	Mantenimiento
X	X	X	X	X	X	X
<b>Fases del ciclo de vida de gestión de conocimiento que apoya</b>						
Adquisición de conocimiento	Almacenamiento de conocimiento	Transformación de conocimiento	Distribución de conocimiento	Utilización del conocimiento	Tipo de uso estrategia	Frecuente
X	X	X	X	X		
<b>Descripción</b>						
<p>La capacitación, es un proceso de enseñanza - aprendizaje que pretende modificar la conducta de las personas en forma planeada y conforme a objetivos específicos. En el ámbito empresarial, continúa, son muchos los motivos por los que se lleva a cabo, los cuales van desde exigencias legales, pasando por su uso como herramienta para preparar a los trabajadores en sus cargos, el ofrecimiento de oportunidades de desarrollo para el personal, la ejecución de un presupuesto, como instrumento de prevención y reducción de problemas, hasta llegar a ser una recompensa (Senge, 2019).</p>						
<b>Características</b>						
<p>La visión global o macro del proceso de capacitación, en aras a optimizar su administración, por lo que no constituye un modelo operativo al detalle, sino que plantea unos lineamientos y conceptos, con algunas herramientas prácticas para repensar y ajustar la gestión del mencionado proceso (Agudelo-Orrego, 2019).</p>						



<p>2. Mejora del proceso de capacitación: la gestión del conocimiento, desglosada en cuatro componentes que se complementan y dan sentido a una gestión integral y productiva de la capacitación: las organizaciones de aprendizaje, las tecnologías y sistemas informáticos, las competencias laborales y organizacionales y el capital intelectual (Chávez &amp; Huaira, 2022).</p> <p>3. Estructura sistémica, dado que reúne una serie de elementos que deben tener una capacitación para garantizar la generación o el fortalecimiento de una cultura de aprendizaje, en donde se contribuye significativamente a la creación y desarrollo sostenido de las competencias esenciales y distintivas que requiere la organización, apoyándose en el uso intensivo de las tecnologías en la transferencia, almacenamiento, facilidad de acceso al conocimiento y bajo la permanente medición del proceso (Chávez &amp; Huaira, 2022).</p>	
<b>Propuesta de implementación</b>	
<p>A continuación, se indican las actividades que se deben realizar para abordar un evento de capacitación adecuadamente (Chávez &amp; Huaira, 2022):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realiza un diagnóstico de brechas para determinar qué habilidades y conocimientos son necesarios para mejorar el desempeño de los colaboradores</li> <li>2. Definición de objetivos de educación con base en las necesidades diagnosticadas.</li> <li>3. Establecimiento de criterios de medida para evaluar las acciones educativas.</li> <li>4. Desarrollo de contenidos de educación considerando aspectos como la calidad y cantidad de información.</li> <li>5. Definición de métodos y materiales educativos considerando la tecnología disponible.</li> <li>6. Ejecución del programa de educación.</li> <li>7. Comparación de los resultados obtenidos con los criterios o patrones del paso dos.</li> <li>8. Modificación del paso uno con base en los resultados del paso seis.</li> </ol>	
<b>Herramientas</b>	
<b>Tecnologías</b>	<b>Proveedores</b>
1. Herramientas de aprendizaje (E-learning, B-Learning, M-Learning)	Platzi, Khan Academy, Coursera, Udemy, Adobe Captivate
2. Sistemas Gestión de Aprendizajes (LMS)	Docebo, Moodle, Blackboard Learn, Canvas, Classroom
3. Herramientas de colaboración ágiles	Zoom, Microsoft Teams, Google Meet
4. Sistemas de realidad virtual	Oculus for Business, HTC, Unity
5. Bases de datos para el conocimiento	Microsoft SharePoint, Azure devops

### 7.2.2. Redes de conocimiento

La Tabla 10, muestra de caracterización de las redes de conocimiento como una de las estrategias más relevantes de la gestión de conocimiento, que apoya especialmente las fases de planificación y requisitos en el ciclo de vida de desarrollo de software y las fases de adquisición, distribución y utilización del ciclo del conocimiento. De igual forma se identifican las características, beneficios, herramientas más usadas.

Tabla 10. Caracterización de redes de conocimiento

Fuente: elaboración propia

<b>Nombre estrategia:</b>	Redes de conocimiento	<b>Capacidad que apoya:</b>	Capacidad de aprendizaje y Capacidad de absorción
---------------------------	-----------------------	-----------------------------	---------------------------------------------------

Fases del proceso de desarrollo de software que apoya						
Planificación	Requisitos	Diseño	Implementación	Pruebas	Puesta en marcha	Mantenimiento
X	X	X				
Fases del ciclo de vida de gestión de conocimiento que apoya						
Adquisición de conocimiento	Almacenamiento de conocimiento	Transformación de conocimiento	Distribución de conocimiento	Utilización del conocimiento	Tipo de uso estratégica	Frecuente
X			X	X		
Descripción						
Una red de conocimiento como se muestra en la figura 19, puede concebirse como un grupo multidisciplinario de personas e instituciones que se asocian para investigar o desarrollar proyectos de investigación prioritarios con estándares de calidad, fortalecer la cooperación y el aprovechamiento de los recursos, además de posibilitar el libre flujo de información científica o académica. Entre los principios para el funcionamiento efectivo de una red se encuentran la solidaridad y la integración constructiva y creativa (Moreno Castañeda, 2005)..						
Características						
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Complejidad: inherente a la propia naturaleza de las redes debido a que su existencia se basa en conexiones entre actores con comportamientos heterogéneos pero convergentes al interactuar en red con el fin de alcanzar un objetivo común (Hurtado Mesa &amp; Gómez Ortiz, 2021).</li> <li>2. Creación y transmisión de conocimiento: la información obtenida del entorno se transforma en conocimiento debido a la interacción entre los actores de la red.</li> <li>3. Retroalimentación: constituye el elemento intermedio entre la creación de conocimiento y la interacción.</li> <li>4. Generación de competencias: producto a la creación y transmisión de conocimiento.</li> <li>5. Horizonte temporal limitado: las redes de conocimiento pueden disolverse una vez que cumplen sus objetivos o, en su caso, cuando predomina el conflicto y se rompen los acuerdos.</li> </ol>						
Beneficios						
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mejorar un plan de acción, marco operativo o propuesta de proyecto.</li> <li>2. Identificar y comparar enfoques o criterios para abordar un desafío común.</li> <li>3. Generar un grupo de trabajo o una red ampliada para apoyar el desarrollo continuo de proyectos.</li> <li>4. Fortalecer la cooperación y la colaboración institucional, bilateral o multilateral entre actores con funciones similares.</li> </ol>						
Herramientas						
Tecnologías			Proveedores			
1. Herramientas de colaboración ágiles			Azure Boards, Jira			
2. Bases de datos para el conocimiento			GitHub, GitLab			

### 7.2.3. Metodologías ágiles

La Tabla 11 muestra de caracterización de las metodologías ágiles como una de las estrategias más relevantes de la gestión de conocimiento, que apoya transversalmente todas las fases del ciclo de vida de desarrollo de software y del ciclo del conocimiento. De igual forma se identifican las características, roles, herramientas que la soportan con sus respectivos proveedores.

Tabla 11. Caracterización de la estrategia de metodologías ágiles

Fuente: elaboración propia

Nombre estrategia:	Metodologías ágiles	Capacidad que apoya:	Adaptabilidad			
			Fases del proceso de desarrollo de software que apoya			
Planificación	Requisitos	Diseño	Implementación	Pruebas	Puesta en marcha	Mantenimiento
X	X	X	X	X	X	X
Fases del ciclo de vida de gestión de conocimiento que apoya						
Adquisición de conocimiento	Almacenamiento de conocimiento	Transformación de conocimiento	Distribución de conocimiento	Utilización del conocimiento	Tipo de uso estrategia	Frecuente
X		X	X	X		
Descripción						
<p>Las metodologías ágiles son aquellas que permiten adaptar la forma de trabajo a las condiciones del proyecto, consiguiendo flexibilidad e inmediatez en la respuesta para amoldar el proyecto y su desarrollo a las circunstancias específicas del entorno (Payró-Campos &amp; Fuentes Vasconcelos, 2021). En esencia, las empresas que apuestan por esta metodología consiguen gestionar sus proyectos de forma flexible, autónoma y eficaz reduciendo los costes e incrementando su productividad. Con este master en metodologías ágiles 100% online aprenderás los aspectos básicos para gestionar las metodologías ágiles dentro de tu empresa (Agudelo-Orrego, 2019).</p>						
Características						
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La definición de los requisitos se realiza como historias de usuario, adicionalmente la estimación se realiza de acuerdo con una puntuación que se le asigna a la historia por su complejidad, y esto se traduce en horas de trabajo (Rubio Arriaga &amp; Ruíz Corrales, 2018).</li> <li>2. El primer sprint tiene como objetivo es refinar cada una de las prioridades que de ahora en adelante se llaman historias de usuario que están en el comúnmente llamado sprint backlog, fijar la duración (Máximo dos semanas) para empezar a hacer realidad la necesidad del cliente, de forma que se deben ejecutar cada una de las actividades planeadas en el sprint.</li> <li>3. Se recomienda que, durante el progreso de cada sprint, se realice una reunión diaria (daily meeting 15 minutos) en el cual se sincroniza la información del scrum team y se revisa el avance y si existe algún tipo de inconveniente que genere un impacto, si es así, se busca la forma de eliminar dicho inconveniente.</li> <li>4. Los resultados del sprint se visualizan en la review finalizada la etapa de ejecución y pruebas, se realiza una reunión donde se le presenta a product owner, lo construido y se hace una breve demostración del incremento, si existe algún tipo de retroalimentación o cambio, es el momento de solicitarlo o sugerirlo para ser aplicado en el siguiente sprint.</li> <li>5. Mirar hacia atrás (retrospectiva) en esta fase el scrum team se reúne a revisar que salió bien y que no, con la finalidad de tener lecciones aprendidas y determinar que oportunidades de mejora pueden generarse a partir de lo mencionado en la reunión.</li> </ol>						
Roles scrum						

Scrum team: un equipo scrum es un grupo de colaboradores, generalmente entre cinco y nueve personas, que trabajan para completar proyectos y entregar productos (Becerra & Sanjuan, 2018).

Scrum máster: es el encargado de facilitar la planeación, gestionar todo el proceso, eliminar aquellos impedimentos que afecten el progreso, también es un coach (Becerra & Sanjuan, 2018).

Product owner: es el encargado de optimizar y dar valor al producto mediante la correcta gestión del product backlog, adicionalmente es el intermediario entre los stakeholders (Becerra & Sanjuan, 2018).

Dev Team (equipo de desarrollo): suele estar formado por máximo 9 desarrolladores, es un equipo multidisciplinario, autogestionado que busca entregar incrementos al final del ciclo de vida del software de acuerdo con la estimación realizada al inicio de la iteración. Adicionalmente en el scrum team se tiene en cuenta cada uno de los participantes que den valor al producto; como lo son aquellas personas encargadas de realizar las pruebas correspondientes al producto, dando alcance a la necesidad del cliente (Becerra & Sanjuan, 2018).

Herramientas	
Tecnologías	Proveedores
1. Herramientas de colaboración ágiles	Asana, Trello, Jira
2. Bases de datos para el conocimiento	Confluence, Microsoft SharePoint, Notion
3. Herramientas gestión de proyectos	Microsoft Project, Basecamp, Monday.com

#### 7.2.4. Lecciones aprendidas

La Tabla 12 muestra de caracterización de las lecciones aprendidas como una de las estrategias más relevantes de la gestión de conocimiento, que apoya transversalmente todas las fases del ciclo de vida de desarrollo de software y del ciclo del conocimiento. De igual forma se identifican las características, esquemas de implementación, las herramientas más relevantes y sus proveedores.

Tabla 12. Caracterización de la estrategia de lecciones aprendidas

Fuente: elaboración propia

Nombre estrategia:	Lecciones aprendidas	Capacidad que apoya:	Capacidad de absorción			
			Planificación	Requisitos	Diseño	Implementación
<b>Fases del proceso de desarrollo de software que apoya</b>						
X	X	X	X	X	X	X
<b>Fases del ciclo de vida de gestión de conocimiento que apoya</b>						
Adquisición de conocimiento	Almacenamiento de conocimiento	Transformación de conocimiento	Distribución de conocimiento	Utilización del conocimiento	Tipo de uso estrategia	Frecuente
X		X	X	X		
<b>Descripción</b>						

Las lecciones aprendidas pueden definirse como el conocimiento adquirido sobre un proceso o sobre varias experiencias, a través de la reflexión y el análisis crítico sobre los factores que pueden haber afectado positiva o negativamente (Bocanegra, 2016).

Es también necesario analizar la información recopilada para extraer conclusiones, plantear propuestas de mejora o corrección y establecer mejores prácticas que puedan extrapolarse a otros proyectos, servicios o áreas de la organización, es aquí donde fallan la mayoría de los sistemas de gestión de lecciones aprendidas por motivos de muy diversa índole (Chiavenato, 1999).

### Características

1. Las lecciones aprendidas se registran al final del proyecto cuando ya es demasiado tarde para reaccionar. Pueden ser valiosas en el futuro, pero hemos perdido un tiempo precioso .
2. No se ha establecido un proceso sistemático de análisis de las lecciones aprendidas que permita extraer conclusiones globales sobre la salud de los diferentes procesos o herramientas.
3. La transferencia del conocimiento adquirido no se realiza de forma eficaz.
4. No se han establecido indicadores que permitan conocer la rentabilidad del sistema.
5. Las lecciones aprendidas están limitadas a las operaciones olvidando la posibilidad de gestionarlas en otros procesos y, especialmente, en los trasversales.
6. Las lecciones aprendidas son demasiado específicas y no pueden transferirse a otras áreas de la organización.
7. No se han establecido canales de comunicación que permitan difundir lo aprendido al conjunto de la organización.
8. Se establecen políticas que priman la cantidad frente a la calidad.

### ¿Cómo se generan las lecciones aprendidas?

Para cada lección aprendida, se debe registrar información detallada, como el autor y la fecha, el origen de la lección, la problemática detectada, la solución adoptada, las acciones realizadas, los resultados obtenidos, el impacto económico y la transferencia de conocimiento para aplicaciones futuras en otros proyectos, áreas o la organización en su conjunto. En función de todo lo anterior, para cada lección aprendida deberíamos registrar, al menos, la siguiente información con el detalle de lo aprendido (Luna & Rodríguez, 2011):

- Autor y fecha
- Origen: proyecto, proceso, departamento, etc
- Problemática detectada
- Proceso, método o herramienta afectada
- Solución adoptada
- Acciones realizadas
- Resultados obtenidos
- Impacto económico
- Transferencia: si las acciones planteadas pueden ser de aplicación en otros proyectos, áreas de competencia, departamentos o en la organización en su conjunto.

### Herramientas

Tecnologías	Proveedores
1. Herramientas de colaboración ágiles	Asana, Trello, Jira
2 Bases de datos para el conocimiento	Confluence, Microsoft SharePoint, Notion
3, Herramientas de aprendizaje (E-learning)	Moodle, Canvas, Blackboard Learn
4. Sistemas de gestión de conocimiento (KMS)	Microsoft SharePoint, Confluence, ProProfs Knowledge Base

#### 7.2.5. Comunidades de práctica

La Tabla 13 muestra de caracterización de las comunidades de práctica como una de las estrategias más relevantes de la gestión de conocimiento, que apoya transversalmente todas las fases del ciclo de vida de desarrollo de software y del ciclo del conocimiento. De igual forma se identifican las características, esquemas

de implementación y las herramientas más relevantes con sus respectivos proveedores.

Tabla 13. Caracterización de la estrategia de comunidades de práctica

Fuente: elaboración propia

<b>Nombre estrategia:</b>	Comunidades de práctica	<b>Capacidad que apoya:</b>	Capacidad de innovación			
<b>Fases del proceso de desarrollo de software que apoya</b>						
Planificación	Requisitos	Diseño	Implementación	Pruebas	Puesta en marcha	Mantenimiento
X	X	X	X	X	X	X
<b>Fases del ciclo de vida de gestión de conocimiento que apoya</b>						
Adquisición de conocimiento	Almacenamiento de conocimiento	Transformación de conocimiento	Distribución de conocimiento	Utilización del conocimiento	Tipo de uso estrategia	Frecuente
X		X	X	X		
<b>Descripción</b>						
<p>El concepto indica que la organización no es una pirámide que se mueve por relaciones de autoridad y de obediencia; todos saben que en las organizaciones la mayoría de los individuos no hacen lo que se les ordena hacer, por el contrario, ellos hacen lo que sus jefes hacen. Por lo tanto, los motores de la acción de las personas que conforman la organización no están en la obediencia, sino en el significado, es decir, en el sentido que los individuos le otorgan a lo que hacen. Consecuente con lo anterior, la cooperación es una construcción colectiva de los otros significados (Rubiano Arciniegas &amp; Gómez Flórez, 2022).</p> <p>Para Wenger las organizaciones son una “constelación de comunidades de práctica”, un conjunto de redes interpersonales productoras de sentido y generadoras de conocimiento. Cada comunidad tiene sus propios participantes, sus propios temas, su identidad y sus propias formas de interrelacionarse, compartir y producir nuevo conocimiento. Así, se puede definir entonces que cada comunidad tiene su propio sistema de creencias, tiene una forma particular de ver las cosas que produce sentido y conocimiento a través de la interacción entre quienes tienen contacto más o menos cercano. Es decir, se podría afirmar que, desde su propia identidad, su propia cultura y esta no es la misma de la organización (Bocanegra, 2016).</p>						
<b>Características</b>						
<p>Dominio: se tiene una identidad definida por un dominio compartido de intereses            Comunidad: en la aplicación de sus intereses en el dominio, los miembros participan en actividades conjuntas y discusiones, se ayudan mutuamente y comparten información. Construyen relaciones que les permite aprender unos de otros (Hurtado Mesa &amp; Gómez Ortiz, 2021).</p> <p>Práctica: una comunidad de práctica no es más que una comunidad de intereses, gente que le gusta cierto tipo de películas, por ejemplo: los miembros de una comunidad de práctica son practicantes. Desarrollan un repertorio compartido de recursos: experiencias, historias, herramientas, las maneras de abordar los problemas, en definitiva, una práctica compartida en donde intercambian tanto conocimientos tácitos como explícitos, esto toma tiempo e interacción sostenida (Hurtado Mesa &amp; Gómez Ortiz, 2021).</p>						
<b>Implementación</b>						

La implementación de comunidades de práctica implica identificar áreas de interés, seleccionar participantes clave y definir objetivos claros. Se elige una plataforma de colaboración adecuada y se promueve la comunidad dentro de la organización. Se designan facilitadores para guiar las discusiones y se desarrollan actividades y recursos para fomentar el aprendizaje y la colaboración. Se evalúa regularmente el progreso y se ajusta según sea necesario, reconociendo y recompensando a los miembros activos para mantener su compromiso y motivación (Hurtado Mesa & Gómez Ortiz, 2021).

Herramientas	
Tecnologías	Proveedores
1. Herramientas de colaboración ágiles	Asana, Trello, Jira
2 Bases de datos para el conocimiento	Confluence, Microsoft SharePoint, Notion
3, Sistemas de realidad virtual	Oculus, HTC Vive, Sony PlayStation VR
4. Servicios inteligentes en nube	Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure, Google Cloud Platform (GCP)
5, Inteligencia Artificial	OpenAI, IBM Watson, TensorFlow (desarrollado por Google)

### 7.2.6. Gamificación

La Tabla 14 muestra de caracterización de la gamificación como una de las estrategias más relevantes de la gestión de conocimiento, que apoya transversalmente todas las fases del ciclo de vida de desarrollo de software y del ciclo del conocimiento. De igual forma se identifican las características, esquemas de implementación y las herramientas que la soportan con sus respectivos proveedores.

Tabla 14. Caracterización de la estrategia de gamificación

Fuente: elaboración propia

Nombre estrategia:	Gamificación	Capacidad que apoya:	Capacidad de aprendizaje y Capacidad de absorción			
Fases del proceso de desarrollo de software que apoya						
Planificación	Requisitos	Diseño	Implementación	Pruebas	Puesta en marcha	Mantenimiento
X	X	X	X	X	X	X
Fases del ciclo de vida de gestión de conocimiento que apoya						
Adquisición de conocimiento	Almacenamiento de conocimiento	Transformación de conocimiento	Distribución de conocimiento	Utilización del conocimiento	Tipo de uso estratégica	Frecuencia
X	X	X	X	X		
Descripción						
La gamificación es una estrategia que se considera relevante para fomentar la colaboración y la transferencia de conocimiento, donde se definen los criterios para la asignación de puntos como elementos de gamificación, por compartir conocimiento con los integrantes del equipo en la tarea como revisión de código durante el desarrollo de un producto de software (Mizintseva & Gerbina, 2018).						

Características	
<p>El diseño de la evaluación del ambiente que implicó la definición de medidas relacionadas con la productividad, la gamificación y la satisfacción.</p> <p>Para la productividad se puede considerar el número de historias de usuario, la cantidad de tareas completadas por hora, e Influencia que mide la participación y compromiso del individuo en el progreso del proyecto. Adicionalmente se establecen criterios de éxito de acuerdo con los eventos gamificados, por ejemplo, "Cantidad de trofeos otorgados por colaborar en la transferencia de conocimiento o incidencias a los participantes durante un sprint, to ello con el fin de motivar a los miembros del equipo participar activamente y aprender jugando (Chong, 2020).</p>	
Implementación	
<p>Dinámicas:</p> <p>Restricciones (Constraints): Jugadores realizan pasos: Solicitar, brindar y calificar conocimiento.          Debe haber evidencia de conocimiento transferido en comentarios.          Asignar trofeos a compañeros colaboradores.          Compartir conocimiento en Libro de Conocimiento en GitHub.          Moderador asigna trofeos cuando otros usan conocimiento del Libro.          Relaciones - Interacción social: Interacción entre miembros del equipo en grupos (back-end, front-end, pruebas).          Cooperación: Miembros trabajan juntos en transferencia de conocimiento.          Recompensa: Jugador redime trofeos por bonos en industria o academia.          Retroalimentación continua: Moderador informa cantidad de trofeos ganados en retrospectiva.</p>	
Herramientas	
Tecnologías	Proveedores
1. Plataformas de Gamificación	Badgeville, Bunchball, Gamify
2. Sistemas de realidad virtual	Oculus, HTC Vive, Sony PlayStation VR
3. APIs y SDKs de Gamificación	Google Play Games Services, Unity, Código abierto
4. Inteligencia Artificial	OpenAI, IBM Watson, TensorFlow (desarrollado por Google)

### 7.2.7. Mapas de conocimiento

La Tabla 15 muestra de caracterización de los mapas de conocimiento como una de las estrategias más relevantes de la gestión de conocimiento, que apoya las fases de planificación y requisitos del ciclo de vida de desarrollo de software y las fases de adquisición, distribución y utilización del ciclo del ya que permite identificar y segmentar el conocimiento de los empleados.

Tabla 15. Caracterización de la estrategia de mapas de conocimiento

Fuente: elaboración propia

Nombre estrategia :	Mapas de conocimiento	Capacidad que apoya:	Capacidad de absorción			
Fases del proceso de desarrollo de software que apoya						
Planificación	Requisitos	Diseño	Implementación	Pruebas	Puesta en marcha	Mantenimiento



X	X		X			
Fases del ciclo de vida de gestión de conocimiento que apoya						
Adquisición de conocimiento	Almacenamiento de conocimiento	Transformación de conocimiento	Distribución de conocimiento	Utilización del conocimiento	Tipo de uso estrategia	Frecuente
X			X	X		
Descripción						
<p>Un mapa de conocimiento es una representación visual que muestra la estructura del conocimiento al presentar la relación entre diferentes conceptos, ideas o información. En su diseño, un concepto central o tema principal suele estar ubicado en el centro del mapa, con conceptos relacionados que se ramifican desde él. Estos conceptos están interconectados mediante líneas o flechas que indican la naturaleza de la relación entre ellos, como "es un tipo de", "causa", "implica", entre otros.</p> <p>El propósito principal de un mapa de conocimiento es organizar de manera clara y comprensible la información, facilitando la visualización de las conexiones y patrones entre los conceptos. Esta herramienta no solo ayuda a comprender y recordar la información de manera más efectiva, sino que también puede ser útil para generar nuevas ideas, identificar áreas de conocimiento faltantes o subrayar aspectos clave en un tema específico.</p>						
Características						
<p>1. Visualización clara: Un mapa de conocimiento proporciona una representación visual clara y estructurada de la información, lo que facilita la comprensión y el análisis de las relaciones entre los conceptos.</p> <p>2. Flexibilidad: Los mapas de conocimiento pueden adaptarse fácilmente a diferentes temas o áreas de conocimiento, y pueden expandirse o modificarse según sea necesario a medida que se adquiere más información.</p> <p>3. Interactividad: Algunas herramientas de software permiten la creación de mapas de conocimiento interactivos, que pueden incluir enlaces a recursos adicionales, notas explicativas o contenido multimedia para enriquecer la experiencia del usuario.</p> <p>4. Colaborativo: Los mapas de conocimiento pueden ser creados y editados de forma colaborativa por múltiples usuarios, lo que facilita el intercambio de ideas y la colaboración en la construcción del conocimiento.</p> <p>Organización jerárquica: Los mapas de conocimiento suelen seguir una estructura jerárquica, con un concepto central que se ramifica en subtemas y conceptos relacionados, lo que permite una navegación intuitiva y lógica.</p>						
Implementación						
<p>Para implementar un mapa de conocimiento de manera eficaz, es fundamental establecer claramente sus objetivos y propósitos. Una vez definidos, se debe seleccionar la herramienta adecuada para crear el mapa, ya sea software especializado o herramientas de diagramación. Luego, se procede a recopilar y organizar la información relevante que se incluirá en el mapa, seguido por el diseño de su estructura, identificando los conceptos clave y las relaciones entre ellos. Posteriormente, se crea el mapa utilizando la herramienta seleccionada, añadiendo los conceptos y relaciones según la estructura previamente diseñada. Es importante revisar y refinar el mapa, incorporando retroalimentación y corrigiendo errores según sea necesario. Finalmente, el mapa se comparte con los usuarios pertinentes y se asegura su accesibilidad y comprensibilidad para su uso efectivo.</p>						
Herramientas						
Tecnologías			Proveedores			
1. Bases de datos para el conocimiento			Microsoft SharePoint, Azure devops			
2. Sistemas de gestión de conocimiento (KMS)			Microsoft SharePoint, Confluence, ProProfs Knowledge Base			

## 7.2.8. Automatización de procesos

La Tabla 16 muestra de caracterización de la automatización de procesos como una de las estrategias más relevantes de la gestión de conocimiento, que apoya las fases de planificación y requisitos del ciclo de vida de desarrollo de software y las fases de adquisición, distribución y utilización del ciclo del conocimiento ya que permite realización automática de tareas repetitivas en cada fase. De igual forma se identifican las características, esquemas de implementación y las herramientas que la soportan con sus respectivos proveedores.

Tabla 16. Caracterización de la estrategia de automatización de procesos  
Fuente: elaboración propia

<b>Nombre estrategia:</b>	Automatización de procesos	<b>Capacidad que apoya:</b>	Capacidad de absorción			
<b>Fases del proceso de desarrollo de software que apoya</b>						
Planificación	Requisitos	Diseño	Implementación	Pruebas	Puesta en marcha	Mantenimiento
X	X	X	X	X	X	X
<b>Fases del ciclo de vida de gestión de conocimiento que apoya</b>						
Adquisición de conocimiento	Almacenamiento de conocimiento	Transformación de conocimiento	Distribución de conocimiento	Utilización del de conocimiento	Tipo de uso estrategia	Frecuente
X		X	X	X		
<b>Descripción</b>						
<p>La automatización de procesos, en el contexto empresarial, se refiere a la aplicación de tecnología para realizar tareas repetitivas de forma automática, sin intervención humana directa. Este enfoque busca mejorar la eficiencia operativa, reducir errores y liberar recursos humanos para tareas de mayor valor añadido. La automatización puede implicar el uso de software, herramientas de flujo de trabajo, inteligencia artificial o robótica, según la naturaleza de los procesos a automatizar. Es un aspecto clave de la transformación digital en las organizaciones modernas, ya que permite optimizar y agilizar operaciones en áreas como la fabricación, la logística, los servicios financieros y la atención al cliente, entre otros.</p>						
<b>Características</b>						
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reducción de errores: Al eliminar la intervención humana en tareas repetitivas, se reducen los errores y se mejora la precisión de los procesos.</li> <li>2. Aumento de la eficiencia: La automatización permite realizar tareas más rápidamente, lo que aumenta la velocidad de los procesos y reduce los tiempos de espera.</li> <li>3. Escalabilidad: Los sistemas automatizados pueden adaptarse fácilmente a cambios en el volumen de trabajo, permitiendo a las empresas crecer y expandirse sin aumentar significativamente los costos operativos.</li> <li>4. Mayor visibilidad: Al automatizar los procesos, se obtiene una mayor visibilidad y control sobre las operaciones, lo que facilita la toma de decisiones informadas.</li> <li>5. Mejora de la experiencia del cliente: La automatización puede agilizar los procesos de servicio al cliente, proporcionando respuestas rápidas y precisas a las consultas y solicitudes.</li> </ol>						

Implementación	
<p>La implementación de la automatización de procesos implica una serie de pasos clave. En primer lugar, se realiza la identificación de los procesos que son candidatos para la automatización, dando prioridad a aquellos que son repetitivos, manuales y propensos a errores. Luego, se lleva a cabo un análisis detallado de los procesos existentes, documentando áreas de mejora y diseñando el flujo de trabajo automatizado. Posteriormente, se seleccionan las herramientas y tecnologías apropiadas para la implementación, que pueden incluir software de automatización, herramientas de flujo de trabajo, inteligencia artificial o robótica. Una vez seleccionada la tecnología, se procede al desarrollo e implementación de los sistemas automatizados, asegurando una integración adecuada con los sistemas existentes y proporcionando capacitación y soporte a los usuarios. Finalmente, se establece un proceso de monitoreo y mejora continua, que implica el seguimiento del rendimiento de los procesos automatizados, la recopilación de datos y retroalimentación, y la realización de ajustes y mejoras para optimizar la eficiencia y efectividad de la automatización a lo largo del tiempo.</p>	
Herramientas	
Tecnologías	Proveedores
1. Inteligencia artificial	Google Cloud AI Platform, IBM Watson, Amazon Web Services (AWS) AI Services
2. Software de automatización de procesos	UiPath, Automation Anywhere, Blue Prism
3. Nube	Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure, Google Cloud Platform (GCP)
4. Robótica y automatización física	ABB, Fanuc, KUKA, Universal Robots
5. Internet de las cosas (IoT)	IBM Watson IoT Platform, Microsoft Azure IoT, Amazon Web Services (AWS) IoT

### 7.2.9. On boarding

La Tabla 17 muestra de caracterización de la automatización de procesos como una de las estrategias más relevantes de la gestión de conocimiento, que apoya cada una de las fases del ciclo de vida de desarrollo de software y las fases de adquisición, distribución y utilización del ciclo del conocimiento ya que permite realización automática de tareas repetitivas en cada fase. De igual forma se identifican las características, esquemas de implementación y las herramientas que la soportan con sus respectivos proveedores.

Tabla 17. Caracterización de la estrategia de On boarding

Fuente: elaboración propia

Nombre estrategia:	On Boarding	Capacidad que apoya:	Capacidad de absorción			
<b>Fases del proceso de desarrollo de software que apoya</b>						
Planificación	Requisitos	Diseño	Implementación	Pruebas	Puesta en marcha	Mantenimiento
X	X	X	X	X	X	X
<b>Fases del ciclo de vida de gestión de conocimiento que apoya</b>						

Adquisición de conocimiento	Almacenamiento de conocimiento	Transformación de conocimiento	Distribución de conocimiento	Utilización del conocimiento	Tipo de uso estratégica	Frecuencia
X	X	X	X	X		
<b>Descripción</b>						
<p>El onboarding, también conocido como incorporación de empleados, es el proceso mediante el cual una organización introduce a nuevos empleados en su cultura, políticas, procedimientos y roles específicos dentro de la empresa. Este proceso es fundamental para asegurar una transición fluida y exitosa para los nuevos empleados, así como para facilitar su integración en el equipo y maximizar su productividad desde el primer día.</p>						
<b>Características</b>						
<ol style="list-style-type: none"> <li>1.El onboarding es un proceso estructurado que sigue una secuencia de pasos predefinidos para asegurar una transición suave y organizada para los nuevos empleados.</li> <li>2. Introducción a la empresa: Proporciona una introducción completa a la empresa, incluyendo su cultura, valores, historia, misión y visión.</li> <li>3. Entrega de materiales: Incluye la entrega de materiales de bienvenida, como manuales del empleado, políticas de la empresa, y otros recursos relevantes.</li> <li>4. Capacitación: Ofrece capacitación en herramientas, sistemas internos y procesos específicos de la empresa necesarios para el desempeño del trabajo.</li> <li>5. Establecimiento de expectativas: Establece expectativas claras sobre roles, responsabilidades, metas y objetivos para los nuevos empleados.</li> <li>6. Asignación de mentor: Puede incluir la asignación de un mentor o compañero de trabajo para proporcionar apoyo y orientación durante el proceso de incorporación.</li> <li>7. Evaluación continua: Incluye la evaluación continua del progreso y desempeño del empleado durante el período de onboarding para asegurar su éxito y satisfacción.</li> <li>8. Retroalimentación: Solicita y utiliza retroalimentación de los empleados para mejorar continuamente el proceso de onboarding y adaptarlo a las necesidades individuales y expectativas de los nuevos miembros del equipo.</li> </ol>						
<b>Implementación</b>						
<p>La implementación del onboarding requiere una planificación cuidadosa y una coordinación entre diferentes departamentos y equipos dentro de la organización. Esto implica el desarrollo de materiales de bienvenida y capacitación, la programación de reuniones y sesiones informativas, y la asignación de recursos necesarios para apoyar a los nuevos empleados durante su proceso de integración. Además, es importante solicitar y utilizar retroalimentación de los empleados para mejorar continuamente el proceso de onboarding y asegurar que cumpla con las necesidades y expectativas de los nuevos miembros del equipo.</p>						
<b>Herramientas</b>						
<b>Tecnologías</b>			<b>Proveedores</b>			
1.Herramientas de aprendizaje (E-learning)			Platzi, Khan Academy, Coursera, Udemy, Adobe Captivate			
2.Sistemas de información			SAP, Oracle, Microsoft Dynamics, Salesforce, IBM,Sage			
3. Sistemas de realidad virtual			Oculus, HTC Vive, Sony PlayStation VR			

#### 7.2.10. Estrategias de gestión de conocimiento en el desarrollo de software

La figura 15, muestra algunas de las estrategias descritas anteriormente y como se aplican en cada de las etapas del ciclo de vida del desarrollo de software.

Algunas de estas estrategias son transversales y están bajo responsabilidad de la Gerencia Organizacional o Gestión administrativa de la empresa, esto es necesario, ya que para lograr el compromiso de todas las áreas con la gestión de conocimiento es vital contar con el apoyo de los niveles directivos, teniendo definida la política de gestión de conocimiento, las estrategias de recompensa, capacitación y gamificación a partir del mapa de conocimiento por área, a fin de alinearlos con los objetivos estratégicos de la organización y medir su gestión (Prada & Vanegas, 2023).



Figura 15. Aplicación de estrategias de gestión de conocimiento por cada fase del ciclo de desarrollo de software  
Fuente: elaboración propia

Así mismo, se muestran las estrategias de gestión de conocimiento usadas en las demás fases del desarrollo de software desde el análisis de requisitos hasta la operación y mantenimiento del software. Aunque no se incluyeron en el gráfico también existen otras estrategias más básicas para el intercambio de conocimientos como: reuniones, seminarios web, conferencias, wikis, correos electrónicos, chats, diálogos cara a cara y lluvia de ideas, las cuales aplican especialmente en etapas preliminares del desarrollo de software (Payró-Campos & Fuentes Vasconcelos, 2021).

### 7.3. Tecnologías que apoyan la gestión de conocimiento

Según (Ardila & Ruíz, 2022) los empleados que hagan parte de una estrategia efectiva de gestión de conocimiento deben aprende a utilizar distintas herramientas indicadas en la figura 16 para :



Figura 16. Herramientas colaborativas para e-Learning y gestión de conocimiento

Fuente:(Tramullas & Sánchez-Casabón, 2016)

- Tener acceso y compartir información conocimientos de manera eficiente entre los miembros de la organización

- Mejorar la comunicación y la colaboración entre los empleados, permitiendo un flujo constante de ideas y soluciones.
- Organizar y almacenar el conocimiento de manera estructurada, lo que facilita su recuperación y reutilización.
- Enfocarse en tareas más estratégicas y creativas, dejando que las herramientas se encarguen de procesos repetitivos y administrativos.
- Tomar de decisiones informadas basadas en datos reales y actuales.
- Acceder a capacitación continua, asegurando que los empleados estén actualizados con las últimas tendencias, conocimientos y habilidades necesarias.
- Experimentar y llevar a cabo nuevas ideas y tecnologías que pueden mejorar los procesos y productos de la empresa.
- Maximizar la eficiencia, fomentar la colaboración, mejorar la toma de decisiones y mantener un flujo constante de innovación dentro de la organización.

### 7.3.1. Sistemas de gestión de conocimiento

#### 7.3.1.1. Definición

Un sistema de gestión del conocimiento es cualquier sistema informático que guarda y recupera conocimientos para mejorar la comprensión, la colaboración y la alineación de procesos. Las organizaciones o los equipos pueden utilizar sistemas de gestión del conocimiento, que también pueden utilizarse para organizar tu base de conocimientos para tus usuarios o clientes (Acevedo-Gelves & Albornoz-Arias, 2019).

#### 7.3.1.2. Características

Los ejemplos de sistemas de gestión del conocimiento pueden incluir estas características:

- Los sistemas de gestión de documentos actúan como un sistema de almacenamiento centralizado para documentos digitales, como archivos PDF, imágenes y archivos de procesamiento de texto. Estos sistemas mejoran los flujos de trabajo de los empleados al permitir una fácil



recuperación de documentos, como las lecciones aprendidas (Ardila & Ruíz, 2022).





- Los sistemas de gestión de contenido (CMS) son aplicaciones que administran contenido web donde los usuarios finales pueden editarlo y, posteriormente, publicarlo. Estos se confunden comúnmente con los sistemas de administración de documentos, pero los CMS pueden admitir otros tipos de medios, como los audiovisuales (Barrios Hernández & Hernández Ariza, 2017).
- Las intranets son redes privadas que existen únicamente dentro de una organización, que permiten compartir permisos, herramientas y procesos entre los empleados. Si bien pueden llevar mucho tiempo y ser costosos de mantener, estos brindan una serie de servicios de software para equipos de trabajo, como directorios internos y búsqueda, que facilitan la colaboración (Tramullas & Sánchez-Casabón, 2016).
- Los wikis pueden ser una herramienta de gestión del conocimiento popular dada su facilidad de uso. Facilitan la carga y edición de información, por lo que la carga de datos erróneos puede ser una inquietud, ya que los trabajadores pueden actualizarlos con información incorrecta u obsoleta (Tramullas & Sánchez-Casabón, 2016).
- Los almacenes de datos agregan datos de diferentes fuentes en un único almacén centralizado y coherente para respaldar el análisis de información, la minería de datos, la inteligencia artificial (IA) y el machine learning. La información se extrae de estos repositorios para que las empresas puedan obtener conocimientos, lo que permite a los empleados tomar decisiones basadas en datos (Flores-Vivar, 2023).

#### 7.3.1.3. Herramientas de gestión de conocimiento

En la tabla 18, se presentan las herramientas de gestión de conocimiento más conocidas en el mercado y sus características.

Tabla 18. Caracterización de la Herramientas de gestión de conocimiento

Fuente: elaboración propia

Herramienta	Características
<p>Atlassian Confluence</p> 	<p>A continuación se presenta las características más relevantes de este aplicación, según (Confluence, 2023) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versátil herramienta de colaboración y gestión del conocimiento de Atlassian.</li> <li>• Ofrece una plataforma centralizada para que los equipos compartan información.</li> <li>• Permite la colaboración para la creación conjunta de documentos.</li> <li>• Facilita en seguimiento y la gestión de los proyectos.</li> </ul>
<p>Microsoft Sharepoint</p> 	<p>Es un popular software de gestión del conocimiento de Microsoft (Microsoft, 2023) que permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar la gestión de documentos de manera fácil</li> <li>• Con funciones de búsqueda y herramientas de colaboración.</li> <li>• Facilita la integración con otras herramientas de Microsoft office 365</li> </ul>
<p>Click Up</p> 	<p>Es una solución popular y poderosa que mejora la fuerza laboral con las siguientes características (Click up, 2023):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Más de 9 millones de empresas de todo el mundo confían en la plataforma.</li> <li>• Permite crear una base de datos de conocimiento no solo por empresa, sino también para cada proyecto o grupo de trabajo por separado.</li> <li>• Cuenta con mind maps, Wiki, encuestas y debates.</li> <li>• Posee plantillas listas para usar, con el fin de establecer una base de datos de conocimiento y personalizarlas para según la marca.</li> </ul>
<p><b>Notion</b></p> 	<p>Notion es una herramienta a de gestión de conocimiento con las siguientes características (Evans &amp; Bidian, 2014):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumenta la eficiencia de los equipos</li> <li>• resuelve los problemas rápidamente y ayuda a fortalecer las relaciones con los clientes.</li> <li>• Gracias a su diseño inusual que imita el diseño de un tablero kanban facilita la gestión de los proyectos de software (Evans &amp; Bidian, 2014).</li> </ul>

## Knowledge Owl



Este sistema tiene como características (Gartner, 2023):

- Permite elegir un dominio personalizado para la base de conocimientos.
- Permite personalizar el código CSS y JS, lo que significa que se puede extender la funcionalidad y agregar botones de llamada a los artículos, insertar imágenes personalizadas, etc.
- Esta base de conocimientos cuenta con un chat en vivo donde los mángagers pueden dar soporte en vivo a los clientes.
- Permite la publicación de artículos y notas que pueden ser accedidos por los equipos que se definan.
- Adicionalmente permite colocar enlaces y optimizar el contenido para los motores de búsqueda utilizando encabezados y metadatos con el mapa de página.

### 7.3.1.4. Evaluación de herramientas de gestión de conocimiento

A continuación, se presenta las aplicaciones evaluadas en la página de Gartner (Gartner, 2023):



#### Highlighted reviews

● FAVORABLE REVIEW

Confluence is a robust tool for Content Organization and Knowledge Management



#### Highlighted reviews

● FAVORABLE REVIEW

My Best Experience with ClickUp



#### Highlighted reviews

● FAVORABLE REVIEW

Notion allows you to create your own personalized workspace through customization.



#### Highlighted reviews

● FAVORABLE REVIEW

KnowledgeOwl is the most simple and well designed

## Figura 17. Herramientas de gestión de conocimiento

Fuente:(Gartner, 2023)

Como se observa en la figura 17, las herramientas de gestión de conocimiento mejor calificadas en Gartner son: Atlassian, ClickUp y Notion con una calificación de 4.3, siendo Atlassian la que tiene mayor cantidad de reviews y la más recomendada con 86% de voluntad de recomendación, ya que es más robusta fácil de manejar, integrando tecnología de punta con una mejor relación costo beneficio.

### 7.3.2. Tecnologías de aprendizaje E-Learning

#### 7.3.2.1. Definición

El e-learning se refiere al desarrollo de contenidos a través de cualquier medio electrónico, incluyendo internet, intranet, extranet, satélites, cintas de audio/video, televisión interactiva y CD-ROM, pudiendo observarse cierta tendencia tecnocéntrica, Desde una noción más pedagógica el e-learning debe contener un diseño instruccional, pedagógico, tecnológico, de interfaz, evaluación, gerencia (administrador), soporte y ética de uso; es decir, se trata de la mixtura de los recursos, la interactividad, el apoyo y actividades de aprendizaje estructuradas.

#### 7.3.2.2. Características

El E-learning ha pasado por tres generaciones, la primera la integra el modelo centrado en los materiales, es la adaptación de los materiales textuales a formatos web. Una segunda generación la integra el modelo centrado en el aula virtual, este comprende los entornos virtuales de aprendizaje (EVA) y todo lo relacionado a estos. La tercera generación es la del modelo centrado en la flexibilidad y la participación que apoya la colaboración, las comunidades de aprendizaje en línea, contenidos especializados en línea y también los generados por los estudiantes, así como el uso de cualquier tecnología que

los favorezca donde los alumnos son conscientes de su propio aprendizaje y de cómo lograrlo (Meza-López & Lara-Ruiz, 2016).


Cuando la potencialidad de la IA cuando se combina con el aprendizaje en línea (E-learning) a través de plataformas de gestión de aprendizajes (LMS, en su acrónimo anglosajón) se produce una estrategia poderosa de aprendizaje en línea que garantiza la adquisición y transferencia de conocimiento en el tiempo (Prada & Vanegas, 2023). La formación y el aprendizaje en línea necesitan mucha atención y un sistema adecuado para ofrecer lo que los estudiantes realmente necesitan. Por lo tanto, un LMS que combine el uso de la IA facilitará las tareas de los estudiantes y les ayudará a comprender mejor las asignaturas o cursos (Vargas, 2022).



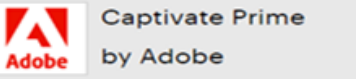
### 7.3.2.3. Herramientas E-Learning y LMS

En la tabla 18, se presentan las herramientas de gestión de conocimiento más conocidas en el mercado y sus características.

Tabla 19. Caracterización de la Herramientas de gestión de conocimiento

Fuente: elaboración propia

Herramienta	Características
<p>Docebo</p> 	<p>Es una plataforma de e-Learning, que permite (Docebo, 2024) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la capacitación en línea multifuncional.</li> <li>• Es fácil de usar por los miembros de una organización, por funciones (documentos de Word, PDF, videos, etc.) y para miembros de una organización (empleados de una empresa, estudiantes, profesores de un instituto, etc.).</li> <li>• Es uno de los LMS superiores basado en la nube.</li> <li>• utiliza inteligencia artificial para hacer que los clientes, socios y empleados quieran su experiencia de aprendizaje (Vargas, 2022).</li> </ul>

<p>Moodle</p> 	<p>Moodle es la plataforma de aprendizaje de código abierto con las siguientes características (Evans &amp; Bidian, 2014):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ha incorporado la colección de complementos de Poodll para profesores que amplían la funcionalidad del sistema.</li> <li>• Permite enseñar y aprender idiomas en línea.</li> <li>• Poodll para Moodle incluye herramientas para evaluar el habla y la escucha de los estudiantes, la grabación de audio video o el aprendizaje de vocabulario.</li> <li>• También pueden proporcionar calificaciones automatizadas, lo que ahorra tiempo al profesor y da a los estudiantes oportunidades de aprendizaje más frecuentes.</li> </ul>
<p>Learning 360</p> 	<p>Esta herramienta tiene las siguientes características (Document 360, 2024):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es una plataforma de experiencia de aprendizaje que se puede utilizar en todas las industrias para personalizar el aprendizaje en el lugar de trabajo y los programas de capacitación de los empleados.</li> <li>• Impulsada por IA que da vida al aprendizaje empresarial no solo haciendo que todo el proceso sea muy interactivo y atractivo, sino también muy flexible.</li> <li>• Cada individuo puede aprender a su propio ritmo y encontrar la ayuda que necesita cuando la necesita.</li> <li>• El componente de IA continúa mejorando el proceso, adaptándose a las necesidades y preferencias de los alumnos (Ardila Muñoz &amp; Ruíz Cañadulce, 2022).</li> </ul>
<p>Captivate Prime</p> 	<p>El LMS Captivate Prime es una herramienta muy versátil de Adobe que permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrar y hacer crecer la organización (instituto, universidad, empresa) eliminando de manera efectiva todas las molestias y el papeleo en la administración del aula.</li> <li>• Esta la aplicación de entrenamiento definitiva para estudiantes, profesores y gerentes. Con el uso del LMS, se evita tener que lidiar con múltiples actividades rutinarias, además de la enseñanza, como realizar exámenes, crear y verificar tareas, administrar la asistencia y las tarifas, mantener informados a los estudiantes, etc.</li> </ul>

### 7.3.2.4. Evaluación de proveedores

A continuación, se presenta la evaluación de estas aplicaciones según Gartner

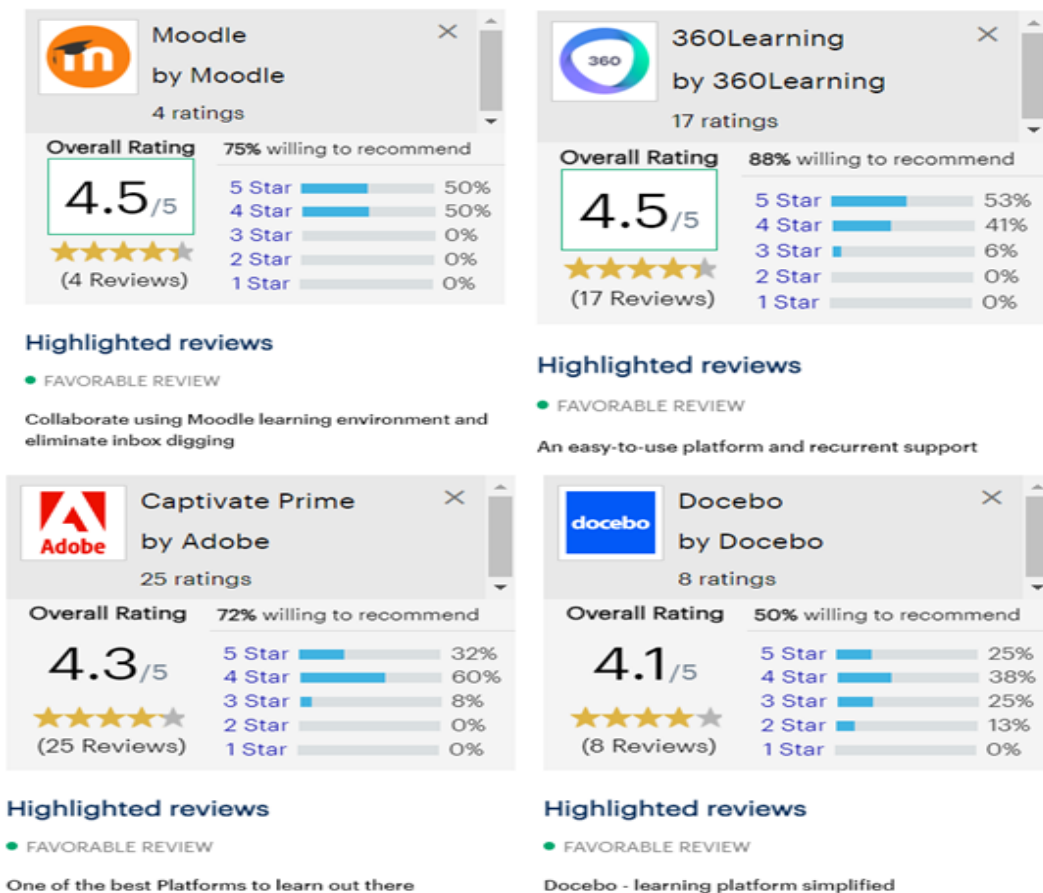


Figura 18. Herramientas de E-Learning

Fuente:(Gartner, 2024)

Como se observa en la figura 18, las herramientas de gestión de aprendizaje mejor calificadas en Gartner son: 360 Learning, Moodle con una calificación de 4.5, Captivate y Docebo con una calificación de 4.3, siendo 360 Learning la que tiene mayor cantidad de reviews y la más recomendada con 88% de voluntad de recomendación.

### 7.3.3. Tecnologías de gestión del ciclo de vida de software

#### 7.3.3.1. Definición

El mercado de herramientas de gestión del ciclo de vida del desarrollo de aplicaciones (ADLM) se centra en las actividades de planificación y gobierno del ciclo de vida del desarrollo de software (SDLC). Los elementos clave de una solución ADLM incluyen: definición y gestión de requisitos de software, gestión de configuración y cambios de software, planificación de proyectos de software, con un enfoque actual en la planificación ágil, gestión de elementos de trabajo, gestión de calidad, incluida la gestión de defectos. Otras capacidades clave incluyen: informes, flujo de trabajo, integración con la gestión de versiones, soporte para wikis, colaboración e integración con otras herramientas ADLM (Prमितasari & Zarkasie, 2023).

#### 7.3.3.2. Características

Un buen sistema de gestión del ciclo de vida del desarrollo de aplicaciones optimiza la productividad del equipo y facilita la colaboración, además de proporcionar un buen soporte para enfoques de desarrollo ágiles o DevOps, mejorando en última instancia la calidad del producto. La importancia de la administración del ciclo de vida de las aplicaciones radica en su capacidad para ayudar a las empresas a lograr altos niveles de eficiencia, mantenerse competitivas y evitar gastos innecesarios al tiempo que les brindan a sus usuarios la mejor experiencia posible (Usman & Nonyelum, 2018).

Además, este tipo de herramientas desarrollan velocidad y agilidad de los equipos, ayuda a alinear los objetivos de desarrollo de software con los objetivos de la organización, mejora la calidad y el cumplimiento al garantizar que el equipo tiene todas las herramientas necesarias para desarrollar una aplicación de software de alta calidad. También mejora un entorno colaborativo, la comunicación es muy esencial durante la etapa de gobierno para garantizar que los equipos de desarrollo y pruebas estén sincronizados con la información (Wilson & Herschmann, 2015).

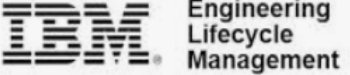


### 7.3.3.3. Herramientas de gestión del ciclo de desarrollo de software

Tabla 20 Caracterización de la Herramientas de gestión de conocimiento

Fuente: elaboración propia

Herramienta	Características
<p>Azure Boards</p> 	<p>Es una plataforma que de Microsoft que pertenece al proceso de Azure Devops que permite Kanban (Pramitasari &amp; Zarkasie, 2023):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar tareas de planificación ágil y colaboración en equipo.</li> <li>• Crear y gestionar de los de tableros</li> <li>• Crear Historias de usuarios, bugs, etc</li> <li>• Cargar la documentación y los fuentes de los proyectos</li> <li>• Realizar despliegue continuo</li> </ul>
<p>Jira</p> 	<p>Jira es una plataforma de Atlassian, para la gestión de proyectos y el seguimiento de problemas (Pramitasari &amp; Zarkasie, 2023) que ofrece:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Características avanzadas de seguimiento de errores.</li> <li>• Planificación ágil, tableros Kanban y Scrum, etc.</li> <li>• Con una amplia integración con otras herramientas de desarrollo.</li> </ul>
<p>GitHub</p> 	<p>Además de ser una plataforma líder para la gestión de repositorios de código, GitHub que ofrece:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramientas para la gestión de proyectos.</li> <li>• Seguimiento de problemas y colaboración en equipo.</li> <li>• la gestión de proyectos, tableros Kanban, seguimiento de problemas y revisiones de código (Pramitasari &amp; Zarkasie, 2023).</li> </ul>
<p>GitHub</p> 	<p>Similar a GitHub, GitLab proporciona una plataforma completa para el desarrollo de software colaborativo (Pramitasari &amp; Zarkasie, 2023) que permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la gestión de proyectos,</li> <li>• seguimiento de problemas,</li> <li>• integración continua (CI) entrega continua (CD).</li> <li>• Es conocido por su enfoque en la automatización y la DevOps</li> </ul>
<p>IBM Engineering Lifecycle Management:</p>	

	<p>Anteriormente conocido como rational team concert (RTC), es parte de la suite IBM engineering lifecycle management.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporciona capacidades integrales para la gestión de requisitos,</li> <li>• gestión de cambios,</li> <li>• planificación y seguimiento de proyectos</li> <li>• Posee integración con herramientas de desarrollo y sistemas de control de versiones.</li> </ul>
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 7.3.3.4. Evaluación de proveedores

A continuación, se presenta las aplicaciones evaluadas en la página de Gartner

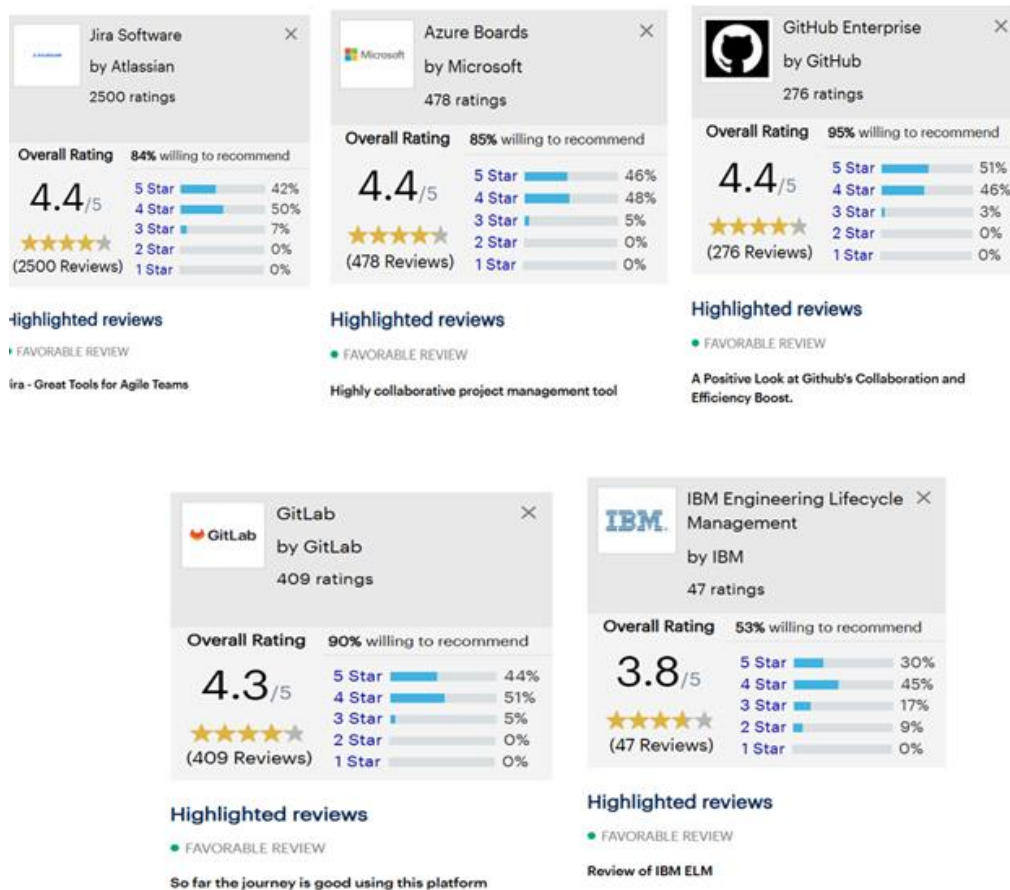


Figura 19. herramientas de gestión del ciclo del desarrollo de software (ADLM)

Fuente:(Gartner, 2024)

Como se observa en la figura 19, las herramientas de gestión del ciclo del desarrollo de software calificadas en Gartner son: Jira Software, Azure boards Github Entrecon una calificación de 4.4. Git lab con una calificación de 4.3, siendo Jira Software la que tiene mayor cantidad de reviews, por su usabilidad que facilita la colaboración entre los equipos de desarrollo.

#### 7.3.4. Tecnologías de inteligencia artificial

##### 7.3.4.1. Descripción

La inteligencia artificial (IA) se refiere a una disciplina científica que se ocupa de crear programas informáticos que ejecutan operaciones comparables a las que realiza la mente humana, como el aprendizaje o el razonamiento lógico (Ieee, 1990).

Esta tecnología tiene la capacidad de hacer frente a los desafíos que afrontan las empresas de desarrollo de software hoy en día, en el ámbito de la educación y capacitación permanente de los equipos de desarrollo, la implementación de prácticas de enseñanza y aprendizaje continuo. No obstante, estos avances tecnológicos implican inevitablemente numerosos riesgos y retos, que los debates sobre las políticas y los marcos reglamentarios tienen aún dificultades para superar (Flores-Vivar, 2023).

Los sistemas de Inteligencia artificial pueden capturar, almacenar y distribuir el conocimiento de manera más eficiente, asegurando que la información crítica esté disponible incluso cuando el personal clave deja la empresa. Esto también incluye el uso de IA para generar documentación y código que pueden ser fácilmente comprendidos por nuevos desarrolladores (Rossetti & Garcia, 2023).

##### 7.3.4.2. Características

La IA permite la creación de plataformas de aprendizaje adaptativo que ajustan el contenido y el ritmo de enseñanza de manera más eficiente, en que los entornos virtuales de aprendizaje (EVA) son una herramienta de gran

apoyo a los procesos académicos, tanto presenciales como virtuales. La gamificación y el aprendizaje adaptativo son conceptos que se han introducido en el desarrollo de IA para lograr mayores índices de motivación para el desarrollo de nuevos conocimientos (Smuts & Maramba, 2020).

El desarrollo de la Inteligencia artificial ya no es un terreno accesible solo para expertos informáticos o tecnólogos. Una muestra de ello se da con los nuevos power virtual agents (de Microsoft) que permiten a las instituciones crear y mantener fácilmente chatbots inteligentes sin tener que codificar, solo a través de lenguaje natural conversacional con analistas de desarrollo, y utilizando la características de machine learning, permiten generar respuestas por sí mismo al equipo de desarrollo, lo que agiliza la búsqueda, adquisición y transmisión de conocimiento a niveles cada vez más altos, minimizando así la pérdida de conocimiento crítico (Segura, 2022).

La evolución de la IA conllevará a una consolidación del proceso de automatización de las actividades rutinarias como parte de la transformación digital. Y el ámbito educativo no está exento de ello. Existen una gran variedad de herramientas de inteligencia artificial, pero en este estudio se ha considerado a la inteligencia artificial generativa la cual ha acelerado su crecimiento en capacidad tecnológica y está alcanzando un grado de sofisticación antes difícil de imaginar ya tiene como objetivo la generación de contenidos usando modelos de lenguaje natural de otros para generar sus respuestas, evalúan grandes corpus de datos, lo que les permite satisfacer a las solicitudes con respuestas, sin implicar un razonamiento, es decir aunque la respuesta sea coherente, no implica que sea siempre correcta (Manzano & Paciente, 2020).

La inteligencia artificial generativa (IA generativa) es un tipo de inteligencia artificial que puede crear ideas y contenidos nuevos, como conversaciones, historias, imágenes, videos y música. Las tecnologías de IA intentan imitar la inteligencia humana en tareas informáticas no tradicionales, como el reconocimiento de imágenes, el natural language processing (NLP, procesamiento de lenguaje natural) y la traducción. La IA generativa es el siguiente paso en la inteligencia artificial. Puede entrenarla para que aprenda


lenguaje humano, lenguajes de programación, arte, química, biología o cualquier tema complejo (Frías & Almeida, 2020).

### 7.3.4.3. Herramientas inteligencia artificial generativa

A continuación, se indican las herramientas más usadas para inteligencia artificial generativa.

Tabla 21 Caracterización de la Herramientas de gestión de conocimiento

Fuente: elaboración propia

Herramienta	Características
ChatGPT 	<p>Es una aplicación de chatbot de inteligencia artificial desarrollado en 2022 por OpenAI que se especializa en el diálogo. El chatbot es un modelo de lenguaje ajustado con técnicas de aprendizaje tanto supervisadas como de refuerzo. Está compuesto por los modelos GPT-4 y GPT-3.5 de OpenAI (Sánchez Mendiola &amp; Degante, 2023).</p>
AWS Generative AI 	<p>Plataforma que provee AWS que reutiliza los datos de entrenamiento para resolver nuevos problemas. Por ejemplo, puede aprender vocabulario en inglés y crear un poema a partir de las palabras que procesa. Su organización puede utilizar la IA generativa para diversos fines, como los chatbots, la creación de medios y el desarrollo y diseño de productos (AWS, 2024).</p>
GitHub Copilot 	<p>Microsoft Copilot es un asistente virtual de inteligencia artificial desarrollado por Microsoft que está disponible en Windows 11. Utiliza un modelo de lenguaje de gran tamaño para generar texto, traducir idiomas, escribir diferentes tipos de contenido creativo y responder a tus preguntas de forma informativa (Denny &amp; Giacaman, 2023).</p>

### 7.3.4.4. Evaluación de proveedores

A continuación, se presenta las aplicaciones evaluadas en la página de Gartner

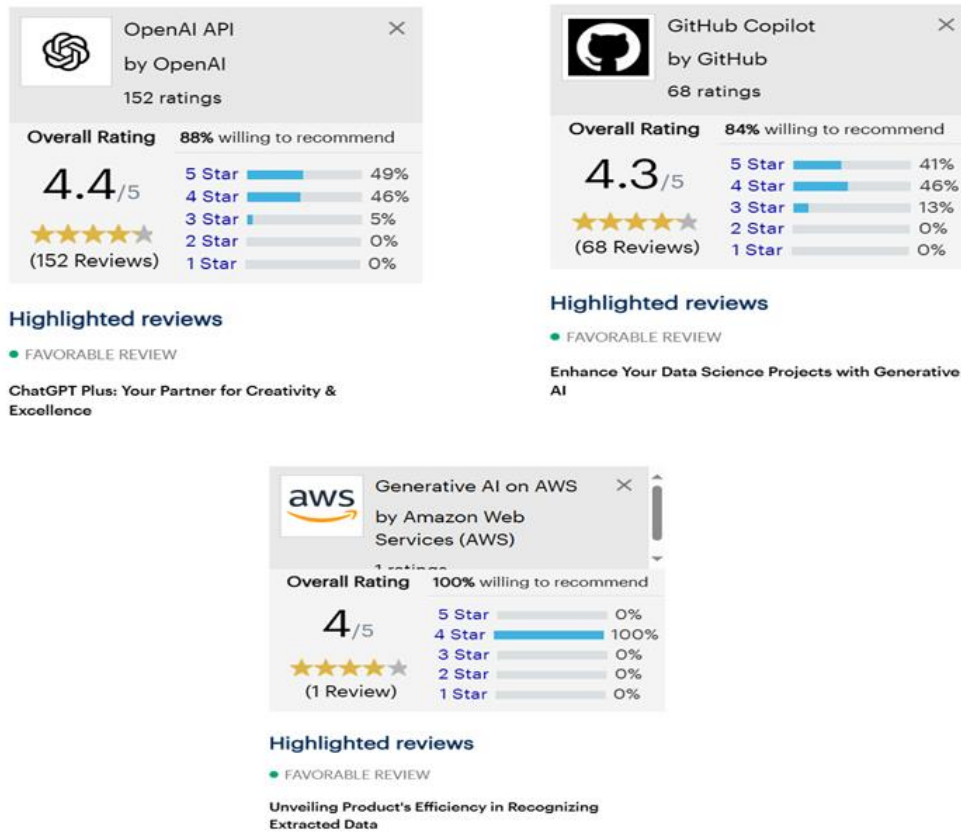


Figura 20. herramientas Inteligencia Artificial  
Fuente:(Gartner, 2024)

Como se observa en la figura 20, las herramientas de inteligencia artificial mejor calificadas según Gartner son: OPEN AI Api, GitHub Copilot y Generative AI on AWS con una calificación de 4.5, 4.3 y 4.0 respectivamente, siendo Open AI Api la que tiene mayor cantidad de reviews y las más recomendada con 86% de voluntad de recomendación.

En conclusión, como se observa en este capítulo existe una gran diversidad de estrategias, modelos, tecnologías y herramientas de gestión de conocimiento que aplicadas de forma articulada en el ciclo de desarrollo de software en una organización permiten desarrollar crear, compartir, utilizar y mantener el conocimiento requerido en las organizaciones, promoviendo la

innovación y el desarrollo de las capacidades absorción, aprendizaje y adaptación:

1. Maximizar su valor y promover la innovación.
2. Mejora la interacción entre los empleados compartir y documentar el conocimiento.
3. Optimizar los procesos a través de la automatización
4. Mejorar el aprendizaje continuo a través de la inteligencia artificial y e-learning.

## 8. Gestión de conocimiento en empresas de desarrollo de software

### 8.1. Componentes gestión de conocimiento en el desarrollo de software



Figura 21. Modelo gestión de conocimiento aplicado al ciclo de desarrollo de software

Fuente: elaboración propia

La Figura 21, muestra el modelo en 7 niveles que une los componentes de la gestión de conocimiento más relevantes identificados durante esta



investigación e incluidos en el catálogo propuesto, los cuales una vez incorporados en el proceso de desarrollo de software, permiten minimizar la pérdida de conocimiento crítico originado por la alta rotación del personal y la fuga de talento (Molina, 2020).

Estos componentes son las tecnologías y las herramientas disponibles en el mercado identificadas en la base del modelo, las cuales soportan las estrategias y modelos de gestión de conocimiento definidos en este catálogo aquellas que a su vez permiten desarrollar las capacidades de aprendizaje, absorción, innovación, estratégicas y de adaptación que apalancan la gestión del conocimiento en cada de unas de sus fases de ciclo de vida de conocimiento las cuales son adquisición, almacenamiento, transformación, distribución y utilización del conocimiento con el fin gestionar de manera efectiva el conocimiento que se genera en el proceso productivo del desarrollo de software y para garantizar que este conocimiento se quede en la organización (Ramírez Quesada, 2018).

## 8.2. Aplicación de componentes de gestión de conocimiento en las fases del desarrollo de software

A continuación, se presenta como resultado del estudio realizado, el detalle de los componentes de gestión de conocimiento que aplican a cada fase del ciclo de vida de desarrollo de software

Tabla 22. Caracterización de la estrategia de mapas de conocimiento

Fuente: elaboración propia

Tipo de componente	Componente	Ciclo de vida del desarrollo de software							Transversal Estratégico
		Planificación	Definición de requisitos	Diseño	Implementación	Pruebas	Puesta en marcha	Mantenimiento	
Ciclo de vida del conocimiento	Adquisición de conocimiento	✓	✓		✓	✓		✓	✓
	Almacenamiento del conocimiento	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Transformación de conocimiento			✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Distribución del conocimiento	✓			✓			✓	✓
	Utilización del conocimiento		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Capacidades Dinámicas	Capacidad Estratégica								✓
	Capacidad de Aprendizaje	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Capacidad de Absorción	✓	✓			✓			✓
	Capacidad Adaptabilidad	✓	✓	✓					✓
	Capacidad de Innovación				✓	✓	✓	✓	✓

	Capacitación	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Redes colaborativas	✓	✓						✓
	Repositorios de conocimiento	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Lecciones aprendidas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Adopción de estándares de desarrollo			✓	✓			✓	
	On boarding								✓
	Mentoring y tutorías	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Mejora continua de proceso	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Trabajo en pares			✓	✓	✓		✓	
	Comunidades de práctica	✓	✓	✓	✓	✓			✓
	Directorio de expertos	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
Estrategias	Integración continua y refactorización				✓	✓	✓	✓	
	Tableros de gestión de proyectos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Metodologías ágiles	✓	✓			✓	✓	✓	✓
	Automatización de procesos				✓	✓	✓	✓	
	Mapas de Conocimiento								✓
	Producción académica de conocimiento	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
	Prospectiva tecnológica y análisis de entorno								✓
	Proyectos de investigación	✓	✓	✓	✓	✓			✓
	Servicio centrado en el conocimiento							✓	
	Inteligencia de negocios								✓
	Detección de errores con redes neuronales				✓	✓			
Cuestionario y Encuestas		✓							
	Story telling		✓						
	Prototipos		✓	✓					
	Diseño usando patrones			✓					
	Gamificación		✓	✓	✓	✓		✓	✓

Tecnologías	Servicios inteligentes en nube	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	Tecnologías de la Industria 4.0	✓	✓				✓	✓	✓
	Sistemas de inteligencia de negocio	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	Inteligencia artificial	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
	Internet de las cosas (IoT)	✓	✓	✓	✓	✓			✓
	Plataformas de despliegue e integración continua				✓	✓	✓	✓	
	Herramientas de captura de Requisitos:		✓						
	Herramientas modelado		✓	✓				✓	
	Herramientas automatización de pruebas					✓			
	Plataformas de generación y revisión código			✓	✓			✓	✓
	Plataformas de generación y revisión código			✓	✓			✓	✓
	Herramientas gestión de pruebas					✓			
	Plataformas de pruebas de seguridad					✓			✓

Como se observa en la tabla 22, la columna transversal estratégico tendrá asociado los componentes que no hacen parte del proceso de desarrollo de software como tal sino que debe ser apoyado por la parte directiva de la organización como por ejemplo: la capacidad estratégica relacionada con la alianzas estratégicas o algunas estrategias como los mapas de conocimiento, la estrategia de gamificación entre otros (Zapata Rotundo & Mirabal Martínez, 2018).

Así mismo este gráfico muestra que cada una de las fases del ciclo del desarrollo de software le aplican etapas diferentes del ciclo de vida de la gestión del conocimiento, por ejemplo, en la planificación y en los requisitos se utiliza las etapas de la adquisición y la distribución del nuevo conocimiento, mientras que en la etapa de diseño y desarrollo le aplica más las etapas de almacenamiento y transformación (Payró-Campos & Fuentes Vasconcelos, 2021).

Con respecto a las capacidades se observa que hay algunas estrategias o más orientadas al desarrollo de las personas para incrementar la capacidad de aprendizaje en la organización, por ejemplo: la capacitación, el on boarding, tutorías y mentorías. Existen otras estrategias orientadas a la tecnología y a desarrollar la capacidad de innovación, por ejemplo: comunidades de práctica, automatización de procesos, inteligencia de negocios, entre otros (Cantera, 2002).

## 9. Casos de éxito gestión de conocimiento

### 9.1. Ecopetrol

Todas las organizaciones gestionan su conocimiento desde el momento en el que se crean, garantizando de esta manera la estandarización de los procesos. Es decir, estos se llevan a cabo de forma estructurada y sistémica. En el caso de Ecopetrol inició entre los años 2003 y 2004 y los objetivos finales de este se han visto enmarcados en consolidar una cultura de colaboración y transferencia del conocimiento en la organización, al igual que asegurar tecnologías claves que se requieren dentro de la misma (Gutiérrez Gutiérrez, 2019).

Esto, teniendo en cuenta que todas las actividades deben estar asociadas a las áreas, es decir, no debe ser visto como una carga adicional al trabajo. Aquí es importante señalar que el modelo de gestión del conocimiento gira alrededor de cuatro aspectos:

- Capitalizar: se hace referencia a historias de éxito, lecciones aprendidas, referenciación interna y/o externa, ideación abierta y focalizada, espacios de conversación y mecanismos de protección de propiedad intelectual (Ecopetrol, 2020).
- Identificar: en este caso se hace alusión a mapas de conocimiento, fotos de entorno tecnológico y matriz de cargos crítica (Ecopetrol, 2020).
- Asegurar y transferir: se trabaja en planes de transferencia, prácticas claves, comunidades de práctica, equipos interdisciplinarios, charlas de conocimiento, eventos para transferencia de conocimiento, foros, jornadas, workshops, etc.
- Incorporar y desarrollar: aquí se lleva a cabo la contratación de personal, programas de Universidad Ecopetrol, pasantías/membresías/tutorías, acciones de transferencia en consultoría y mecanismos de gestión del conocimiento. En el siguiente cuadro se muestran cada uno de estos aspectos (Ecopetrol, 2020).

El modelo de gestión del conocimiento de Ecopetrol ha utilizado las herramientas que se muestran en la figura 22, como foros tecnológicos, lecciones aprendidas, comunidades de práctica, planes de retención del conocimiento, instructores internos, jornadas tecnológicas, premios excelencia, pasantías, charlas temáticas y podcasts e+ conocimiento (Ecopetrol, 2020) .

Ahora bien, es importante tener en cuenta que la gestión del conocimiento funciona como un apalancador de ventajas competitivas de Ecopetrol. Es por ello que se soportan de una base cimentada de cultura y reconocimiento de las personas (Ecopetrol, 2020).



Figura 22. Herramientas colaborativas para gestión de conocimiento

Fuente:(Ecopetrol, 2020)

## 9.2. Ford

El fabricante mundial de automóviles ha sido un practicante de las mejores prácticas de gestión del conocimiento desde hace mucho tiempo. Esto, junto con muchos otros factores, permanecer en el tiempo siendo una empresa rentable. Ford aplicó particularmente los principios de gestión del conocimiento a los procesos de desarrollo de productos (Campos Retana, 2022).

Al principio de la historia de Internet, Ford utilizó un habilitador de gestión de conocimiento basado en la web para mantener los estándares de calidad en toda su línea de productos. Esta temprana adopción permitió a Ford aumentar su calidad inicial en un 18% y reducir el costo de la garantía en 1 mil millones USD. La especialización automática es excelente en la gestión del conocimiento porque la compañía lo ha estado haciendo durante mucho tiempo y ha acumulado suficiente experiencia para perfeccionar significativamente su enfoque de la gestión del conocimiento (Muşat & Mişu, 2017).

## 9.3. Amazon

Amazon ha sido excelente en la gestión del conocimiento desde que se hundió en el comercio electrónico a finales de los 90. La empresa aplica muchos principios básicos de gestión de conocimiento y experiencia de usuario para satisfacer las necesidades de sus empleados utilizando machine learning y big data para analizar patrones de comportamiento de los clientes, mejorar la experiencia del usuario, y optimizar la cadena de suministro, también promueven una cultura de documentación (Kaschny & Nolden, 2018).

Uno de estos principios es el de alojar una única interfaz para satisfacer las necesidades de todos sus usuarios. Esto hace que todos los elementos sean fáciles de indexar y encontrar, y ha permitido a Amazon dispararse y diversificar su negocio, desde la venta de libros y todo tipo de equipos hasta tener sus propias líneas de productos que compiten con casi cualquier elemento imaginable, desde altavoces bluetooth hasta espuma Rodillos (Rodríguez Rojas, 2019).



#### 9.4. Banco Mundial

El Banco Mundial es un excelente ejemplo en el sector filantrópico. Durante mucho tiempo, ha estado tratando de descentralizar sus operaciones: la conversión de una institución financiera esencialmente de arriba hacia abajo, con sede en Washington, a una compañía que empodera a sus clientes a través del intercambio de información y el conocimiento. Este ha sido un largo viaje para la empresa (Rosales & Urbina, 2021).

Ahora, el Banco Mundial está profundizando en las complejidades de la gestión del conocimiento. Empresas cuyo principal activo es el capital humano (servicios profesionales, consultoras, algunas ingenierías, empresas especializadas en recursos humanos, etc): aquí es fundamental una correcta gestión de las competencias que permita localizar rápidamente los mejores recursos para incorporarlos a los nuevos proyectos y servicios. También la creación de redes de expertos se muestra vital para poder ofrecer un correcto soporte a los clientes y grupos de trabajos internos. La gestión de las lecciones aprendidas, las buenas prácticas y el establecimiento de mecanismos para facilitar la transferencia de conocimiento entre los diferentes sectores donde opera la compañía son también aspectos críticos (Zhang & Huang, 2020).

Empresas cuyo principal activo es el capital intelectual (empresas centradas en la innovación, principalmente, tecnológica): son organizaciones cuya supervivencia parte de un profundo conocimiento de las tendencias tecnológicas (vigilancia tecnológica) y de la evolución del mercado (análisis de la competencia). Conocer las necesidades de los clientes es otro aspecto fundamental cuando se plantea la definición de un modelo de gestión del conocimiento en este sector, aunque con ciertas salvedades. Basta recordar lo que decía Henry Ford: "si hubiera preguntado a mis clientes me habrían pedido caballos más rápidos" o Steve Jobs: "escuchar a los clientes es aceptable para impulsar la innovación gradual, pero difícilmente genera adelantos sin precedentes" (Zhang & Huang, 2020).

## 9.5. Comparativo de las estrategias casos de éxito

En la tabla 23, se presentan las estrategias de gestión de conocimiento usadas en los casos de éxito anteriormente descritos y los beneficios que estas empresas obtuvieron al implementarlas.

Tabla 23. Comparativo de las estrategias casos de éxito

Fuente: elaboración propia

Empresa	Estrategias de gestión de conocimiento aplicadas	Resultados obtenidos
Ecopetrol	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estandarización de los procesos</li> <li>• Lecciones aprendidas</li> <li>• Ideación abierta y focalizada</li> <li>• Protección de propiedad intelectual</li> <li>• Mapas de conocimiento</li> <li>• Prospectiva tecnológica</li> <li>• Comunidades de práctica</li> <li>• Charlas temáticas</li> <li>• Foro conocimiento</li> <li>• pasantías/membresías/tutorías.</li> <li>• planes de retención del conocimiento</li> <li>• Premios a la excelencia</li> <li>• Capacitaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cultura de colaboración y transferencia del conocimiento</li> <li>• Mayor reconocimiento a las personas y sus habilidades</li> <li>• Los colaboradores tienen mayor satisfacción y sentido de pertenencia de la empresa.</li> <li>• Desarrollo y entrega de productos, servicios y soluciones basados en conocimiento.</li> <li>• maximización del capital intelectual empresas.</li> </ul>
Ford	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatización de procesos</li> <li>• Mejora continua               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bases de conocimiento</li> <li>• Lecciones aprendidas</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permanencia en el tiempo</li> <li>• Rentabilidad</li> <li>• Mantener los estándares de calidad</li> <li>• Reducción de costos</li> </ul>
Amazon	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bases de conocimiento</li> <li>• Inteligencia de negocios</li> <li>• Machine Learning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liderazgo en el mercado.</li> <li>• Mejora experiencia del cliente</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora continua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Innovación</li> <li>• Incremento ventas</li> </ul>
Banco Mundial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adopción de buenas prácticas</li> <li>• El establecimiento de mecanismos para facilitar la transferencia de conocimiento.</li> <li>• Bases de conocimiento</li> <li>• creación de redes de expertos</li> <li>• Alianzas estratégicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liderazgo en el sector</li> <li>• Gestión efectiva de las capacidades del recurso humano.</li> <li>• Rentabilidad</li> </ul>

Como se observa en la figura 23, en estos casos de éxito se muestran las diferentes estrategias que fueron implementadas según los objetivos de negocio de cada una de estas organizaciones. Para el caso de Ecopetrol la implementación de la gestión de conocimiento le permitió desarrollar en sus colaboradores un profundo sentido de pertenencia y el generar productos y servicios innovadores, mientras el Banco Mundial tenía un enfoque estaba más orientado a generar alianzas estratégicas y desarrollar su liderazgo en la región.

Así mismo que por ejemplo Amazon tenía un enfoque más orientado al incremento de sus ventas por lo que su estrategia se centró en mejorar la experiencia del usuario y expandir su mercado, mientras que Ford estaba más orientado a garantizar una alta rentabilidad y la permanencia en el tiempo.

## 9.6. Premios MIKE



Figura 23. Premios Mike

Fuente:(MIKE, 2023)

La figura 23, hace referencia a los premios MIKE (most admired knowledge Enterprise) establece un ranking de las empresas que utiliza las mejores prácticas para convertir su conocimiento en productos, servicios y soluciones superiores. El objetivo del Grupo de Estudio es identificar los 100 principales MIKE a nivel mundial (MIKE, 2023). Los beneficios de ingresar a MIKE son:

- ✓ Los solicitantes seleccionados serán reconocidos como Global MIKE 100
- ✓ Presentar una oportunidad para que la organización realice una autoevaluación con referencia a otras organizaciones sobre procesos de conocimiento e innovación.
- ✓ Sea parte de un foro anual de networking con empresas similares.

Algunos de los ganadores de estos premios han sido Accenture, Amazon, Apple, Philipps, Deloitte, EY, Flour, Google, IBM, Infosys, McKinsey, Microsoft, POSCO, PWC, Samsung, Schlumberger, Tata, Toyota, Vale y Wipro (MIKE, 2023).Cada una de estas empresas tiene un enfoque diferente para la gestión del conocimiento. Lo que todos comparten es un compromiso con las prácticas de gestión del conocimiento y ver cómo se aplican a su negocio. El resultado de este compromiso

es – tremendo éxito – otra cosa en común en todas estas compañías (Rodríguez Rojas, 2019).

## 10. Catálogo de estrategias y tecnologías de gestión de conocimiento

### 10.1. Arquitectura funcional sitio Web

Un catálogo es una relación ordenada en la que se incluyen o describen de forma individual libros, documentos, personas, objetos, etc., que están relacionados entre sí (Mizintseva & Gerbina, 2018).

Como parte de su alcance, este trabajo incluye un catálogo de estrategias y tecnologías de gestión de conocimiento a partir de la información recopilada, que puedan aplicarlas en el proceso productivo de las empresas de desarrollo de software con el fin de desarrollar las capacidades requeridas para minimizar el impacto de la pérdida de conocimiento crítico generado por la alta rotación del personal y la fuga de talentos. Este catálogo está publicado en el sitio web:

[Que es KnowledgeTech Portal | Knowledge Portal \(evelynframo.wixsite.com\)](http://evelynframo.wixsite.com/KnowledgePortal)

La figura 24, muestra la página principal de este catálogo donde se encuentran documentados los conceptos, estrategias, tecnologías, herramientas, casos de éxito de la gestión de conocimiento como se muestra a continuación

- Introducción: Describe la motivación para construir este sitio y su contenido.
- Conceptos: con el detalle de los fundamentos conceptuales de la gestión de conocimiento abordados durante este trabajo.
- Modelos: Describe la representación de los modelos de gestión de conocimiento que están utilizando las empresas de desarrollo de software.
- Estrategias: contiene página general con el listado de las estrategias identificadas con el link a información detallada de cada estrategia

- ✓ **Tecnologías:** Esta página contiene la descripción general de las tecnologías y con el detalle del conjunto de herramientas tecnológicas que soportan la gestión de conocimiento y sus estrategias.



Es un catálogo con modelos, estrategias y tecnologías que apoyan gestión de conocimiento en empresas de desarrollo de software, como alternativa para minimizar el riesgo de pérdida de conocimiento crítico debido a la alta rotación del personal y a la fuga de talento.

Esta propuesta nace a partir del desarrollo del trabajo de profundización para optar al título de Maestría en gerencia de información y gestión de conocimiento en la universidad de Medellín.

Aquí encontraras información sobre conceptos relacionados con la gestión de conocimiento en empresas de desarrollo de software, estrategias, modelos y tecnologías que la soportan.

				
<b>Introducción</b>	<b>Indice</b>	<b>Conceptos</b>	<b>Modelos</b>	<b>Estrategias</b>
				
<b>Tecnologías</b>	<b>Capacidades dinamicas</b>	<b>Fases SW</b>	<b>GC aplicado a SW</b>	<b>Casos de éxito</b>

Figura 24. Página principal catálogo Digital

Fuente: elaboración propia

## 10.2. Validación de Catálogo

### 10.2.1. Generalidades validación catálogo

La validación del catálogo propuesto se realizó a través de la metodología de estudio de caso, el cual es un método de investigación que se ha utilizado ampliamente para comprender en profundidad la realidad social y educativa.

La particularidad más característica de ese método es el estudio intensivo y profundo de un caso/ o una situación con cierta intensidad, entendiendo éste como un "sistema acotado" por los límites que precisa el objeto de estudio, pero enmarcado en el contexto global donde se produce (Luna & Rodriguez, 2011).



Figura 25. Modelo caso de estudio

Fuente: (Luna & Rodriguez, 2011)

Como se muestra en la figura 25 la elaboración del Estudio de Caso comprende los siguientes pasos:

- ✓ Diseño del Estudio de Caso: se deben describir los antecedentes, el propósito del estudio, las preguntas de reflexión, la unidad de análisis y los instrumentos de recolección y análisis de la información.
- ✓ Recopilación de la información: se debe recolectar la información que ayude a responder las preguntas planteadas.

- ✓ Análisis de la información: para la fase de análisis de información, se busca confrontar la información recolectada con las preguntas, de tal forma que sea posible categorizar la información y sustraer los datos necesarios.
- ✓ Redacción del informe: en la fase de desarrollo del informe del estudio de caso, se requiere documentar los resultados y hacer un cierre claro y preferiblemente en párrafos cortos.
- ✓ Diseminación: en esta fase se socializar los resultados con los hallazgos y lecciones aprendidas.

#### 10.2.2. Diseño del caso

##### 10.2.2.1. Antecedentes

Dada la problemática actual que enfrentan las empresas de desarrollos de software debido a la pérdida de conocimiento crítico originado por la alta rotación del personal y la fuga de talento, a partir de una revisión sistemática de literatura y el desarrollo de encuestas en empresas locales se logró establecer un catálogo digital con un conjunto de estrategias, modelos y tecnologías propias de la gestión del conocimiento que al ser implementadas en empresas de desarrollo de software, les permitan incorporar las capacidades de aprendizaje, absorción, innovación y adaptación requeridas para mitigar el impacto de la pérdida de conocimiento crítico con el fin de garantizar que el conocimiento permanezca y crezca internamente, más allá del conocimiento individual de sus empleados.

##### 10.2.2.2. Propósito

Evaluar los criterios más relevantes del catálogo digital que contiene conceptos, estrategias, modelos y tecnologías de gestión de conocimiento cuya aplicación en el ciclo de desarrollo de software permite minimizar el impacto de la pérdida de conocimiento crítico generado por la alta rotación del personal y la fuga de talento.

##### 10.2.2.3. Preguntas



A continuación, se presentan las preguntas realizadas a los expertos para la validación a través de la metodología del caso de estudio:

¿Qué nivel de riesgo considera usted que la pérdida de conocimiento crítico generada por alta rotación del personal y fuga de talentos representa para las empresas de desarrollo de software?

- ✓ ¿Considera que los conceptos de gestión de conocimiento incluidos en el catálogo expuesto son claros y acordes con el objetivo de esta investigación?
- ✓ ¿Considera que las estrategias y tecnologías de gestión de conocimiento propuestas en el catálogo expuesto son claras y acordes con el objetivo de esta investigación?
- ✓ ¿Qué tan de acuerdo está usted en que las capacidades dinámicas como la capacidad estratégica, la capacidad de aprendizaje, de absorción, de innovación y de adaptación expuestas en el catálogo permiten a las empresas de desarrollo de software enfrentar los retos que genera la pérdida de conocimiento crítico debido a la alta rotación del personal y a la fuga de talento?
- ✓ ¿Considera que estrategias y tecnologías de información referenciadas en el catálogo permiten incorporar la capacidad de aprendizaje en las empresas de desarrollo de software?
- ✓ ¿Considera que las estrategias y tecnologías de gestión de conocimiento propuestas en el catálogo permiten incorporar la capacidad de Absorción las empresas de desarrollo de software?
- ✓ ¿Considera que las estrategias y tecnologías de gestión de conocimiento propuestas en el catálogo permiten incorporar la capacidad de Innovación en las empresas de desarrollo de software?
- ✓ ¿Considera que las estrategias y tecnologías de gestión de conocimiento propuestas en el catálogo permiten incorporar la capacidad de adaptación las empresas de desarrollo de software?
- ✓ ¿Considera que las estrategias y tecnologías de información referenciadas en el catálogo permiten realizar una gestión del conocimiento efectiva del conocimiento en las empresas de desarrollo de software?
- ✓ ¿Considera que las estrategias y tecnologías de información referenciadas en este catálogo, permiten a las empresas de desarrollo de software incorporar

las capacidades requeridas para enfrentar los retos que se generan por la pérdida de conocimiento crítico debido a alta rotación del personal y la fuga de talento?

#### 10.2.2.4. Unidades de análisis

- ✓ Empleados de empresas de desarrollo de software o tecnología locales

#### 10.2.2.5. Instrumentos de recolección de la información

- ✓ La recolección de la información se realizó a través de entrevistas y el diligenciamiento de un cuestionario semiestructurado con inclusión de preguntas de selección, en la herramienta Microsoft forms.

#### 10.2.2.6. Métodos de análisis de información

El método consiste básicamente en proponer una encuesta que permita evaluar los criterios más relevantes del catálogo digital que contiene conceptos estrategias, modelos y tecnologías de gestión de conocimiento cuya aplicación en el ciclo de desarrollo de software permite minimizar el impacto de la pérdida de conocimiento crítico generado por la alta rotación del personal y la fuga de talento. Esta encuesta será aplicada a las personas que cumplan con el perfil de expertos en el proceso de anexo 2 se puede apreciar la encuesta practicada a los expertos de TI. La selección de los expertos tuvo en cuenta las siguientes características:

- ✓ Sean profesionales.
- ✓ Ingenieros de software.
- ✓ Experiencia de más de 5 años en el sector de TI.
- ✓ Conocimientos en gestión de conocimiento.

De acuerdo con los criterios mencionados anteriormente, se seleccionaron 10 personas que actuarán como expertos en la validación del modelo propuesto a quienes se les presentó el catálogo digital que incluye los modelos estrategias y tecnologías de la gestión de conocimiento. Una vez realizada la presentación se les entregó la encuesta para evaluar el contenido de portal en cuanto a la

claridad, los conceptos, las capacidades dinámicas, el propósito y si la hipótesis se cumplía.

#### 10.2.2.7. Recopilación de la información

Inicialmente las respuestas fueron recopiladas a través de la herramienta Microsoft forms, la cual brinda un análisis inicial de los resultados de cada una de las preguntas. La tabla 24 muestra las características de la entrevista realizada los expertos

Tabla 24. Caracterización de la encuesta validación caso de estudio

Fuente: elaboración propia

Característica	Descripción
Objetivo general:	El objetivo de esta encuesta es validar el catálogo digital que contiene los modelos de gestión del conocimiento, estrategias y tecnologías que las empresas de tecnología están utilizando actualmente en el proceso de desarrollo de software y validar si su uso minimiza el riesgo de pérdida de conocimiento crítico.
Fuente de datos:	Encuesta por muestreo
Tipo de muestreo	Se utilizó un tipo de muestreo subjetivo que consiste en una muestra que se selecciona sobre la base de juicio del individuo que está seleccionando la el individuo que está seleccionando la muestra está eligiendo los elementos de la muestra basándose en sus propias preferencias.
Universo de estudio:	Empleados de empresas de desarrollo de software o tecnología
Población Objetivo:	Empleados con roles que hagan parte del ciclo de vida del desarrollo de software como: analista desarrollo, analista de requisitos, gerente de

	proyectos
Tamaño de muestra:	10
Cobertura geográfica:	Empresas de desarrollo de software o tecnología de la ciudad de Medellín
Periodo de recolección:	Septiembre a noviembre 2023
Medios de difusión:	Encuesta online difundida a través de correo electrónico y Whatsapp
Fecha de Reporte:	20 mayo 2024

#### 10.2.2.8. Análisis de la información

Inicialmente es muy importante destacar que los resultados obtenidos son más que satisfactorios y obedecen a una investigación rigurosa y aplicada a una necesidad empresarial. A continuación, se muestran los resultados de la encuesta realizada a los expertos sobre el catálogo digital de estrategias, modelos y tecnologías de gestión de conocimiento para empresas de desarrollo de software.

Tabla 25. Caracterización de la encuesta validación caso de estudio

Fuente: elaboración propia

Categorización	Pregunta	Opciones de respuesta										Calificación promedio	Resultado Cualitativo
		1	% respuesta	2	% respuesta	3	% respuesta	4	% respuesta	5	% respuesta		
Problema	1 ¿Qué nivel de riesgo considera usted que la pérdida de conocimiento crítico generada por alta rotación del personal y fuga de talentos representa para las empresas de desarrollo de software?	Muy bajo	0%	Bajo	0%	Moderado	0%	Alto	20%	Muy alto	80%	4,8	Alto
Claridad	2 ¿Considera que los conceptos de gestión de conocimiento incluidos en el catálogo expuesto son claros y acordes con el objetivo de esta investigación?	No es claro	0%	Poco claro	0%	Parcialment e claro	0%	Muy de claro	20%	Totalmente claro	80%	4,8	Muy Claro
	3 ¿Considera que las estrategias y tecnologías de gestión de conocimiento propuestas en el catálogo expuesto son claras y acordes con el objetivo de esta investigación?	No es claro	0%	Poco claro	0%	Parcialment e claro	0%	Muy de claro	30%	Totalmente claro	70%	4,7	Muy Claro
Validación Capacidades	4 ¿Qué tan de acuerdo está usted en que las capacidades dinámicas como la capacidad estratégica, la capacidad de aprendizaje, de absorción, de innovación y de adaptación expuestas en el catálogo permiten a las empresas de desarrollo de software enfrentar los retos que genera la pérdida de conocimiento crítico debido a la alta rotación del personal y a la fuga de talento?	Muy en desacuerdo	0%	En desacuerdo	0%	Parcialment e de acuerdo	0%	Muy de acuerdo	50%	Totalmente de acuerdo	50%	4,5	Muy en acuerdo
	5 ¿Considera que estrategias y tecnologías de información referenciadas en el catálogo permiten incorporar la capacidad de aprendizaje en las empresas de desarrollo de software?	Muy en desacuerdo	0%	En desacuerdo	0%	Parcialment e de acuerdo	0%	Muy de acuerdo	50%	Totalmente de acuerdo	50%	4,5	Muy en acuerdo

Categorización	Pregunta	Opciones de respuesta										Calificación promedio	Resultado Cualitativo
Validación Estrategias, tecnologías y capacidades	6 ¿Considera que las estrategias y tecnologías de gestión de conocimiento propuestas en el catálogo permiten incorporar la capacidad de Absorción las empresas de desarrollo de software?	Muy en desacuerdo	0%	En desacuerdo	0%	Parcialmente de acuerdo	0%	Muy de acuerdo	40%	Totalmente de acuerdo	60%	4,6	Muy en acuerdo
	7 ¿Considera que las estrategias y tecnologías de gestión de conocimiento propuestas en el catálogo permiten incorporar la capacidad de Innovación en las empresas de desarrollo de software?	Muy en desacuerdo	0%	En desacuerdo	0%	Parcialmente de acuerdo	0%	Muy de acuerdo	30%	Totalmente de acuerdo	70%	4,7	Muy en acuerdo
	8 ¿Considera que las estrategias y tecnologías de gestión de conocimiento propuestas en el catálogo permiten incorporar la capacidad de adaptación las empresas de desarrollo de software?	Muy en desacuerdo	0%	En desacuerdo	0%	Parcialmente de acuerdo	10%	Muy de acuerdo	20%	Totalmente de acuerdo	60%	4,5	Muy en acuerdo
Propósito	9 ¿Considera que las estrategias y tecnologías de información referenciadas en el catálogo permiten realizar una gestión del conocimiento efectiva del conocimiento en las empresas de desarrollo de software?	Muy en desacuerdo	0%	En desacuerdo	0%	Parcialmente de acuerdo	0%	Muy de acuerdo	30%	Totalmente de acuerdo	70%	4,7	Muy en acuerdo
Validación Hipotesis	10 ¿Considera que las estrategias y tecnologías de información referenciadas en este catálogo, permiten a las empresas de desarrollo de software incorporar las capacidades requeridas para enfrentar los retos que se generan por la pérdida de conocimiento crítico	Muy en desacuerdo	0%	En desacuerdo	0%	Parcialmente de acuerdo	0%	Muy de acuerdo	40%	Totalmente de acuerdo	60%	4,6	Muy en acuerdo

En la tabla 25, se muestran los resultados de la encuesta de validación del catálogo realizada a 10 expertos invitados a este proceso.

#### 10.2.2.9. Revisión y categorización de la información

La revisión de la información recopilada se puede realizar con base en un conjunto de categorías o códigos previamente definidos por quien realiza el estudio de caso y de acuerdo con las preguntas del mismo, para este caso las preguntas fueron categorizadas por los asuntos más relevantes de esta investigación que se espera que sean validados en el catálogo como son el problema, la claridad del catálogo, la coherencia de las capacidades , estrategias y tecnologías , el propósito del catálogo y la validación de la hipótesis.

#### 10.2.2.10. Búsqueda e identificación de patrones

Se evidencia con respecto que la pregunta que hace referencia al problema relacionado con la pérdida de conocimiento crítico que para el 80% de los evaluadores también representa un riesgo muy alto para las empresas de desarrollo de software o alto lo que coincide con lo expuesto en este trabajo.

Respecto a la segunda y tercera preguntas relacionadas con la claridad de los conceptos, modelos, estrategias y tecnologías expuestas en el catálogo, el 100% de los evaluadores considera que son muy claros o totalmente claros. lo que hace que puedan ser fácilmente entendidos e implementados para que el catálogo pueda servir de referencia de consulta.

En las preguntas relacionadas con las capacidades, los encuestados están totalmente de acuerdo en un 80% y muy de acuerdo en un 20% en que las estrategias y tecnologías de gestión de conocimiento planteadas en el catálogo permiten a las empresas de desarrollo de software desarrollan las capacidades estratégicas de adaptación, absorción, innovación y aprendizaje. Además, está muy de acuerdo en un 30% o totalmente de acuerdo en 70% que estas estrategias y tecnologías permiten realizar una efectiva gestión de conocimiento. Lo que da cuenta que la promesa de valor del catálogo fue cumplida que los objetivos 1, 2 y 3 fueron desarrollados acorde a lo establecido en este trabajo.

Así mismo frente a la pregunta de validación de hipótesis si las estrategias y tecnologías de información referenciadas en este catálogo, permiten a las empresas de desarrollo de software incorporar las capacidades requeridas para enfrentar los retos que se generan por la pérdida de conocimiento crítico debido a alta rotación del personal y la fuga de talento, el 40% de los encuestados contestó estar muy de acuerdo y el 60% totalmente de acuerdo. Lo que ratifica que con base en su notable experiencia que la hipótesis establecida en este trabajo es válida.

En la tabla 20, se muestran los resultados de la encuesta de validación del catálogo realizada a 10 expertos invitados a este proceso

### 10.2.3. Redacción del informe

A partir investigación que tiene como objetivo diseñar un catálogo de estrategias y tecnologías que soporten la gestión de conocimiento en las empresas de desarrollo de software. Con este estudio de caso se requiere determinar si una gestión efectiva del conocimiento a partir de las estrategias, y tecnologías de información referenciadas en este catálogo, les permiten a las empresas de desarrollo de software incorporar las capacidades requeridas para enfrentar la pérdida de conocimiento crítico debido a la alta rotación del personal y la fuga de talento.

Para ello se identificaron las estrategias y tecnologías más relevantes usadas en actualidad para realizar el catálogo digital, el cual una vez implementado fue sometido a validación a través de un estudio de caso para evaluarlo. De esta evaluación se logró determinar, que luego de la revisión de la información y análisis de los resultados por cada una de las ponderaciones asignadas, se observa que el catálogo de estrategias, modelos y tecnología es un referente válido de consulta para las organizaciones que desean implementar la gestión de conocimiento para mitigar la pérdida de conocimiento crítico generado por la alta rotación del personal y la fuga de talento.



#### 10.2.3.1. Introducción

Dada la relevancia que tiene la gestión del conocimiento para las empresas de desarrollo de software en su búsqueda de mecanismos que les permitan incorporar las capacidades de aprendizaje, innovación, absorción y adaptación requeridas para minimizar el impacto de la pérdida de conocimiento generado por la rotación de la persona y la fuga de talentos.

Este caso de estudio se centra en la validación a través de expertos del catálogo digital de las estrategias, modelos y tecnologías de gestión de conocimiento descritos en él, pueden realmente minimizar el impacto de la pérdida de conocimiento crítico generado por la alta rotación del personal y la fuga de talento.

Con esta validación, se espera contribuir a la creación de un marco de consulta más robusto que permita a las empresas y responder con mayor eficacia a los retos del mercado global.

#### 10.2.3.2. Preguntas de reflexión

- ✓ ¿Es necesario que en las empresas de desarrollo de software se tenga una política de gestión de conocimiento que permita en el desarrollo de las capacidades de aprendizaje, absorción, innovación y adaptación en sus colaboradores?
- ✓ ¿Deben existir incentivos para los empleados se motiven a compartir su conocimiento a través de la adopción de diferentes estrategias como charlas temáticas, comunidades de prácticas y la gamificación entre otros?

#### 10.2.3.3. Narración del caso

Los resultados de la aplicación del modelo de estudio de caso al catálogo de estrategias y tecnologías, muestran que el problema relacionado con la pérdida de

conocimiento crítico es una de los principales retos que enfrentan empresas de desarrollo de software y el cual puede ser mitigado desarrollando las capacidades de aprendizaje, de absorción, innovación a través de la adopción de estrategias modelos y tecnologías que aplicadas proceso de desarrollo de software permiten potenciar el proceso de conocimiento en sus colaboradores facilitando la adquisición, transferencia, almacenamiento, distribución y utilización del conocimiento. Así mismo con la evaluación del catálogo se pudo evidenciar que este contiene estrategias claras para mitigar la pérdida de conocimiento crítico en empresas de desarrollo de software lo que da cuenta que la promesa de valor del catálogo fue cumplida y que los objetivos 1, 2 y 3 fueron desarrollados acorde a lo establecido en este trabajo.

Así misma frente validación de hipótesis si las estrategias y tecnologías de información referenciadas en este catálogo, permiten a las empresas de desarrollo de software incorporar las capacidades requeridas para enfrentar los retos que se generan por la pérdida de conocimiento crítico debido a alta rotación del personal y la fuga de talento, el 40% de los encuestados contestó estar muy de acuerdo y el 60% totalmente de acuerdo. Lo que ratifica que con base en su notable experiencia que la hipótesis establecida en este trabajo es válida.

## 11. Lecciones y recomendaciones

A través de las evaluaciones con los expertos se obtuvieron las siguientes recomendaciones:

- ✓ Incluir en el catálogo un conjunto de indicadores de gestión para medir la efectividad de las estrategias implementadas.
- ✓ Mejorar la distribución de las tablas para que sean más claras en el catálogo para facilitar su uso.
- ✓ Para llevar a cabo la implementación de gestión de conocimiento en una empresa de desarrollo de software es necesario realizar un diagnóstico de cultura organizacional para determinar las oportunidades de mejora y los planes de acción.
- ✓ Con base en los resultados de la medición de cultura organizacional, se preverán las acciones a tomar en relación con la innovación al interior de la entidad.
- ✓ Desarrollar acciones para colaborar con otras entidades en la producción y generación de datos, información, investigaciones y desarrollos tecnológicos, tales como: generar proyectos y metas compartidas de fortalecimiento institucional.
- ✓ Se debe incluir actividades para la definición de políticas corporativas de gestión del conocimiento incluyendo nuevos roles. definición de políticas de comunicación y divulgación de información.
- ✓ Implementar un sistema de gestión de conocimiento, puede enfrentar resistencia por parte de empleados que están acostumbrados a métodos tradicionales de trabajo.

## 12.Conclusiones

A través de un artículo de revisión sistemática de la literatura, publicado en la revista *Communications in Computer and Information Science*, y de una encuesta aplicada a empresas locales de desarrollo de software, se logró identificar un conjunto de estrategias clave para la gestión del conocimiento. Entre las más destacadas se encuentran las redes colaborativas, la capacitación continua y los repositorios de conocimiento. En cuanto a las tecnologías, las más utilizadas incluyen herramientas colaborativas, sistemas de información, aplicaciones de inteligencia de negocios y sistemas de gestión del conocimiento.

Adicionalmente, se realizó la caracterización detallada de las estrategias y tecnologías identificadas, esto permitió entender en mayor profundidad cómo estas herramientas y enfoques permiten gestionar el conocimiento de forma eficiente y establecer beneficios que aportan a las organizaciones. Entre los cuales se encuentran: el aumento de la eficiencia y la productividad, la mejora continua de procesos, el impulso a la innovación, la reducción de la curva de aprendizaje mediante la sistematización del conocimiento, y el acceso oportuno a información crítica para apoyar la toma de decisiones estratégicas.

Este análisis permitió no solo comprender las capacidades requeridas por las empresas de desarrollo de software para mitigar el impacto de la pérdida de conocimiento crítico son: la capacidad de aprendizaje, la capacidad de absorción, la capacitación innovación y la capacidad de adaptación conocidas en la literatura como capacidades dinámicas; las cuales permiten gestionar el conocimiento de forma efectiva en cada una de sus fases al promover una cultura de la colaboración que aprende continuamente, que explora nuevos conocimientos, y los aplica para que estas empresas pueden mantenerse en el tiempo generando soluciones innovadoras para sus clientes.

Con base en la información recopilada en los objetivos anteriores, se elaboró un catálogo digital de estrategias y tecnologías, el cual integra de manera clara y estructurada los elementos esenciales para la gestión del conocimiento en el contexto de las empresas de desarrollo de software. El catálogo ofrece un conjunto de conceptos, estrategias, modelos y tecnologías que al ser implementadas en el ciclo de vida de desarrollo de software permite enfrentar los desafíos relacionados con la pérdida de conocimiento crítico debido a la alta rotación del personal y la fuga de talentos.

El catálogo de estrategias y tecnologías de gestión del conocimiento fue validado con éxito por un equipo de expertos en el ámbito de desarrollo de software, quienes realizaron un análisis detallado de su contenido. Los expertos coincidieron en que la información presentada es clara, pertinente y está alineada con los objetivos del trabajo. Así mismo, la hipótesis planteada, que sostiene que la gestión efectiva del conocimiento mediante el uso de las estrategias y tecnologías referenciadas permite a las empresas incorporar las capacidades necesarias para gestionar el conocimiento de manera eficiente y afrontar dichos desafíos, fue validada satisfactoriamente. Los expertos destacaron la pertinencia de estas capacidades, calificando el catálogo con un puntaje de 4.6, lo que refleja un alto grado de aceptación y adecuación de este para el propósito propuesto.

De igual forma es importante destacar que el avance de las tecnologías referenciadas en el catálogo digital como E-Learning, los sistemas administración de aprendizaje LMS y la Inteligencia Artificial entre otros están llevando la gestión de conocimiento a una nueva era, donde este tipo de sistemas podrían servir como tutores o alumno inteligentes, que aprenden alguna labor de la ingeniería de software y la desempeñen de forma óptima minimizando los errores y el impacto de la pérdida de conocimiento crítico en

las empresas de desarrollo de software mejorando enormemente la calidad de la enseñanza y el aprendizaje en las organizaciones.

### 13. Referencias Bibliográficas

- Acevedo-Gelves, L. K., & Albornoz-Arias, N. (2019). Revisión teórica de las capacidades dinámicas empresariales. *Revista Científica Pensamiento y Gestión*, 46.
- Acharya, B., & Sahu, K. (2020). Software Development Life Cycle Models: A Review Paper. *International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology*, 11(12), 169–176.  
<http://www.iaeme.com/IJARET/index.asp169http://www.iaeme.com/IJARET/issues.asp?JType=IJARET&VType=11&IType=12http://www.iaeme.com/IJARET/issues.asp?JType=IJARET&VType=11&IType=12>
- Agudelo-Orrego, B. E. (2019). Formación del talento humano y la estrategia organizacional en empresas de Colombia. *Entramado*, 15(1).  
<https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.1.5383>
- Aguilar Zambrano, J. J., & Yepes, E. R. (2006). Gestión De Capacidades Dinámicas E Innovación: Una Aproximación Conceptual. *Revista De Ciências Da Administração*, 8, 280–292.
- Alba, J. A., & Jiménez, O. M. (2021). Estrategias y métodos para la gestión del conocimiento de acuerdo con los requisitos NTC-ISO 30401:2019. *SIGNOS - Investigación En Sistemas de Gestión*, 13(2).  
<https://doi.org/10.15332/24631140.6672>
- Alfonso, M., & Castrillón, G. (2015). MODELO DE CAPACIDADES DINÁMICAS MODEL OF DYNAMIC CAPABILITIES MODELO DE CAPACIDADE DINÂMICA. *Revista Dimensión Empresarial*, 13(1).  
<https://doi.org/10.15665/rde.v13i1.341>
- Ali, I., & Ali, M. (2018). Impact of knowledge sharing and absorptive capacity on project performance: the moderating role of social processes. *Journal of Knowledge Management*, 22(2). <https://doi.org/10.1108/JKM-10-2016-0449>
- Ardila, J. Y., & Ruíz, E. M. (2022). Tres dimensiones para la evaluación de sistemas de gestión de aprendizaje (LMS). *Zona Próxima*, 22.  
<https://doi.org/10.14482/zp.22.6025>
- Arrieta Reales, N., & Valdés Ortega, J. R. (2020). Diseño y validación de un modelo de gestión del capital intelectual para la calidad de Instituciones de Educación Superior, Colombia. *Interdisciplinaria Revista de Psicología y Ciencias Afines*, 37(1), 1–27. <https://doi.org/10.16888/interd.2020.37.1.10>

- AWS. (2024). *¿Qué es la IA generativa?* <https://aws.amazon.com/es/what-is/generative-ai/?th=tile&tile=intro-to-gen-ai&p=1>
- Barrios Hernández, K., & Hernández Ariza, O. (2017). Gestión del conocimiento y capacidad de innovación Modelos, Sistemas y Aplicaciones. In *Gestión del conocimiento y capacidad de innovación Modelos, Sistemas y Aplicaciones*. <https://doi.org/10.17081/bonga/2089>
- Becerra, P., & Sanjuan, M. (2018). Revisión de estado del arte del ciclo de vida de desarrollo de software seguro con la metodología Scrum | Investigación Y Desarrollo en TIC. *Revisión de Estado Del Arte Del Ciclo de Vida de Desarrollo de Software Seguro Con La Metodología SCRUM*, 1. <http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/identific/article/view/2474>
- Beltrán-Díaz, A. (2023). Capacidades dinámicas como determinantes de la capacidad de innovación en Colombia. *Revista de Ciencias Sociales*. <https://doi.org/10.31876/rcs.v29i2.39975>
- Benito, B., & Salinas, J. M. (2016). La Investigación Basada en Diseño en Tecnología Educativa Design-Based Research in Educational Technology. *Revista Interuniversitaria de Investigación En Tecnología Educativa (RIITE)*, 0.
- Bermúdez-Arango, A. P., & Cuéllar-Torres, C. J. (2021). Estrategias de aprendizaje organizacional y tecnologías de la información y las comunicaciones para apoyar la gestión de conocimiento en las pymes del Valle del Cauca, Colombia. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 89. <https://doi.org/10.21158/01208160.n89.2020.2818>
- Bocanegra, M. A. (2016). Tecnología de la Información y Comunicación. In *Universidad Santo Tomás*.
- Caicedo, H., & López, A. (2022). Aproximaciones metodológicas para la medición de las capacidades tecnológicas de los grupos de investigación y mipymes del sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca. In *Aproximaciones metodológicas para la medición de las capacidades tecnológicas de los grupos de investigación y mipymes del sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca*. <https://doi.org/10.25100/peu.687>
- Campos Retana, R. (2019). La libertad de cátedra y la universidad que innova. *Actualidades Investigativas En Educación*, 20(1). <https://doi.org/10.15517/aie.v20i1.39935>



- Campos Retana, R. (2022). Educación corporativa y colaboración entre empresas y escuelas de negocios: Un estudio comparativo de casos. *Actualidades Investigativas En Educación*, 22(1).  
<https://doi.org/10.15517/aie.v22i1.47435>
- Campos, & Rodriguez. (2022). Authentic learning through the case method in customized executive programs in Latin America. *International Journal of Management Education*, 20(1). <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2022.100599>
- Campozano Pilay, Y., & Murillo Quimiz, L. (2020). LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO COMO UNA NUEVA CULTURA EMPRESARIAL EN LA ACTUALIDAD. *UNESUM-Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria. ISSN 2602-8166*, 4(4). <https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v4.n4.2020.314>
- Cantera, J. F. (2002). Sistemas de gestión de conocimiento a través de procesos de coaching y mentoring. *Revista de Psicología Del Trabajo y de Las Organizaciones*, 18(2-3).
- Capital Humano. (2020). El proceso «onboarding», un aliado contra la fuga de talento. *Capital Humano*, 350.
- Castaneda, D. I., & Toulson, P. (2021). Is it possible to share tacit knowledge using information and communication technology tools? *Global Knowledge, Memory and Communication*, 70(8-9). <https://doi.org/10.1108/GKMC-07-2020-0102>
- Cedeño, & Jara. (2020). GESTIÓN DE LA ROTACIÓN DEL PERSONAL DIRECTIVO PÚBLICO. ¿EXISTEN BUENAS PRÁCTICAS EN LA REGIÓN ANDINA? ANÁLISIS DE EVIDENCIAS EN: ECUADOR, COLOMBIA, PERÚ Y BOLIVIA. *Pertsonak Eta Antolakunde Publikoak Kudeatzeko Euskal Aldizkaria / Revista Vasca de Gestión de Personas y Organizaciones Públicas*, 19.  
<https://doi.org/10.47623/ivap-rvgp.19.2020.03>
- Chávez, D. Á., & Huaira, M. (2022). UN ESTUDIO SOBRE LA GESTIÓN DE LA CAPACITACIÓN Y DEL RENDIMIENTO DE LOS FUNCIONARIOS EN UN GOBIERNO REGIONAL PERUANO. *Revista Oeconomicus*, 2(2).  
<https://doi.org/10.54943/revoec.v2i2.196>
- Chiavenato, I. (1999). Administración de recursos humanos: Gestion del Capital Humano. *Editorial Mc Graw Hill*.
- Chong, P. (2020). Estrategias pedagógicas innovadoras en entornos virtuales de aprendizaje Innovative pedagogical strategies in virtual learning

- environments Estratégias pedagógicas inovadoras em ambientes virtuais de aprendizagem. *Revista Científica DOminio de Las Ciencias*, 6(22).
- Chugh, M., & Punia, D. K. (2021). Antecedents and consequences of knowledge sharing for software process improvement in the Indian software industry. *Journal of Software: Evolution and Process*, 33(2).  
<https://doi.org/10.1002/smr.2291>
- Click up. (2023). *Click up software*.  
[https://clickup.com/?utm\\_source=google&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=gs\\_cpc\\_am\\_nnc\\_brand\\_trial\\_all-devices\\_troas\\_lp\\_x\\_all-departments\\_x\\_brand&utm\\_content=all-countries\\_kw-target\\_text\\_all-industries\\_all-features\\_all-use-cases\\_click\\_up\\_broad&utm\\_term=b\\_click](https://clickup.com/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=gs_cpc_am_nnc_brand_trial_all-devices_troas_lp_x_all-departments_x_brand&utm_content=all-countries_kw-target_text_all-industries_all-features_all-use-cases_click_up_broad&utm_term=b_click)
- Confluence. (2023). *Confluence*.  
<https://www.atlassian.com/es/software/confluence>
- De los Santos, J. (2020). Tipos de pruebas de software. *YouTube*.
- Delgado Llamas, S., & López Torres, V. G. (2017). Impacto del clima organizacional en la rotación del personal: evidencia en sector desarrollo de software. *Revista Internacional Administración & Finanzas*, 10(1).
- Denny, P., & Giacaman, N. (2023). Conversing with Copilot: Exploring Prompt Engineering for Solving CS1 Problems Using Natural Language. *SIGCSE 2023 - Proceedings of the 54th ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, 1. <https://doi.org/10.1145/3545945.3569823>
- Docebo. (2024). *No Title*. <https://www.docebo.com/es/>
- Document 360. (2024). *Document 360*. 2024. <https://document360.com/es/#>
- Ecopetrol. (2020). Portal Ecopetrol. In *Ecopetrol alerta por aumento de válvulas ilícitas en sistemas de transporte*.
- Evans, M., & Bidian, C. (2014). A Holistic View of the Knowledge Life Cycle: The Knowledge Management Cycle (KMC) Model. *Electronic Journal of Knowledge Management*, 12(2), 85–97.
- Flores-Vivar, J. M. (2023). Paradigmas de la inteligencia artificial en los nuevos escenarios de enseñanza y aprendizaje: Desafíos tecnológicos, pedagógicos y éticos. *Brazilian Journal of Development*, 9(05).  
<https://doi.org/10.34117/bjdv9n5-015>
- Frías, C., & Almeida, L. (2020). BIMBOT (Inteligencia artificial aplicada al diseño con BIM). *EGE Revista de Expresión Gráfica En La Edificación*, 12.
- Fteimi, N., & Hopf, K. (2021). Knowledge Management in the Era of Artificial

- Intelligence : Developing an Integrative Framework. *ECIS 2021 Research-in-Progress Papers*.
- Fuller, D. (2003). Capítulo 4 : Roles en el desarrollo de software. *Apuntes de Taller de Ingeniería de Software*.
- Fuller D. (2003). Roles en el desarrollo de software. *Apuntes de Taller de Ingeniería de Software, 3*.
- García Lirios, C. (2019). Inteligencias y sabidurías organizacionales: Redes de conocimiento en torno al aprendizaje de la complejidad. *PSICOGENTE*, 22(41). <https://doi.org/10.17081/psico.22.41.3304>
- Gartner. (2022). *Worried About Employee Turnover? Ask These 6 Questions to Size Your Risk*. <https://www.gartner.com/en/articles/worried-about-employee-turnover-ask-these-6-questions-to-size-your-risk>
- Gartner. (2023). *Compare knowledge management software*. Comparison.
- Gartner. (2024). *Compare platforms E-learning*. Comparison E-Learning. <https://www.gartner.com/reviews/market/corporate-learning-technologies/compare/product/360learning-vs-moodle-vs-talentlms-vs-workday-hcm>
- Garzón, M. (2015). Modelo de capacidades dinámicas. *Dimensión Empresarial*, 12(3).
- Gómez-Miranda, O. M., & Sánchez-Castillo, V. (2023). La triple hélice como sistema dinámico para la generación de capacidades innovadoras en las MIPYMES. *Gestión y Desarrollo Libre*, 7(14). <https://doi.org/10.18041/2539-3669/gestionlibre.14.2022.10699>
- Gonzalez, R., & Pomares, A. (2012). La investigación científica basada en el diseño como eje de proyectos de investigación en ingeniería. *Reunión Nacional ACOFI - Medellín, Sep*.
- Guadalupe, A., & Salinas, R. (2019). Retención laboral en la generación de millenials. *Universidad Esan*, 53(9).
- Guevara, L. A., & Mendoza, A. (2022). El Testeo Informático y su Impacto en La Calidad de Software. *Revista Científica: BIOTECH AND ENGINEERING*, 2(02). <https://doi.org/10.52248/eb.vol2iss02.54>
- Gutiérrez Gutiérrez, M. M. (2019). Logo, branding and their influence on the brand. A study case: The logo-symbol of ecopetrol 2003. *Signo y Pensamiento*, 38(75). <https://doi.org/10.11144/Javeriana.syp38-75.lbim>
- Herrera Martínez, S., & Gélvez Ojeda, R. M. (2023). Capacidad dinámica de

- innovación como apuesta competitiva de valor empresarial. *Gestión y Desarrollo Libre*, 3(5). <https://doi.org/10.18041/2539-3669/gestionlibre.5.2018.8194>
- Hevner, A. R., & Ram, S. (2004). Design science in information systems research. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 28(1). <https://doi.org/10.2307/25148625>
- Hurtado Mesa, A., & Gómez Ortiz, Y. (2021). Importancia de las redes de conocimiento en el entorno ingenieril y su aporte en la formación de profesionales. *Mare Ingenii*, 3(2). <https://doi.org/10.52948/mare.v3i2.567>
- Idrees, H., & Jabeen, S. (2022). Impact of knowledge management capabilities on new product development performance through mediating role of organizational agility and moderating role of business model innovation. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.950054>
- Ieee. (1990). IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology. In *Office* (Vol. 121990, Issue 1). <https://doi.org/10.1109/IEEESTD.1990.101064>
- Jimenez, C. A., & López, F. (2017). Generación Y: estrategias de retención de talento en el sector financiero en la ciudad de Medellín. *Revista Gestión y Región*, 0(23), 103–118. <http://biblioteca.ucp.edu.co/ojs/index.php/gestionyregion/article/view/3582/3886>
- Jordan-Rivas, J.-A. (2018). *Implementación ágil de procesos y gestión del conocimiento*. <https://doi.org/10.26439/ulima.tesis/8015>
- Kaschny, M., & Nolden, M. (2018). Innovation and Transformation - Basics, Implementation and Optimization. In *Management for Professionals* (Vol. 267, Issue 24).
- Khalil, C., & Khalil, S. (2020). Exploring knowledge management in agile software development organizations. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 16(2). <https://doi.org/10.1007/s11365-019-00582-9>
- León-Arce, H. G., & Vázquez Navarrete, M.-L. (2021). Factores que influyen en el uso de mecanismos de coordinación entre niveles asistenciales en Colombia. *Gaceta Sanitaria*, 35(2). <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2019.06.005>
- Lineberry, R. (2019). Solve and Evolve: Practical applications for knowledge-centered service. *Proceedings ACM SIGUCCS User Services Conference*.

<https://doi.org/10.1145/3347709.3347793>

- Londoño, A. A., & Rojas, J. D. (2015). Evaluación del grado de preparación para asumir el reto de la internacionalización de las pymes desde un enfoque integrador de las capacidades dinámicas y la gestión del conocimiento. *Espacios*, 36(7).
- Luna, E., & Rodriguez, L. (2011). Pautas para la elaboración de estudios de caso. *Lecciones Aprendidas*.
- Manzano, Z., & Paciente, M. (2020). Los chatbots como herramienta de apoyo a la enseñanza: una experiencia en el ámbito jurídico. In *Tecnologías educativas y estrategias didácticas*.
- Martinez, C. (2021). *Rotacion laboral en empresas privadas de colombia*.
- Martínez González, J. V., & Martínez García, V. A. (2018). ESTUDIO COMPARATIVO MÉXICO - COLOMBIA PARA CONOCER LOS PRINCIPALES FACTORES DE ESTRÉS LABORAL. *Hitos de Ciencias Económico Administrativas*, 24(70). <https://doi.org/10.19136/hitos.a24n70.2947>
- McGowan Poole, C. D. (2020). IT outsourcing, knowledge transfer and project transition phases. *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems*, 50(2). <https://doi.org/10.1108/VJIKMS-04-2019-0053>
- Mehmood, M., & BB, I. (2018). A Review of Requirement Engineering Process Models. *Journal of Architectural Engineering Technology*, 07(01). <https://doi.org/10.4172/2168-9717.1000215>
- Meza-López, L. D., & Lara-Ruiz, J. J. (2016). Estrategias de aprendizaje emergentes en la modalidad e-learning. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 48. <https://doi.org/10.6018/red/48/5>
- Microsoft. (2023). *Sharepoint*. <https://www.microsoft.com/es-co/microsoft-365/sharepoint/compare-sharepoint-plans>
- MIKE. (2023). *Global MIKE Award Winners 2023*. 2023. <https://www.globalmikeaward.com/mike-award/winner-list/2023>
- Mizintseva, M. F., & Gerbina, T. V. (2018). Knowledge Management: A Tool for Implementing the Digital Economy. *Scientific and Technical Information Processing*, 45(1). <https://doi.org/10.3103/S0147688218010094>
- Molina, A. (2020). LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO: UN ESLABÓN FORMADO POR UN DÚO; COMPLEJIDAD Y ENTORNO ORGANIZACIONAL. *SAPERES UNIVERSITAS*, 3(2). <https://doi.org/10.53485/rsu.v3i2.133>
- Montenegro Cruz, N. Y., & Lule Uriarte, M. N. (2022). App de gamificación para

- la retroalimentación formativa en estudiantes de secundaria. *Horizontes. Revista de Investigación En Ciencias de La Educación*, 6(26).  
<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i26.470>
- Moreno Dominguez, M. J., & Vaca Acosta, R. M. (2007). La gestión interna del conocimiento en las organizaciones: un modelo de indicadores para el control de su gestión. *Conocimiento, Innovación y Emprendedores : Camino Al Futuro*.
- Muşat, F.-C., & Mişu, F.-C. (2017). Collaborative Robots and Knowledge Management - A Short Review. *ACTA Universitatis Cibiniensis*, 69(1).  
<https://doi.org/10.1515/aucts-2017-0018>
- Natek, S., & Lesjak, D. (2021). Knowledge management systems and tacit knowledge. *International Journal of Innovation and Learning*, 29(2).  
<https://doi.org/10.1504/IJIL.2021.112994>
- Natu, S., & Aparicio, M. (2022). Analyzing knowledge sharing behaviors in virtual teams: Practical evidence from digitalized workplaces. *Journal of Innovation and Knowledge*, 7(4). <https://doi.org/10.1016/j.jik.2022.100248>
- Nonaka, I., y Takeuchi, H. (1999). *La organización creadora del conocimiento: como las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación*.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *La organización creadora de conocimiento. Cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación*. (pp. 61–103).
- Ourique, R., & Svensson, R. B. (2019). Knowledge Management Strategies and Processes in Agile Software Development: A Systematic Literature Review. *International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering*, 29(3). <https://doi.org/10.1142/S0218194019500153>
- Payró-Campos, P., & Fuentes Vasconcelos, F. I. (2021). Gestión de conocimiento en una empresa de desarrollo de software. *Revista de Investigación Académica Sin Frontera: División de Ciencias Económicas y Sociales*, 36.  
<https://doi.org/10.46589/rdiasf.vi36.422>
- Peña, E., & Juárez, O. (2019). Visualizar las redes de conocimiento: el caso Glass Cast. *Revista Digital Universitaria*, 20(3).  
<https://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2019.v20n3.a4>
- Pérez Morfi, D., & Ortiz Torres, M. (2016). Emprendimiento y Gestión del Conocimiento Entrepreneurship and Knowledge Management. *UNIANDÉS EPISTEME: Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación. Vol. (3). Núm. (3)*

2016 Of, 3.

- Pérez Rave, J. I. (2013). Revisión sistemática de literatura en Ingeniería como apoyo a la consultoría basada en investigación. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 17(66).
- Pineda Zapata, U. F., & García Delgado, R. (2021). Analysis of the Components of the Operations Strategy with a Service Approach. *Revista Científica Pensamiento y Gestión*, 49. <https://doi.org/10.14482/pege.49.658.4034>
- Prada, C., & Vanegas, O. L. (2023). Gestión del conocimiento para el proceso de innovación en las organizaciones. *CITAS*.  
<https://doi.org/10.15332/24224529.7402>
- Pramitasari, N., & Zarkasie, I. R. (2023). Net impact implementation application development life-cycle management in banking sector. *Computer Science and Information Technologies*, 4(2).  
<https://doi.org/10.11591/csit.v4i2.p169-182>
- Rabhi, F. A., & Dewan, S. (2021). Design of an innovative IT platform for analytics knowledge management. *Future Generation Computer Systems*, 116. <https://doi.org/10.1016/j.future.2020.10.022>
- Ramírez Quesada, A. (2018). Competición Vídeo: Inteligencia artificial aplicada al desarrollo de software. *Asociación Española Para La Inteligencia Artificial (AEPIA)*.
- REY, G. H. (2022). *Las razones de la fuga de talentos que azota a América Latina*. <https://www.eltiempo.com/economia/sectores/la-fuga-de-talentos-que-azota-a-america-latina-tras-la-pandemia-656350#:~:text=Es pertinente recordar que Colombia,el recurrente estancamiento económico regional.>
- Rico, G. (2023). ¿POR QUÉ HAY ALTA ROTACIÓN DE PERSONAL EN EL ÁREA DE TI? *Linkedin .Workast - IT Recruitment*.  
<https://www.linkedin.com/pulse/por-qué-hay-alta-rotación-de-personal-en-el-área-ti-workastmx-swoce/?originalSubdomain=es>
- Riesco, M. (2004). Gestión del conocimiento en ámbitos empresariales : "modelo integrado-situacional" desde una perspectiva social y tecnológica. In *Tesis Doctoral*.
- Rodríguez Rojas, Y. L. (2019). Mejores prácticas para gestionar el conocimiento según la ISO 30401. *SIGNOS - Investigación En Sistemas de Gestión*, 11(2).  
<https://doi.org/10.15332/24631140.5090>

- Rosales, I., & Urbina, E. (2021). Los sistemas productivos locales dentro de perspectiva de la economía circular. *Universidad Ciencia y Tecnología*, 25(111).
- Rossetti, R., & Garcia, K. (2023). Inteligência artificial generativa. *Virtuajus*, 8(15). <https://doi.org/10.5752/p.1678-3425.2023v8n15p253-264>
- Rubio Arriaga, Z., & Ruíz Corrales, M. (2018). Modelo de gestión del conocimiento apoyado en las tecnologías de información y comunicación. *Criterio Libre*, 16(28). <https://doi.org/10.18041/1900-0642/criteriolibre.2018v16n28.2132>
- Sahay, S. K., & Upadhyaya, S. (2021). Advances in Secure Knowledge Management in the Artificial Intelligence Era. In *Information Systems Frontiers* (Vol. 23, Issue 4). <https://doi.org/10.1007/s10796-021-10179-9>
- Sánchez.Otero, M., & Gil-Osorio, I. (2023). Aprendizaje en las empresas como capacidad dinámica. *Dictamen Libre*, 32. <https://doi.org/10.18041/2619-4244/dl.32.10403>
- Sánchez Mendiola, M., & Degante, E. C. (2023). La inteligencia artificial generativa. *El Peruano*, XLV.
- Santamaría Escobar, & Prieto Baldovino, F. H. (2023). Determinación del efecto mediador de la innovación entre la absorción del conocimiento y el desempeño empresarial. *Desarrollo Gerencial*, 15(1). <https://doi.org/10.17081/dege.15.1.6321>
- Segura, L. Z. (2022). Inteligencia artificial en las organizaciones. *Investiga TEC*, 15(45).
- Senge, P. M. (2019). La Quinta Disciplina. In *La Quinta Disciplina*. <https://doi.org/10.19245/25.05.bs.062>
- Sepúlveda-Rivillas, C. I., & Vélez-Jaramillo, J. D. (2022). Capital intelectual y capacidades dinámicas en gestión de conocimiento: el rol de la intensidad de conocimiento. *Cuadernos de Administración*, 38(72). <https://doi.org/10.25100/cdea.v38i72.11248>
- Sepúlveda Henao, M. (2020). El reto de retener talento en el sector TI Mauricio. *Universidad de San Buenaventura, Colombia.*, 18.
- Shah, U. S., & Patel, S. J. (2016). An Excursion to Software Development Life Cycle Models. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, 41(1), 1–6. <https://doi.org/10.1145/2853073.2853080>
- Sivapurnima, S., & Manjula, D. (2023). Adaptive Deep Learning Model for



- Software Bug Detection and Classification. *Computer Systems Science and Engineering*, 45(2). <https://doi.org/10.32604/csse.2023.025991>
- Smuts, H., & Maramba, G. (2020). A Knowledge Asset Management Implementation Framework for Information Systems Outsourcing Projects. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 12067 LNCS. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-45002-1\\_23](https://doi.org/10.1007/978-3-030-45002-1_23)
- Sociales, C. (2009). Fuga de cerebros: el mercado de talentos y sus secuelas Brain drain: the market of talents and its after-effects. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar Del Río*, 13(4).
- Suresh, S., & Kamunda, A. (2019). Building information modelling in the framework of knowledge management: A water industry case study. *ACM International Conference Proceeding Series*. <https://doi.org/10.1145/3325917.3325958>
- Tramullas, J., & Sánchez-Casabón, A. I. (2016). Software colaborativo y gestión de conocimiento: del groupware al wiki. In *Comunicando hemisferios: informação e conhecimento, Brasil e Espanha = Comunicando hemisferios: información y conocimiento, Brasil y España*.
- Tseng, S. M. (2018). The effects of information technology on knowledge management systems. *Expert Systems with Applications*, 35(1–2). <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2007.06.011>
- Ureña & Villalobos. (2011). KNOWLEDGE MANAGEMENT IN INSTITUTES OF TECHNOLOGY UNIVERSITY. *Praxis*, 7.
- Urrego. (2022). *Empresas del sector tecnológico son las que mayor rotación laboral experimentan*. <https://www.larepublica.co/empresas/empresas-del-sector-tecnologico-son-las-que-mayor-rotacion-laboral-experimentan-3332802?msclkid=2b7fdc44bd3a11ecbfdc68f4b0258255>
- Usman, A. S., & Nonyelum, O. F. (2018). Application of the systems development life cycle (SDLC) in 21st century military sector. *IUP Journal of Information Technology*, 14(1).
- Valencia, M. (2019). Relación entre la innovación de productos y capacidades organizacionales. *Ingeniería Industrial*, 40(2).
- Vargas. (2022). Diseño y gestión de entornos virtuales de aprendizaje, Design and management of virtual learning environments. *Revista "Cuadernos"*, 62(1).

- Villaverde, Á. (20221). *La rotación del personal en tecnología puede salirle muy caro a la empresa*. <https://www.muypymes.com/2021/09/23/rotacion-personal-tecnologia-carro-empresa>
- Wilson, N., & Herschmann, J. (2015). Magic Quadrant for Application Development Life Cycle Management. *Gartner Inc., February*.
- Yao, J., & Zhang, X. (2020). Knowledge sharing and technological innovation capabilities of Chinese software SMEs. *Journal of Knowledge Management*, 24(3). <https://doi.org/10.1108/JKM-08-2019-0445>
- Yu, X., & Sasaki, M. (2022). Impact of qualified gatekeepers on team absorptive capacity: the mediating role of knowledge combination capability. *Journal of Knowledge Management*, 26(11). <https://doi.org/10.1108/JKM-04-2022-0331>
- Zapata Rotundo, G. J., & Mirabal Martínez, A. (2018). Capacidades dinámicas de la organización de la literatura: y un modelo propuesto. *Investigación Administrativa*, 47-1. <https://doi.org/10.35426/iav47n121.05>
- Zhang, L., & Huang, S. (2020). New technology foresight method based on intelligent knowledge management. *Frontiers of Engineering Management*, 7(2). <https://doi.org/10.1007/s42524-019-0062-z>

## 14. Anexos

Tabla 21. Preguntas encuesta piloto y encuesta definitiva

Fuente: elaboración propia

Nro	Pregunta	Encuesta piloto	Encuesta definitiva
1	Nombre	X	
2	Dirección de correo electrónico	X	X
3	¿En qué empresa en la que labora?	X	X
4	¿Qué rol desempeña en la empresa?	X	X
5	¿Cuánto tiempo hace que labora en la organización?		X
6	¿Se presenta en su organización alta rotación del personal y fuga de talentos?		X
7	¿Cuáles considera que es la causa principal de la alta rotación del personal y la fuga de talentos?		X
8	¿Qué modelos de gestión de conocimiento utiliza su organización?		X
9	¿Cuáles son las capacidades desarrolladas a través de la gestión de conocimiento que permiten a las empresas de desarrollo de software enfrentar los retos generados por la alta rotación del personal y la fuga de talento?		X
10	¿Considera que una efectiva gestión de conocimiento reduce el impacto de la pérdida de conocimiento crítico debido a la alta rotación del personal y la fuga de talentos?	X	X
11	¿Cuáles son las estrategias de gestión de conocimiento que utiliza su organización para adquisición de conocimiento?	X	X
12	¿Cuáles son las estrategias de gestión de conocimiento que su organización utiliza para el almacenamiento del conocimiento?	X	X
13	¿Cuál otra estrategia diferente a las indicadas identifica para la transformación de conocimiento?	X	X

14	¿Cuáles son las estrategias de gestión de conocimiento que su organización utiliza para distribución del conocimiento?	X	X
15	¿Cuáles son las estrategias de gestión de conocimiento que su organización usa para la utilización del conocimiento?	X	X
16	¿Cuáles son las estrategias de gestión de conocimiento que aplica su organización en el proceso de planificación?	X	X
17	¿Cuáles son las estrategias de gestión de conocimiento que aplica su organización en el proceso de definición de requisitos?	X	X
18	¿Cuáles son las estrategias de gestión de conocimiento que aplica su organización en el proceso de diseño?	X	X
19	¿Cuáles son las estrategias de gestión de conocimiento que aplica su organización en el proceso de implementación?	X	X
20	¿Cuáles son las estrategias de gestión de conocimiento que aplica su organización en el proceso de pruebas?	X	X
21	¿Cuáles son las estrategias de gestión de conocimiento que aplica su organización en el proceso de pruebas?	X	X
22	¿Cuáles son las estrategias de gestión de conocimiento que aplica su organización en el proceso de puesta en marcha?	X	X
23	¿Cuáles son las estrategias de gestión de conocimiento que aplica su organización en el proceso de mantenimiento?	X	X
24	¿Cuáles son las tecnologías que aplica su organización para soportar la gestión de conocimiento en el proceso de adquisición de conocimiento?	X	X

25	¿Cuáles son las tecnologías que aplica su organización para almacenar el conocimiento?	X	X
26	¿Cuáles son las tecnologías que aplica su organización para soportar la gestión de conocimiento en el proceso de transformación de conocimiento?	X	X
27	¿Cuáles son las tecnologías que aplica su organización para soportar la gestión de conocimiento en el proceso de distribución de conocimiento?	X	X
28	¿Cuáles son las tecnologías que aplica su organización para soportar la gestión de conocimiento en el proceso de utilización de conocimiento?	X	X
29	¿Cuáles son las tecnologías que aplica su organización para soportar la gestión de conocimiento en el proceso de planificación?	X	X
30	¿Cuáles son las tecnologías que aplica su organización para soportar la gestión de conocimiento en el proceso de definición de requisitos?	X	X
31	¿Cuáles son las tecnologías que aplica su organización para soportar la gestión de conocimiento en el proceso de diseño?	X	X
32	¿Cuáles son las tecnologías que aplica su organización para soportar la gestión de conocimiento en el proceso de implementación?	X	X
33	¿Cuáles son las tecnologías que aplica su organización para soportar la gestión de conocimiento en el proceso de pruebas?	X	X
34	¿Cuáles son las tecnologías que aplica su organización para soportar la gestión de conocimiento en el proceso de puesta en marcha?	X	X

35	¿Cuáles son las tecnologías que aplica su organización para soportar la gestión de conocimiento en el proceso de operación y mantenimiento?	X	X
36	¿Cuáles son los beneficios o impactos ha tenido la aplicación de estrategias y tecnologías de gestión de conocimiento en su organización?	X	X

### P3. ¿En qué empresa labora?

La tabla 5 presenta la cantidad de empleados que contestaron la encuesta por empresa, se puede observar que las empresas con mayor cantidad de encuestados son EPM, Global MVM y Software One con el 68.18% de los encuestados, lo permite obtener una visión más diversa y general de la situación ya que son empresas de talla internacional con filiales en varios países de Latinoamérica

### P4. ¿Qué rol desempeña en la empresa?

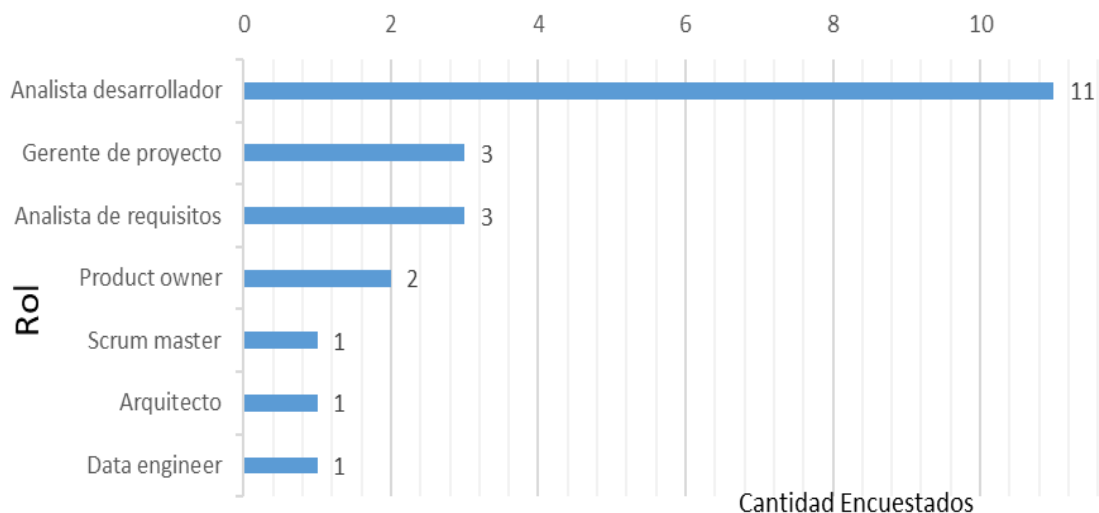


Figura 26. Roles encuestados

Fuente: elaboración propia

Como se evidencia en la figura 26, el rol de analista desarrollador tiene mayor cantidad de personas encuestadas, 11 en total, lo que corresponde a 50% de la población, este rol es responsable de diseñar, crear y elaborar software mediante

el uso de lenguajes de programación, además debe realizar pruebas unitarias, monitorear su desempeño, hacer mejoras y actualizaciones al software implementado (Ouriques & Svensson, 2019). Las respuestas de los empleados que desempeñan este rol son fundamentales, por la gran demanda que los desarrolladores tienen en el mercado de TI, haciendo que se enfrenten constantemente a escenarios de rotación de personal y fuga de talento y deban hacer uso de la gestión de conocimiento para mitigar su impacto (Sepúlveda Henao, 2020).

En segundo lugar, están los roles de gerente de proyectos y analista de requisitos, que respondieron la encuesta con 3 personas cada uno, lo que corresponde a un 13.62% respectivamente. El gerente de proyecto es el rol encargado de la dirección y gestión de proyectos desde la definición, planificación y ejecución del mismo. Por otro lado, el rol analista de requisitos es el encargado de recopilar, analizar y documentar los requisitos de un proyecto de desarrollo de aplicaciones. Su función es fundamental para garantizar que el software cumpla con las necesidades y expectativas del cliente o usuario final (Fuller D., 2003).

De igual forma, 2 de los encuestados tenían el rol de product owner lo que corresponde a 9.09%. Este rol asociado a las metodologías ágiles tiene la responsabilidad de tener una visión de lo que se desea construir y transmitirla a todo el equipo. Esto es clave para iniciar con éxito cualquier proyecto ágil de desarrollo de software (Becerra & Sanjuan, 2018).

Para brindar a la encuesta una visión amplia y completa desde diferentes perspectivas del desarrollo de software, también se encuestaron otros roles como scrum master que es básicamente un entrenador que ayuda al equipo a mantenerse enfocado en los objetivos del proyecto y elimina los impedimentos que van apareciendo durante el camino (Becerra & Sanjuan, 2018), el arquitecto rol que se encarga de diseñar la estructura tecnológica de una empresa para garantizar la eficiencia y la efectividad de los sistemas y aplicaciones (Fuller, 2003), y un ingeniero de datos se encarga de construir las arquitecturas tecnológicas necesarias para el procesamiento e implementación a gran escala de aplicaciones que usan datos de forma intensiva (Yu & Sasaki, 2022).

P5 ¿Cuánto tiempo hace que labora en la organización?

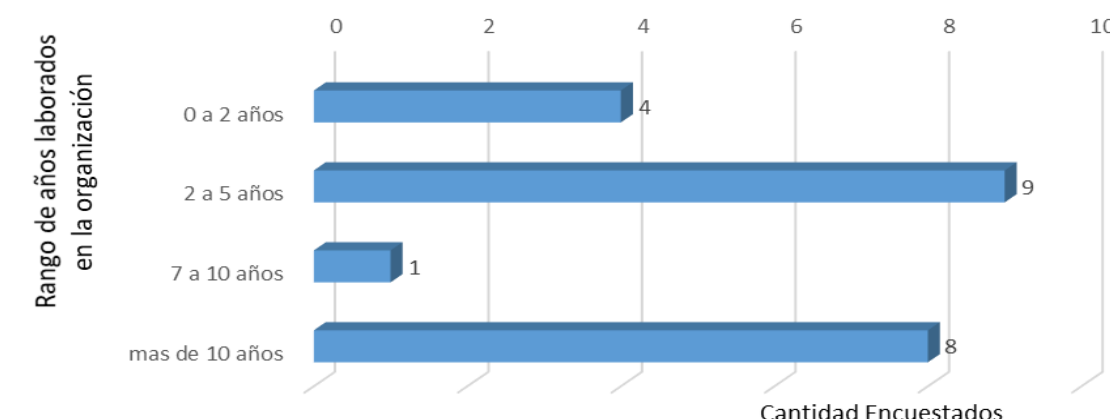


Figura 27. Antigüedad laboral de los encuestados en la empresa

Fuente: elaboración propia

Como se observa en la figura 27, estos resultados representan una alta estabilidad laboral en las personas encuestadas.

Según (Delgado Llamas & López Torres, 2017), la capacidad de una persona para permanecer estable por más de 2 años en una organización, puede estar determinada por las diferencias y paradigmas culturales de la generación en la que nació, es decir, mientras los baby boomers buscaban un empleo para toda la vida, los miembros de la generación X buscan tener varios empleos para obtener mayor experiencia; por otro lado los millennials y las generaciones posteriores tienen un enfoque inmediatista que les hace cambiar de trabajo frecuentemente en busca de bienestar (Pineda Zapata & García Delgado, 2021).

Dado que las empresas de desarrollo de software están conformadas por personas de las generación millennials y recientes esto incrementa las posibilidades de que se presente alta rotación de personal y fuga de talentos, por lo que estas empresas deben contar con mecanismos no solo de retención de personal sino también de su conocimiento (Martínez González & Martínez García, 2018).

P6. ¿Se presenta en su organización alta rotación del personal y fuga de talentos?



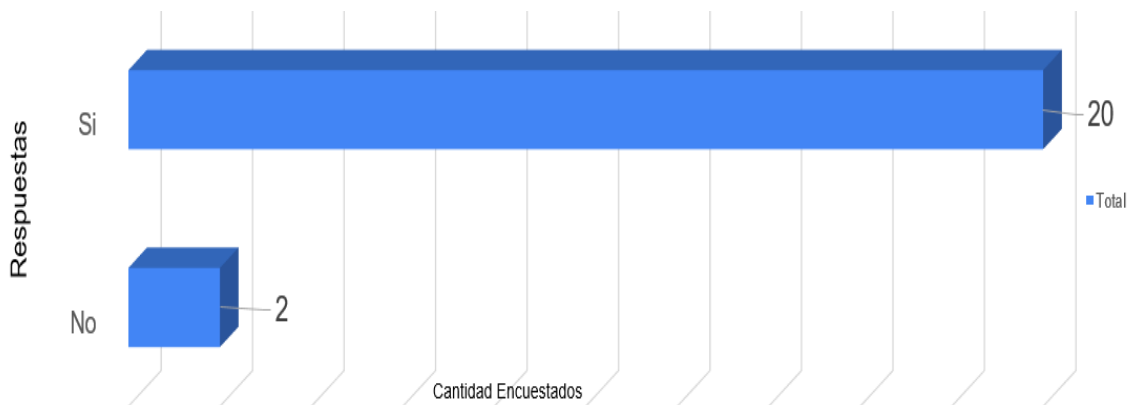


Figura 28. Se presenta en su empresa una alta rotación del personal y fuga de talentos

Fuente: elaboración propia

Como se observa en la figura 28, frente a esta pregunta el 90.9% de los encuestados, es decir 20 personas indicaron que si se presenta en su organización alta rotación del personal y fuga de talentos.

Según estudios recientes de LinkedIn (Campos Retana & Rodriguez Lluesma, 2022) indican que la rotación en el sector de tecnología puede estar en el dato más conservador, en una tasa de 13%, sin embargo, al referirse a especialidades específicas como la de ingeniería de software, la tasa de rotación de personal se ubica en 22%. Esto se debe a que hoy en día, el sector tecnológico tiene dificultades para retener personal sin importar la envergadura de la empresa. Por ejemplo, aunque Google promociona su paquete integral de beneficios y oficinas extravagantes, la duración promedio de sus empleados es de solo 1.1 años (Montenegro Cruz & Lule Uriarte, 2022).

Adicionalmente, las estimaciones brindadas por LinkedIn dicen que se toma un promedio de 49 días para cubrir una posición tecnológica. Esto obedece a que la brecha de habilidades para cubrir los puestos vacantes, puede causar interrupciones en los proyectos en curso y retrasar sus plazos de entrega (Campos & Rodriguez, 2022).

Así mismo, una alta rotación de personal puede tener un efecto negativo en el compromiso de los empleados que se quedan, quienes, ante la incertidumbre sobre el futuro de la empresa o debido a la carga de trabajo adicional por las

personas que se han ido, pueden contribuir a un ambiente de trabajo tenso, o incluso optar por renunciar e irse a una nueva empresa (Delgado Llamas & López Torres, 2017).

P7. ¿Cuáles considera que es la causa principal de la alta rotación del personal y la fuga de talentos?

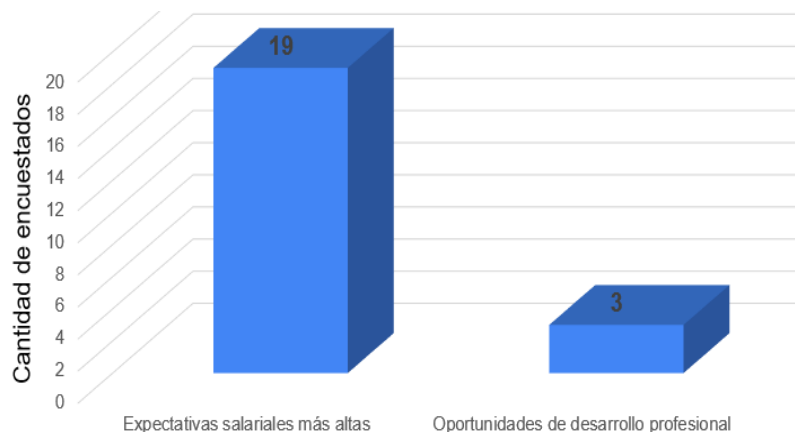


Figura 29. Causa principal de la rotación del personal y la fuga de talentos  
Fuente: elaboración propia

La figura 29. muestra que el 86.36% de los encuestados, es decir 19 considera que la causa principal de la alta rotación del personal y la fuga de talentos es expectativas salariales más altas.

Según (Sepúlveda Henao, 2020), las causas más relevantes son las aspiraciones propias de los trabajadores como la búsqueda de una mayor satisfacción laboral, mejor desarrollo profesional y una compensación económica más alta, las cuales fueron señaladas en la encuesta. Existen otras causas de renuncia vinculadas a la empresa en sí misma y a su cultura organizacional, entre ellas se incluyen: una mala gestión interna del personal, un mal clima laboral, un mal proceso de reclutamiento, elevados niveles de estrés, nulas o escasas posibilidades de crecimiento dentro de la organización, equilibrio entre la vida laboral, malas condiciones de trabajo, inexistencia de un salario emocional (Rico, 2023).

Por lo tanto, es crítico que las empresas reconozcan estos factores y trabajen de manera proactiva para abordarlos con el objetivo de retener a sus empleados de alto rendimiento y asegurar una fuerza laboral comprometida y efectiva (Villaverde, 20221).

P8. ¿Qué modelos de gestión de conocimiento utiliza su organización?

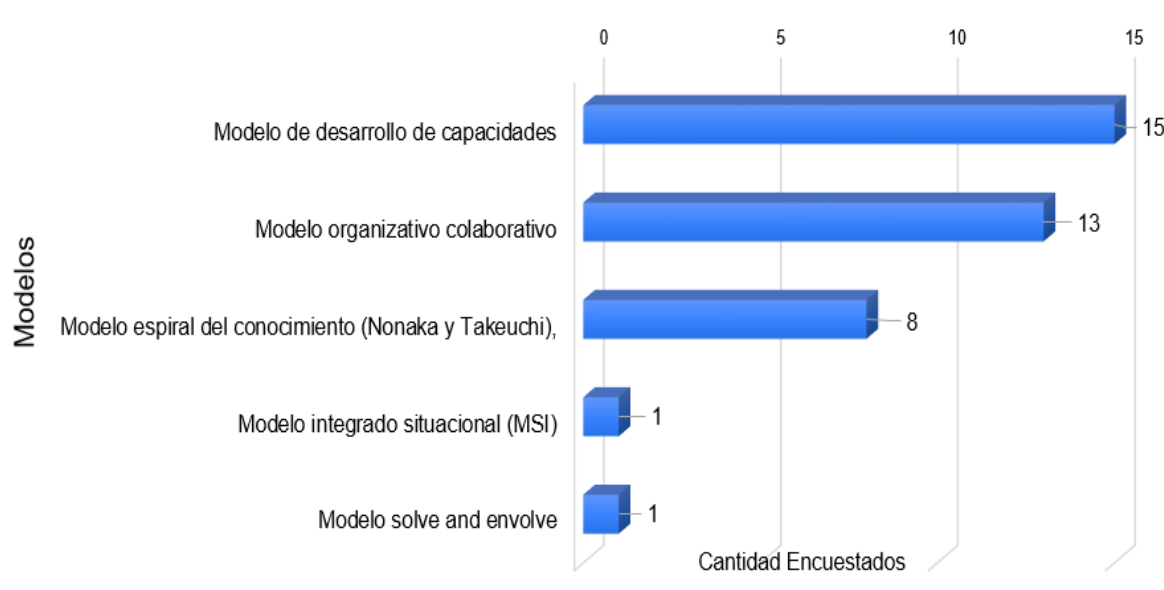


Figura 30. Modelos de gestión de conocimiento

Fuente: elaboración propia

La Figura 30. muestra que el 68.18% de los encuestados, es decir 15 considera el modelo más usado es el modelo de desarrollo de capacidades dinámicas, que resalta las capacidades que les permiten absorber los conocimientos necesarios, aplicarlos en el desarrollar productos y servicios innovadores que agreguen valor para los clientes, al tiempo que detecta en el ambiente las oportunidades y amenazas para tomar mejores decisiones que permiten adaptarse a entornos cada vez más competitivos (Aguilar Zambrano & Yepes, 2006).

Las capacidades dinámicas se clasifican en cinco categorías: capacidad estratégica, de aprendizaje, de absorción, de adaptación, y de innovación (Prada & Vanegas, 2023). Donde capacidad estratégica, proporciona los mecanismos necesarios para que la organización gestione sus capacidades y les saque provecho en el mercado a través de alianzas estratégicas, la capacidad de absorción permite a las organización explorar y explotar el conocimiento, a través de su asimilación y aplicación con fines comerciales, mientras que la adaptación es la capacidad de una empresa para identificar y hacer uso de las oportunidades que surgen en el mercado a través de la agilidad organizacional. Por otro lado, la capacidad de innovación, cuyo significado está asociado a la habilidad de una

empresa para generar nuevos productos y procesos, a partir de las señales proporcionadas por los diferentes cambios del entorno (Londoño & Rojas, 2015).

En segundo lugar, se muestra en la figura 14 el modelo organizativo colaborativo con el 59.09% que corresponde a 13 encuestados. Este funciona de forma más ágil que la estructura jerárquica y su implementación permite liberar al modelo organizativo tradicional de una empresa representado en organigramas y burocracia, dando paso a la iniciativa y colaboración de las personas que forman parte de la empresa, permitiendo desarrollar la capacidad de adaptación y colaboración del equipo para alcanzar los objetivos marcados (García Lirios, 2019).

En tercer lugar, se encuentra el modelo de espiral de Nonaka con 36.36% de los encuestados que indican que lo utilizan en su organización. Este modelo dice que el conocimiento se crea cuando se produce una transformación del conocimiento tácito de los individuos en explícito a nivel grupal y organizativo y cada uno de los miembros de tales colectivos lo interiorizan, convirtiéndolo de nuevo en tácito (Rubio Arriaga & Ruíz Corrales, 2018). Dicho proceso genera cuatro fases, que son: la socialización, externalización, combinación e internalización que se explican más adelante (Nonaka, I., y Takeuchi, 1999).

P9. ¿Cuáles son las capacidades desarrolladas a través de la gestión de conocimiento que permiten a las empresas de desarrollo de software enfrentar los retos generados por la pérdida de conocimiento crítico debido a la alta rotación del personal y la fuga de talento?

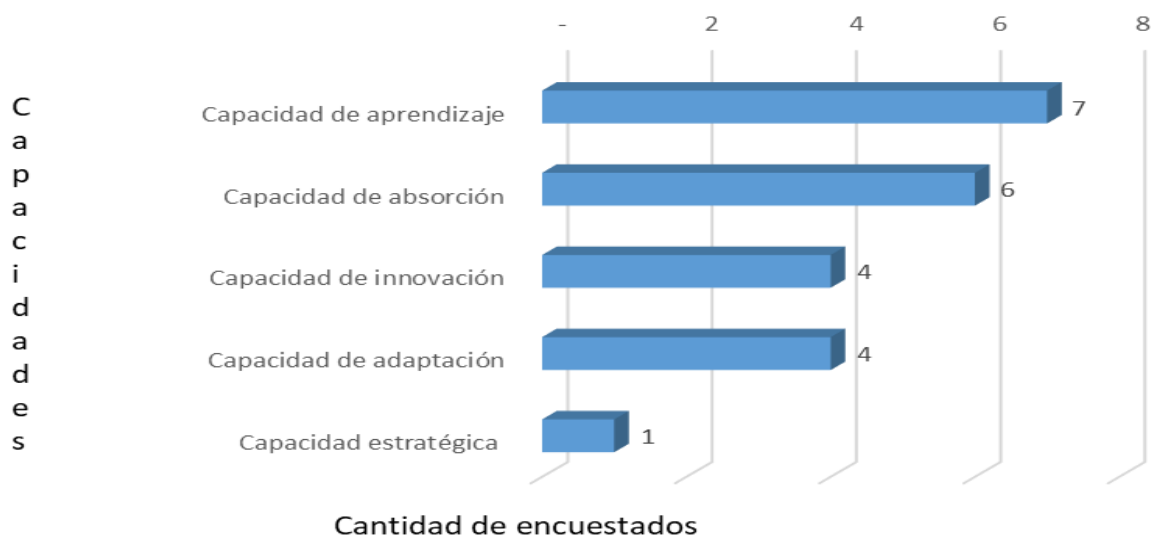


Figura 31. Capacidades para minimizar los impactos de la alta rotación del personal y la fuga de talentos  
Fuente: elaboración propia

Como se evidencia en la figura 31, la capacidad dinámica de aprendizaje fue seleccionada como la capacidad más relevante para enfrentar la pérdida de conocimiento crítico, con 7 votos lo que corresponde a 31.82% de las personas encuestada. Según la literatura (Sánchez.Otero & Gil-Osorio, 2023) se han identificado tres elementos fundamentales para que esta capacidad se concrete en las organizaciones :

- Experiencia acumulada o acumulación: es una suma de experiencia de eventos cotidianos en una organización (Sánchez.Otero & Gil-Osorio, 2023).
- Articulación del conocimiento: es un proceso en que el conocimiento implícito se articula a través de discusiones colectivas, sesiones de información y procesos de evaluación del desempeño
- Codificación del conocimiento: es una comprensión de la codificación obtenida a partir de actividades operativas rutinarias, así como de cosas nuevas.

Por otro lado, en segundo lugar con 6 votos tenemos la capacidad de absorción, lo que corresponde al 27,27% de las personas encuestadas. El desarrollo de esta habilidad implica el perfeccionamiento y enriquecimiento del conocimiento interno y externo medio de los flujos de transmisión de conocimiento entre las distintas

unidades que pertenecen a la organización minimizando así el impacto por la pérdida de conocimiento crítico y el desarrollo de conocimiento externo (Caicedo & López, 2022).

Así mismo, la capacidad de innovación y la capacidad de adaptación obtuvieron 4 votos lo que corresponde al 18.18%. La capacidad de innovación donde convergen la capacidad de aprendizaje y la capacidad de absorción para elaborar de nuevos bienes, a la introducción de nuevos métodos de producción en el mercado o nuevos modelos de negocio (Herrera Martínez & Gélvez Ojeda, 2023).

De igual forma la capacidad de adaptación permite a la empresa ajustarse forma ágil a los cambios en su entorno, a través de la flexibilidad, colaboración, tolerancia e incluso apertura mental del personal frente a los cambios generados por la movilización vertical u horizontal dentro de la estructura organizacional, que les permite combinar habilidades, aprender patrones, imitar experiencias, articular y codificar conocimientos como barrera frente a la competencia, ante la pérdida de conocimiento crítico, ya que esto puede implicar redistribuir responsabilidades, reorganizar equipos o adoptar nuevas prácticas para llenar los vacíos dejados por el personal que se va (Beltrán-Díaz, 2023).

P10. ¿Considera que una efectiva gestión de conocimiento reduce el impacto de la pérdida de conocimiento crítico debido a la alta rotación del personal y la fuga de talentos?

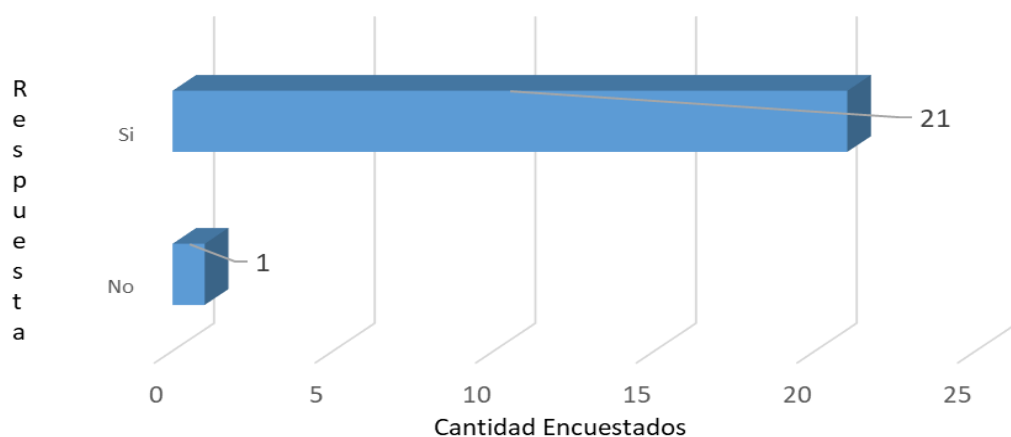


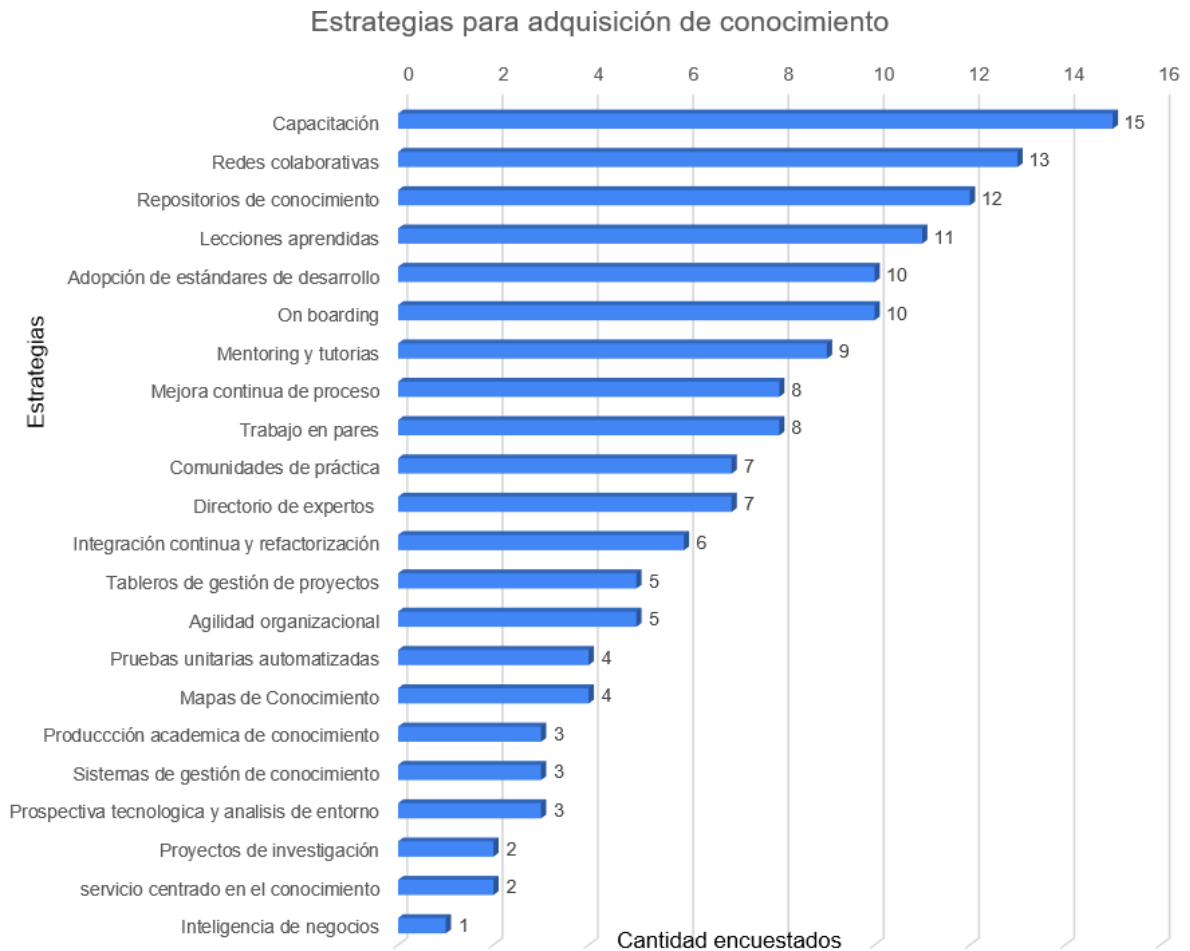
Figura 32. Respuestas sobre si una efectiva gestión de conocimiento reduce el impacto de la pérdida de conocimiento crítico debido a la alta rotación del personal y la fuga de talentos

Como se observa en la Figura 32, el 95.45% de los encuestados es decir 21 personas, considera que una efectiva gestión de conocimiento reduce el impacto de la pérdida de conocimiento crítico debido a la alta rotación del personal y la fuga de talentos.

Teniendo en cuenta que el objetivo fundamental de la gestión de conocimiento es incrementar el capital intelectual de la empresa, es necesario garantizar que el conocimiento tácito sea convertido conocimiento explícito, lo que permite que se quede en la organización (Cedeño & Jara, 2020). Otros objetivos también son incrementar la productividad y la competitividad a través de la adopción de estrategias y tecnologías que permita a las organizaciones más innovadoras, logrando eficiencia y efectividad organizativa (Ureña & Villalobos, 2011).

A continuación, se indica el detalle de las respuestas de estrategias y tecnologías de gestión de conocimiento por cada área

4. ¿Cuáles son las estrategias de gestión de conocimiento que utiliza su organización para adquisición de conocimiento?



5. ¿Cuáles son las estrategias de gestión de conocimiento que su organización utiliza para el almacenamiento del conocimiento?

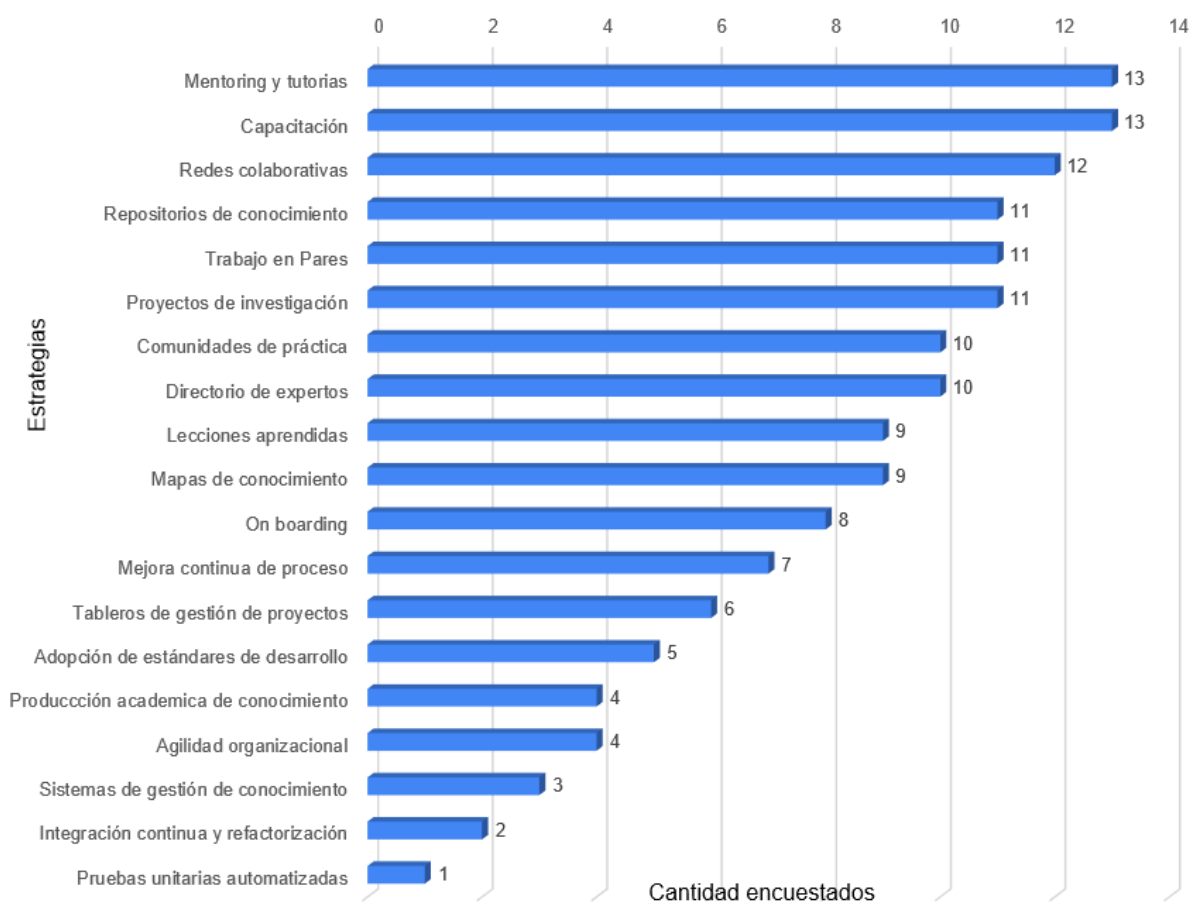
6. ¿Cuál otra estrategia diferente a las indicadas identifica para la transformación de conocimiento?





11. ¿Cuáles son las estrategias de gestión de conocimiento que su organización utiliza para distribución del conocimiento?

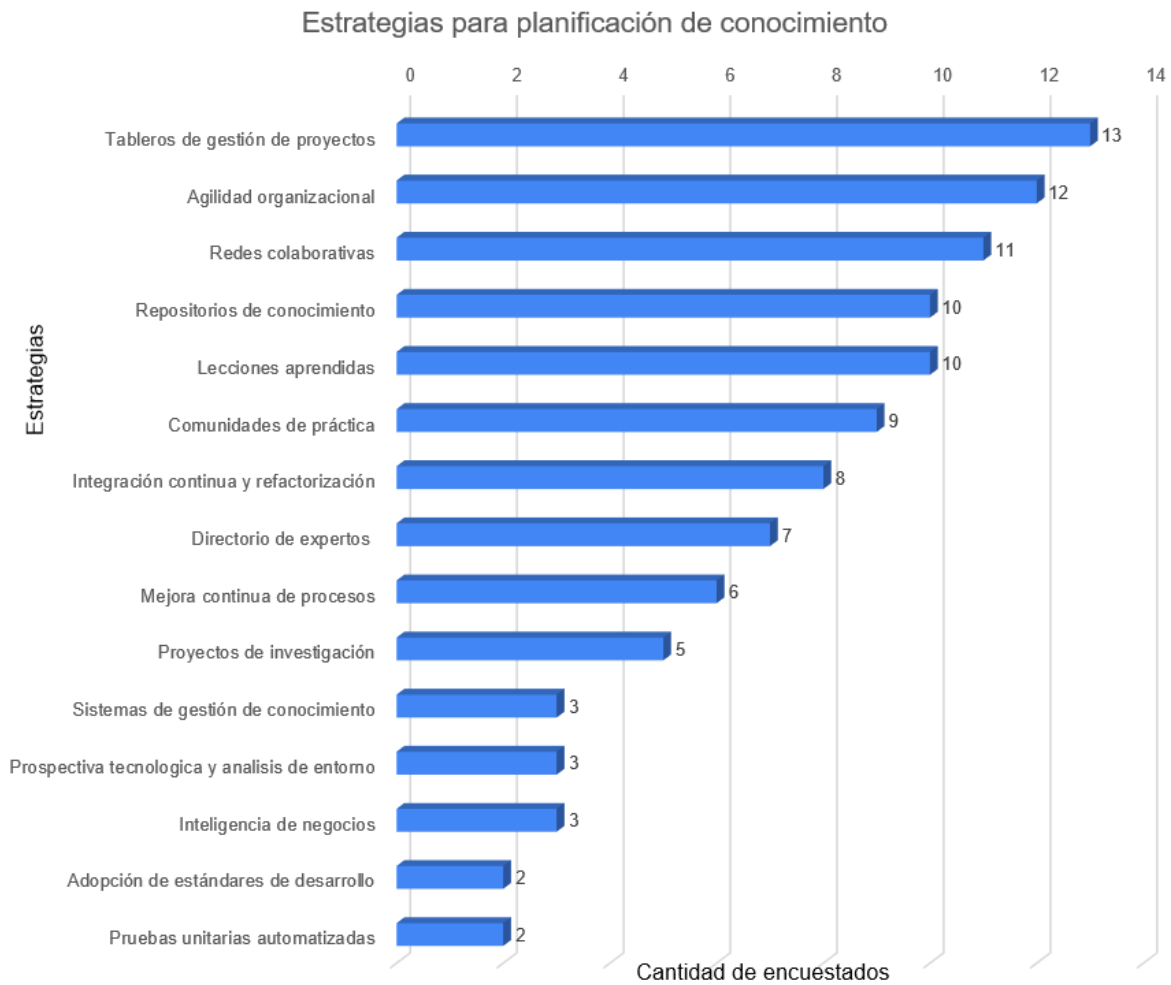
### Estrategias para distribución de conocimiento



12. ¿Cuáles son las estrategias de gestión de conocimiento que su organización usa para la utilización del conocimiento?



13. ¿Cuáles son las estrategias de gestión de conocimiento que aplica su organización en el proceso de planificación?

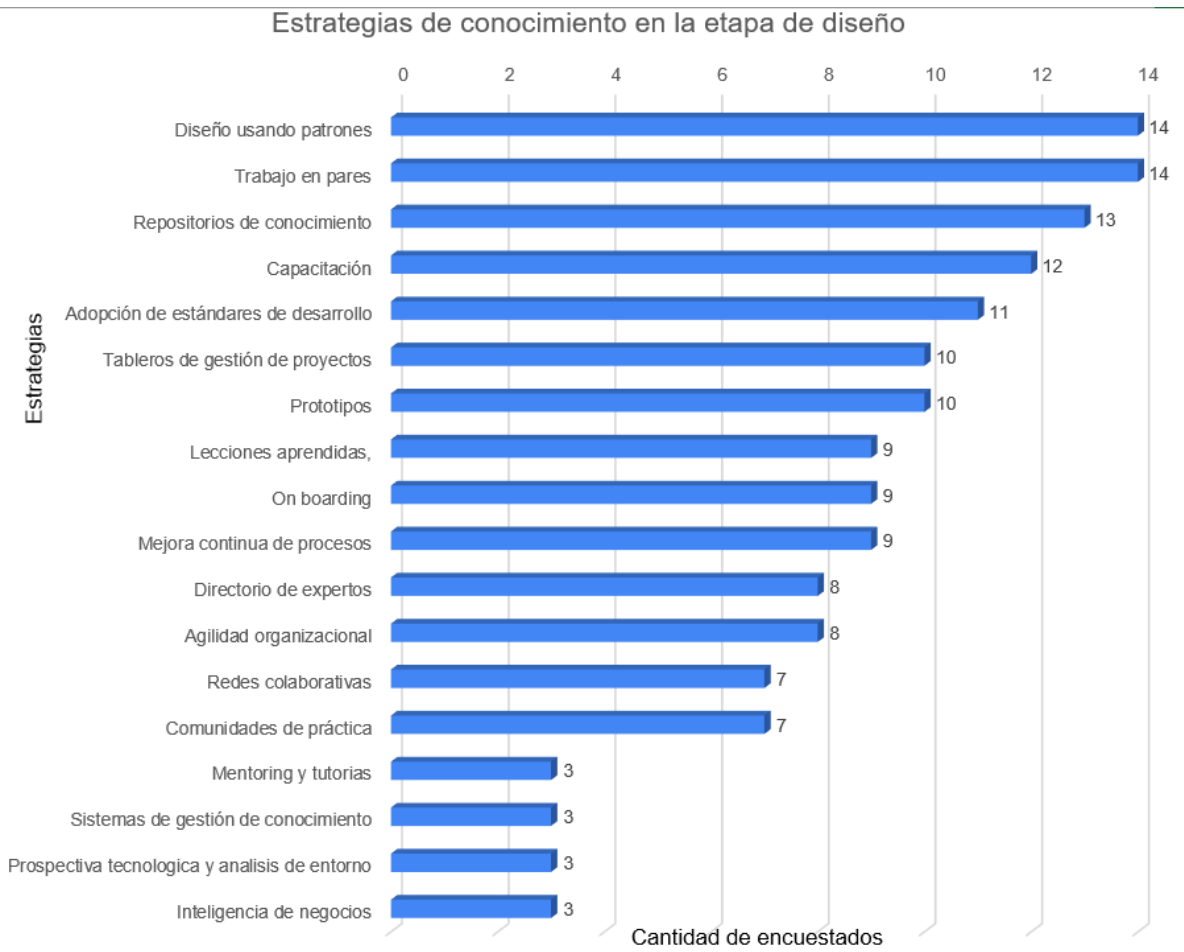


14. ¿Cuáles son las estrategias de gestión de conocimiento que aplica su organización en el proceso de definición de requisitos?

### Estrategias de gestión de conocimiento para definición de requisitos



15. ¿Cuáles son las estrategias de gestión de conocimiento que aplica su organización en el proceso de diseño?

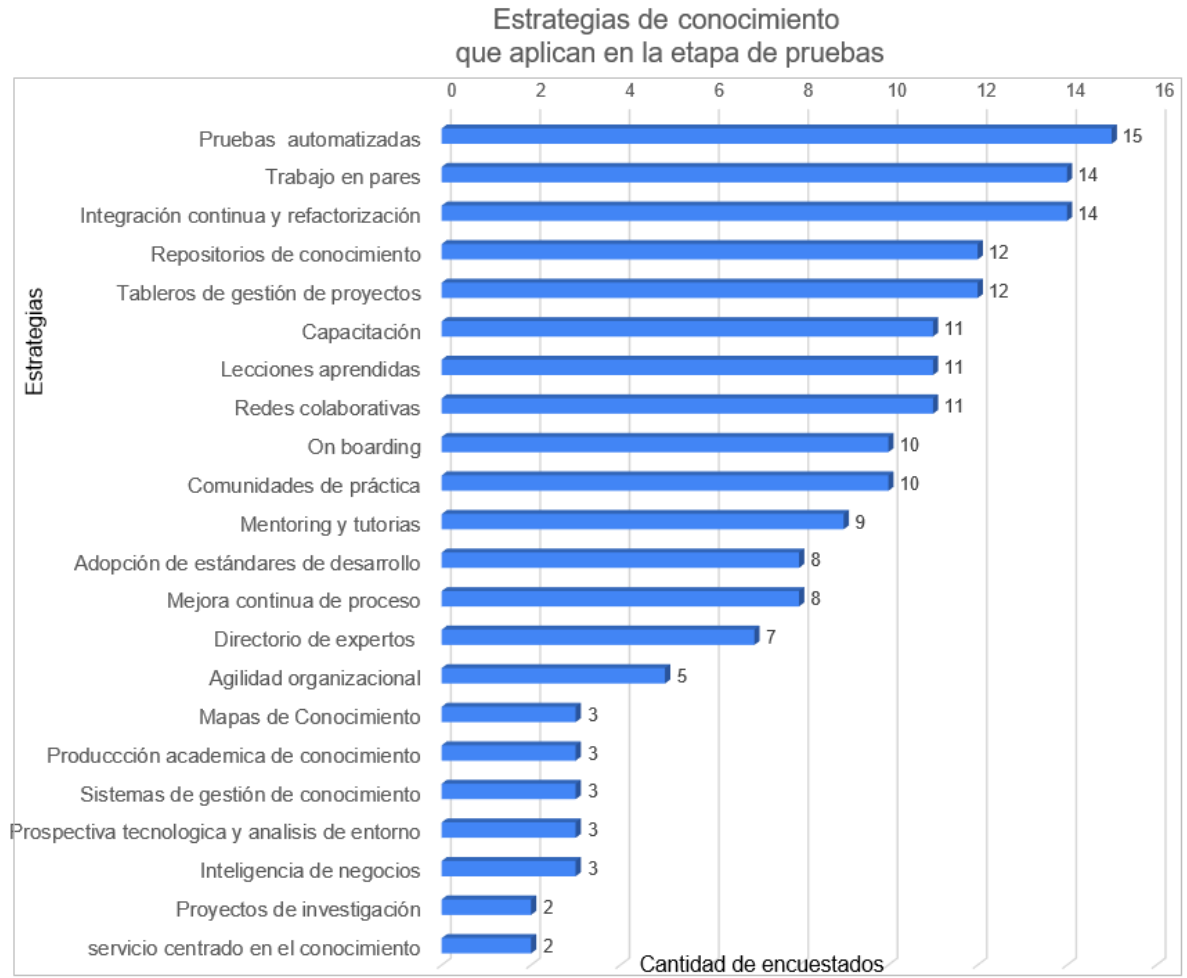


16. ¿Cuáles son las estrategias de gestión de conocimiento que aplica su organización en el proceso de implementación?

### Estrategias de conocimiento utilizadas en la etapa de implementación



17. ¿Cuáles son las estrategias de gestión de conocimiento que aplica su organización en el proceso de pruebas?



16. ¿Cuáles son las estrategias de gestión de conocimiento que aplica su organización en el proceso de puesta en marcha?



## Estrategias de gestion de conocimiento para la puesta en marcha



## Anexos catálogo digital

Con la siguiente estructura de contenido descrito en la página de índice:

1. [Catálogo Digital](#)
2. [Introducción](#)
3. [Conceptos](#)
  - 3.1 [Ciclo de desarrollo de software](#)
  - 3.2 [Ciclo de vida del conocimiento](#)
  - 3.3 [Gestión de conocimiento](#)
  - 3.4 [Conocimiento](#)
  - 3.5 [Estrategias, Modelos y Tecnologías](#)
  - 3.6 [Rotación de personal y fuga de personal](#)
  - 3.7 [Relación de conceptos](#)
4. [Modelos](#)

- 4.1 [Modelo de Capacidades](#)
- 4.2 [Modelo Integrado Situacional](#)
- 4.3 [Modelo SECI Nonaka](#)
- 4.4 [Modelo Triple Hélice](#)
- 4.5 [Modelo Relacionado Colaborativo](#)
- 5. [Estrategias](#)
  - 5.1 [Capacitación](#)
  - 5.2 [Charlas Temáticas](#)
  - 5.3 [Redes de Conocimiento](#)
  - 5.4 [Metodologías Ágiles](#)
  - 5.5 [Lecciones Aprendidas](#)
  - 5.6 [Comunidades de Práctica](#)
  - 5.7 [Gamificación](#)
  - 5.8 [Mapa de Conocimiento](#)
  - 5.9 [Onboarding](#)
  - 5.10 [Directorio de Expertos](#)
  - 5.11 [Mentoring y Tutorías](#)
  - 5.12 [Trabajo en Pares](#)
  - 5.13 [Integración Continua y Refactorización](#)
  - 5.14 [Inteligencia de Negocios](#)
- 6. [Tecnologías](#)
  - 6.1 [Bases de Conocimiento](#)
  - 6.2 [Soluciones de Gestión de Conocimiento](#)
  - 6.3 [E-Learning](#)
  - 6.4 [Herramientas E-Learning y LMS](#)
  - 6.5 [Gestión del Ciclo de Vida del Desarrollo](#)
  - 6.6 [Herramientas de Gestión del Ciclo de Vida](#)
  - 6.7 [Tecnologías IA](#)
- 7. [Capacidades Dinámicas](#)
  - 7.1 [Capacidad de Aprendizaje](#)
  - 7.2 [Capacidad de Innovación](#)
  - 7.3 [Capacidad de Absorción](#)
  - 7.4 [Capacidad Estratégica](#)
  - 7.5 [Capacidad de Adaptación](#)
- 8. [Gestión de conocimiento aplicado al proceso de software](#)
  - 8.1 [Gestión de conocimiento Aplicados al Software](#)
  - 8.2 [Fases del Software Aplicando Gestión de Conocimiento](#)
    - 8.2.1 [Planificación](#)
    - 8.2.2 [Análisis](#)
    - 8.2.3 [Diseño](#)
    - 8.2.4 [Implementación](#)
    - 8.2.5 [Pruebas](#)
    - 8.2.6 [Puesta en Marcha](#)
    - 8.2.7 [Operaciones y Mantenimiento](#)
- 9. [Casos de Éxito](#)
- 10. [Referencias Bibliográficas](#)

1. ciclo de vida del desarrollo de software: el ciclo vigente de desarrollo actual de aplicaciones

# Catálogo digital de gestión de conocimiento

Catálogo digital KM

Índice

Introducción

Conceptos

Modelos

Estrategias

Tecnologías

Capacidades Dinámicas

GC aplicado al SW

## Ciclo de vida del desarrollo del software



Se utilizó como referencia el ciclo de desarrollo de software (SDCL). Es un marco que describe el proceso para crear productos de software de alta calidad. Al seguir un enfoque sistemático, los equipos de desarrollo pueden garantizar que el software que crean sea confiable, seguro y eficiente: abarcando la vida del sistema desde la definición de los requisitos hasta la finalización de su uso (Acharya & Sahu, 2020).

### Planificación

En la etapa de planificación, se define el plan general, alcance, recursos, tiempos y costos. El grupo discute sobre el software que se va a desarrollar como lo que sería ser el costo, si es factible desarrollarlo, el periodo necesario para desarrollarlo (Becerra & Sanjuan, 2018).

### Requisitos

Durante esto, el equipo enumera todos los requisitos para el proyecto. Recopilan los requisitos del cliente y obtienen varios otros aportes relacionados con el tema (Becerra & Sanjuan, 2018).

### Diseño

Después de recopilar requisitos y detalles sobre cómo se cliente requiere el producto, el equipo comienza a trabajar en cómo el diseño debe ser. Empiezan a trabajar en el diseño por utilizando diversas herramientas (Becerra & Sanjuan, 2018).

Figura 32. Página ciclo de vida del desarrollo de software

Fuente: elaboración propia

2. Estrategias: contiene página general con el listado de las estrategias identificadas con el link a información detallada de cada estrategia

# Catálogo digital de gestión de conocimiento

Catálogo digital KM

Índice

Introducción

Conceptos

Modelos

Estrategias

Tecnologías

Capacidades Dinámicas

GC aplicado al SW

## Estrategias de gestión de conocimiento

Bienvenido al portal de conocimiento Knowlegdetech donde podrá encontrar el catálogo con las estrategias de gestión de conocimiento para potenciar el desarrollo del conocimiento en la organización a través de estrategias como mapas de conocimiento, repositorios de información, comunidades de práctica, directorios de expertos y charlas temáticas.



### Capacitación

La capacitación, es un proceso de enseñanza - aprendizaje que pretende modificar la conducta de las personas en forma planeada y conforme a objetivos específicos. En el ámbito empresarial, continúa, son muchos los motivos por los que se lleva a cabo, los cuales van desde exigencias legales, pasando por su uso como herramienta para preparar a los trabajadores en sus cargos, el ofrecimiento de oportunidades de desarrollo para el personal, la ejecución de un presupuesto, como instrumento de prevención y reducción de problemas, hasta llegar a ser una recompensa

[Mas información](#)



### Charlas temáticas

Servicio que tiene como objetivo generar espacios que convoquen a los usuarios a compartir sus experiencias y conocimientos dando respuesta al "qué sé, quién sabe lo que sé, quién necesita lo que sé y qué utilidad tiene lo que sé", esto con el propósito de promover la gestión del conocimiento y del aprendizaje organizacional dentro del Grupo empresarial.

Figura 33. Página estrategias catálogo digital

Fuente: elaboración propia

3. Modelos: página con la explicación, gráficos e información detallada del modelo identificados

# Catálogo digital de gestión de conocimiento

Catálogo digital KM   índice   Introducción   Conceptos   Modelos   Estrategias   Tecnologías   Capacidades Dinámicas   GC aplicado al SW   Casos de Éxito

## Caracterización de Modelos

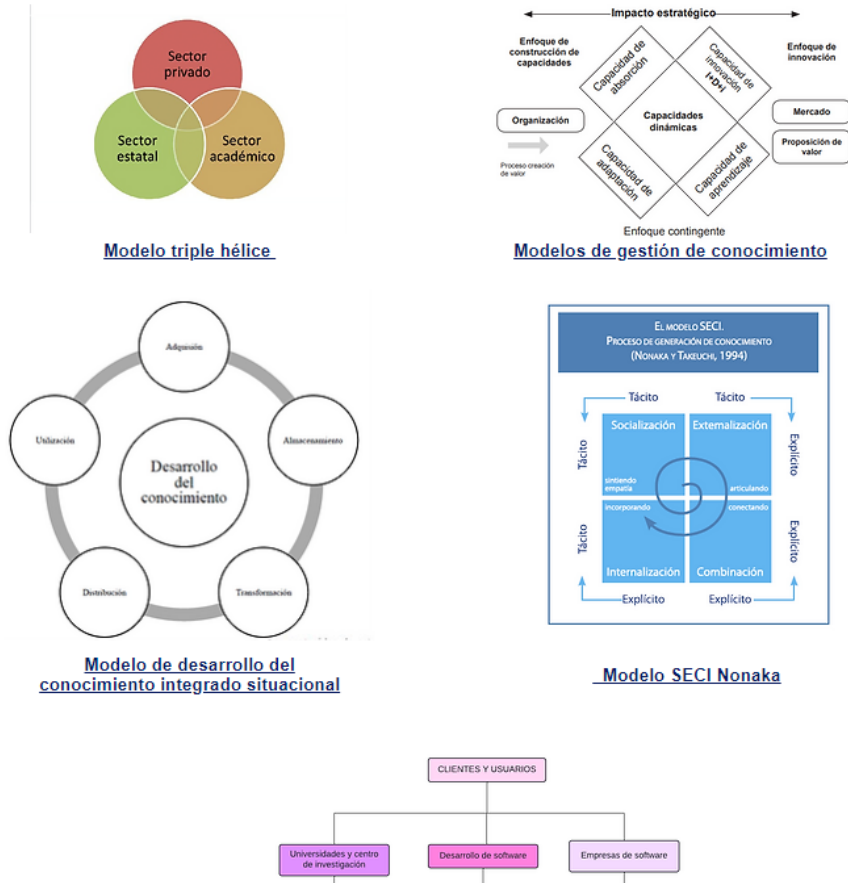


Figura 34. Página Estrategias catálogo digital

Fuente: elaboración propia

**Tecnologías que apoyan la gestión de conocimiento**



**Bases de conocimiento**

Una base de conocimiento es un depósito centralizado de información, bases de datos de conocimientos interconectados y relacionados sobre un tema específico. En cierto modo, un diccionario, por ejemplo, podría considerarse una base de conocimiento. Sin embargo, en lo que respecta a IT, una base de conocimiento (o, más concretamente, un software de base de conocimiento) se entiende mejor como un recurso legible mediante máquina utilizado para la distribución de información en línea o con capacidad para ser puesta en línea (Acevedo-Gelvez & Albornoz-Arias, 2019).

[Mas información](#)



**Aprendizaje E-Learning**

El e-learning se refiere al desarrollo de contenidos a través de cualquier medio electrónico, incluyendo internet, intranet, extranet, satélites, cintas de audio/video, televisión interactiva y CD-ROM, pudiendo observarse cierta tendencia tecnocéntrica. Por su parte Khan (2001) en Boneu (2007) desde una noción más pedagógica sostiene que el e-learning debe contener un diseño instruccional, pedagógico, tecnológico, de interfaz, evaluación, gerencia (administrador), soporte y ética de uso; es decir se trata de la mixtura de los recursos, la interactividad, el apoyo y actividades de aprendizaje estructuradas.

[Mas información](#)

Figura 35. Página tecnologías del catálogo digital

Fuente: elaboración propia

**Capacidades dinámicas**



Una capacidad dinámica se define como una potencialidad (inimitable) de la empresa para generar nuevos saberes organizacionales a partir de una continua creación, ampliación, mejoramiento, protección, integración, reconfiguración, renovación, recreación, incremento y reconstrucción de su conocimiento, para poder responder a los cambios en mercados desarrollando nuevos productos y/o procesos y diseñando e implementando nuevos modelos de negocio para conseguir mantener y/o ampliar las ventajas competitivas (Alfonso & Castrillón, 2015).

Las capacidades dinámicas se dividen en:

- Capacidad de Aprendizaje**
- Capacidad de Innovación**
- Capacidad de absorción**
- Capacidad estratégica**
- Capacidad de Adaptación**

[REGRESAR](#)

Figura 36. Página Capacidades dinámicas KM portal

Fuente: elaboración propia