UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

IMPACTO EN EL DESEMPEÑO DE LAS ÁREAS DE TI DEBIDO A LA PÉRDIDA DE CONOCIMIENTO CLAVE
ESTUDIO DE CASO: PYMES COLOMBIANAS

PAUL ALEXANDER DIAZ MONTAÑA

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Económicas
Maestría en Administración
Bogotá, Colombia
2017

IMPACTO EN EL DESEMPEÑO DE LAS ÁREAS DE TI DEBIDO A LA PÉRDIDA DE CONOCIMIENTO CLAVE
ESTUDIO DE CASO: PYMES COLOMBIANAS

PAUL ALEXANDER DIAZ MONTAÑA

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Administración

Directora:
Ph.D. Beatriz Helena Díaz Pinzón

Línea de Investigación:
Sistemas de Información Gerencial

Grupo de Investigación:
Grupo de Investigación en Sistemas y TIC en las Organizaciones (GISTIC)

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Económicas
Maestría en Administración
Bogotá, Colombia
2017

A mi Esposa por su amor, entrega y determinación.

A mis Hijas por ser el motor de mis días y mi fuente de orgullo.

A mi Madre por guiarme por el buen camino.

A mis Hermanos por su ayuda en los momentos importantes.

Agradecimientos

Agradezco de manera especial a mi directora la Ingeniera Beatriz Helena Pinzón D., PhD, por su guía en el desarrollo de la investigación.

A los profesores Oscar Fernando Castellanos, PhD y Henry Martínez Sarmiento, PhD, jurados de mi Tesis por sus comentarios.

A mis compañeros del Grupo de Investigación en Sistemas y Tecnologías de Información en las Organizaciones – GISTIC, por sus consejos y apoyo.

A la profesora Olga Lucia Patiño, MA, por su apoyo en la corrección del documento.

A Yasmín García Hernández, Asistente de la Maestría de Administración por su apoyo durante todo el proceso.

A mis amigos Diego Alberto Guatame y Juan David Maldonado por su apoyo incondicional.

Resumen

La ausencia de una persona clave dentro de las áreas de TI supone un impacto del desempeño del área debido a la pérdida del conocimiento que se da, especialmente si la empresa es una Pyme. El presente estudio investiga la afectación que se da en las áreas de TI de Pymes Colombianas que sufren este fenómeno y su relación con los tipos de conocimiento que se pierden. Para llevar a cabo esta tarea el presente documento se vale de la literatura científica relacionada y la macrometodología de Mingers. Realizando un estudio de caso sobre empresas Pymes a través de la metodología Yin y generando unos postulados hipotéticos que se evaluaron utilizando la metodología Delphi. Al final se presentan los hallazgos en cuanto a la afectación generada sobre el área de TI y la relación con los tipos de conocimiento que se pierden debido a la ausencia de la persona clave.

Palabras clave: Pérdida del conocimiento, Desempeño áreas de TI, Pymes, Mingers, Delphi, Yin.

Tabla De Contenido

Agradecimientos 4

Resumen 5

Tabla De Contenido 6

Lista De Tablas 10

Lista de Figuras 12

1 Introducción 14

1.1 Pregunta de investigación 20

1.2 Objetivos 20

1.2.1 Objetivo General. 20

1.2.2 Objetivos Específicos. 20

2 Marco Teórico 21

2.1 La Función del Área de TI 21

2.1.1 Grilla estratégica de McFarlan 22

2.1.2 Marco de Kaarst-Brown y Robey 24

2.1.3 Procesos de creación de valor de Agarwal y Sambamurthy 25

2.1.4 Características de las Áreas de TI según Wiedemann y Weeger 27

2.1.5 Perfiles de las Áreas de TI según Guillemette y Paré 30

2.2 Medición del desempeño en las áreas de TI 36

2.2.1 Sink and Tuttle 37

2.2.2 Performance Measurement Matrix 38

2.2.3 Performance Prism 39

2.2.4 Calidad del Servicio 40

2.2.5 Balanced Scorecard 41

2.2.6 IT Balanced Scorecard 42

2.3 Pérdida del Conocimiento 43

2.3.1 El Conocimiento 43

2.3.2 Tipos de Conocimiento 44

2.3.3 Pérdida del Conocimiento 45

3 Metodología 49

3.1 Revisión Sistemática de la Literatura 49

3.2 Estudio de Caso 53

3.3 Metodología Delphi 54

3.4 Metodología Mingers 58

4 Desarrollo 60

4.1 Selección del Modelo de Evaluación de las Áreas de TI 60

4.2 Tipos de Conocimiento que se Pierden 61

4.3 Estudio de Caso 63

4.3.1 Diseño de la Entrevista 63

4.3.2 Aplicación de la Entrevista 67

4.3.3 Hallazgos de la Entrevista 72

4.3.4 Análisis de la entrevista 78

4.4 Delphi – Ronda 1 83

4.4.1 Selección de los Expertos 83

4.4.2 Diseño del Instrumento Recolección 85

4.4.3 Aplicación del Formulario 88

4.5 Delphi – Ronda 2 97

4.5.1 Diseño del instrumento 97

4.5.2 Aplicación del Formulario 98

4.5.3 Análisis de Datos 104

4.6 Comprobación de Postulados Hipotéticos 111

4.6.1 Postulados Hipotéticos PH1. 111

4.6.2 Postulado Hipotético PH2 112

4.6.3 Postulado Hipotético PH3 113

4.6.4 Postulado Hipotético PH4 114

4.6.5 Análisis de Resultados 115

5 Conclusiones 117

6 Anexos 121

7 Referencias..... 130

Lista De Tablas

Tabla 1 Evolución de la función de TI 22

Tabla 2 Suposiciones de Kaarst-Brown 25

Tabla 3 Estudios de la Función de TI 27

Tabla 4 Hallazgos de estudio Wiedemann y Weeger 28

Tabla 5 Cinco Perfiles estudio Guillemette y Paré 35

Tabla 6 Definiciones del Conocimiento 43

Tabla 7 Clasificaciones de Tipos de Conocimiento 44

Tabla 8 Equivalencia de términos para Realizar la búsqueda de literatura 50

Tabla 9 Aplicaciones del Método Delphi en diversos sectores 55

Tabla 10 Taxonomías del Conocimiento según Alavi y Leidner 62

Tabla 11 Constructo de la Entrevista 63

Tabla 12 Empresas candidatas a entrevista 67

Tabla 13 Resumen de las entrevistas 76

Tabla 14 Conocimiento Perdido 78

Tabla 15 Relación Constructor y IT BSC 79

Tabla 16 Análisis de la Entrevista en el Marco del IT BSC 79

Tabla 17 Expertos Seleccionados 84

Tabla 18 Constructor Primer Formulario Delphi 86

Tabla 19 Cálculo del coeficiente de Argumentación (Ka) 88

Tabla 20 Cálculo del Coeficiente de Competencia 89

Tabla 21 Tabulación de Datos - Pérdida del Conocimiento 89

Tabla 22 Tabulación de Datos - Desempeño del Área de TI 90

Tabla 23 Cálculos Estadísticos de Pérdida del Conocimiento 91

Tabla 24 Recodificación de valores - Desempeño del Área de TI 93

Tabla 25 Cálculos Estadísticos de Desempeño del Área de TI 95

Tabla 26 Tabulación Pérdida del Conocimiento - Ronda 2 98

Tabla 27 Cálculos Estadísticos de Pérdida del Conocimiento – Ronda 2 99

Tabla 28 Tabulación de Datos - Desempeño del Área de TI - Ronda 2 99

Tabla 29 Recodificación de valores - Desempeño del Área de TI - Ronda 2 101

Tabla 30 Cálculos Estadísticos de Desempeño del Área de TI - Ronda 2 103

Tabla 31 Análisis Estadístico - Pérdida del Conocimiento 106

Tabla 32 Análisis Estadístico - Desempeño del Área de TI 108

Tabla 33 Consenso de la categoría Desempeño del Área de TI 110

Tabla 34 Prueba Postulado Hipotético H1 111

Tabla 35 Prueba Postulado Hipotético PH2 113

Tabla 36 Prueba Postulado Hipotético PH3 113

Tabla 37 Prueba Postulado Hipotético PH4 114

Tabla 38 Relación del IT Balanced Scorecard y las Pérdidas del Conocimiento 115

Lista de Figuras

Figura 1 Grilla estratégica de McFarlan..... 23

Figura 2 Proceso de creación de valor en TI según Agarwal y Sambamurthy..... 26

Figura 3 Factores que influencian la adopción de perfiles gerenciales en TI 34

Figura 4 Fases del protocolo de revisión de la literatura 50

Figura 5 Revisión de la literatura..... 53

Figura 6 Metodología Mingers 59

Figura 7 IT Balanced Scorecard 61

Figura 8 Formula del Alfa de Cronbach..... 95

Lista de Anexos

Anexo A. Formato Entrevista 121

Anexo B. Primer Formulario Delphi 122

Anexo C. Segundo Formulario Delphi 126

1 Introducción

A través de los años, las organizaciones han cambiado su forma de administración pasando de un enfoque basado en recursos a uno basado en conocimiento (Grant, 1996). Los gerentes ya no son concebidos como los responsables de las reglas, ni los empleados como seguidores de las mismas; es una nueva visión de alianza duradera entre entidades independientes generadoras del conocimiento; personas, equipos u organizaciones; de tal manera que el conocimiento se ha convertido en el factor estratégico más importante de las operaciones empresariales (Spender, 1996), pues es la única fuente segura y duradera de ventaja competitiva (Choo, 1999; Nonaka, 2007)

Debido a la gran importancia que la gestión del conocimiento supone para las compañías, se han adelantado diversas investigaciones acerca del tema desde el ámbito académico, donde se destacan por sus importantes teorías y aportes los siguientes autores: Polyani (1966), Nonaka & Takeuchi (1995), Wiig (1993), Liebowitz y Beckman (1998), Holsapple y Joshi (1997), Rubenstein (2001), Davenport (1998), Fowler (2000), Liebowitz (2001), Courtney (2001), Bolloju (2002), Liao (2003), Kakabadse (2003), Singh (2006), Anantatmula y Kanungo (2006), Wong y Aspinwall (2005), Tyndale (2002), McAdam y Reid (2001), Wong y Aspinwall (2004), Rowley (2000), Metaxiotis y Psarras (2003) y Weber (2002) citado por (Apuvra, A., & Singh, M., 2011).

Sin embargo, esta abundante investigación sobre la Gestión del Conocimiento ha sido pensada y desarrollada en gran parte para implementarse en las grandes compañías y luego ser adaptada para las Pymes[1] (McAdam & Reid, 2001). Esto no funciona correctamente, pues las Pymes no son una versión pequeña de las grandes empresas y la Gestión del Conocimiento como se conoce en estas últimas, no puede implementarse como si se tratara de una gestión idéntica, a una escala reducida; las Pymes tienen limitaciones en recursos, personal y capital, están enfocadas en el día a día, tienen estrategias de corto plazo y no pueden administrar el conocimiento de la misma manera que lo hacen las grandes firmas (Durst & Runar Edvardsson, 2012; Malgorzata Zieba, Ettore Bolisani, & Enrico, 2016). Para las Pymes la adecuada administración del conocimiento está ligada directamente con su supervivencia; justamente por esa limitación que tienen en cuanto a recursos, estos deben ser administrados de manera óptima y no pueden permitirse un reproceso en la creación del conocimiento ni la no utilización del conocimiento ya adquirido (Durst & Runar Edvardsson, 2012).

El conocimiento de las compañías reside en gran medida en los empleados, en su capacidad de aprendizaje, en su conocimiento tácito y explicito, experiencia, motivación y en su capacidad de generar conocimiento nuevo, que en conjunto forman parte del capital humano[2] (Gil-montelongo, López-orozco, Molina-garcía, & Bolio-yris, 2011), para Walsh Y Ungson (1991) los individuos son uno de los cinco repositorios de la memoria organizacional[3] y McGrath and Argote

---

[1] En Colombia las Pymes están reglamentadas por la ley 905 de 2004, que las define como empresas hasta de 200 empleados y activos totales hasta 30.000 salarios mínimos mensuales legales vigentes.

[2] Junto con el capital estructural y el capital relacional conforman el capital intelectual de una compañía.

[3] Existen cinco “repositorios” de la memoria corporativa: individuos, cultura, procedimiento y prácticas organizacionales, roles y estructuras organizacionales y estructura física.

(citado por Argote & Ingram, 2000), dicen que el conocimiento está incrustado en los tres elementos básicos de las organizaciones: miembros, herramientas y tareas.

Lo anterior se traduce en que teniendo los empleados de la organización gran parte del conocimiento, este está en alto riesgo de pérdida cuando se presenta una ausencia de un trabajador durante un tiempo considerable (Durst & Wilhelm, 2012). Esta ausencia puede ser voluntaria, por retiro del empleado, promoción o licencia o también involuntaria por despido, enfermedad o muerte del trabajador, entre muchas otras causas (Durst & Wilhelm, 2011).

Si solo tenemos en cuenta la jubilación de los empleados, como factor de pérdida de conocimiento, estamos hablando de un gran número personas que estarán dejando sus empleos llevándose consigo una buena parte del conocimiento organizacional. En Estados Unidos la edad de jubilación es de 65 años, para 2014 el 15% de la población total tenía esta edad o más y se pronostica que este porcentaje aumentará sustancialmente para el 2030 llegando al 21% de la población, esto significa que se estarán jubilando aproximadamente 2.4 millones de estadounidenses por año. (Federal Interagency Forum on Aging-Related Statistics, 2016, p. 24).

En Europa se prevé que en los próximos 20 años la población en edad de trabajar caerá en casi 50 millones debido al retiro de los miembros de la generación del "*baby boom*", los nacidos entre 1945 y 1964 (Dunham & Bur, 2011). Aunque esta tendencia demográfica no necesariamente se presentará en todas las empresas, es una preocupación para muchos, y es solo uno de los factores de ausencia de los empleados a considerar. Compañías como British Petroleum (Jennex & Durcikova, 2013), la NASA (Vilet, 2012), German Space Center (Knodt, Dineva, y Nagel, 2015),

Delta Airline (Parise, Cross, & Davenport, 2006, p. 31) y Airbus (Weber et al., 2007) han entendido la importancia que tiene afrontar este riesgo latente de manera adecuada y han implementado procesos completos para enfrentar este fenómeno y minimizar el riesgo asociado.

Las grandes firmas administran su conocimiento a través de la implementación de proyectos de Gestión del Conocimiento, pero ¿y las Pymes? En las pequeñas y medianas empresas el conocimiento reside normalmente en el dueño de la compañía o en algunas personas clave (Malgorzata Zieba et al., 2016; Yew Wong & Aspinwall, 2005), el riesgo para este tipo de empresas es alto porque puede afectar directamente su sostenibilidad e incluso su supervivencia; existe una relación entre la Gestión del Conocimiento y los resultados operativos y financieros de las compañías (Davenport, 1999; Nonaka, 2007).

Entonces para una Pyme la pérdida de un empleado clave influye directamente en las finanzas de la compañía (Durst & Wilhelm, 2013) y aunque las Pymes tienen la ventaja de tener una necesidad de intercambio de conocimientos entre empleados más reducida, esto debido a la menor división de tareas dentro de los procesos por el número inferior de empleados con relación a una gran empresa, este factor también es contraproducente ya que el conocimiento se centra en un número limitado de personas (Durst & Leyer, 2014).

Para Colombia, donde entre el 92% y el 97% de las empresas corresponde a Pymes (Marulanda, López, & López, 2016) se han adelantado estudios que relacionan diversos conceptos de Gestión del Conocimiento como: Hernández, Marulanda, y López (2014) donde se observaron 321 Pymes de diversas ciudades y se estudió la relación de la GC con la competitividad, también

Bernal, Aguilera, Henao-Cálad y Frost (2016) donde se analizó la relación de la GC con los resultados operativos y financieros de 128 empresas, entre grandes y medianas, Marulanda, Giraldo y López (2013) que establecen el estado de la gestión del conocimiento en la red de tecnologías de información y comunicaciones de la región del Eje Cafetero de Colombia y contó con el concurso de 22 empresas Pymes del clúster de las TIC en esta región, Marulanda et al., (2016) que estableció la relación entre la cultura organizacional y las competencias de la gestión del conocimiento en 321 Pymes, entre algunos otros.

En general las Pymes en Colombia han incorporado algún tipo de Tecnología de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el negocio (Infometrika, 2016) y han adoptado modelos de Gestión del Conocimiento, pero no lo han hecho de una manera metódica e integral, tan solo el 27% lo hizo (Bernal et al., 2016). Este fenómeno puede obedecer a muchos factores; Hernández et al. (2014) sostienen que las Pymes Colombianas en general afrontan diversos problemas como restricciones de acceso al crédito, dificultades en identificación y acceso a las tecnologías correctas, limitaciones técnicas de las escalas de producción, formalización y absorción de nuevas tecnologías, deficiente infraestructura física, falta de asociatividad empresarial (*clusters* por ejemplo), carencia de pensamiento estratégico, entre otros.

Ahora bien, el uso de las Tecnologías de Información está cambiando la forma como las empresas mejoran sus proceso de toma de decisiones, las áreas de TI ahora son utilizadas por las empresas para dar apoyar y mejorara sus competencias básicas (Ravichandran & Lertwongsatien, 2005); la información que manejan las áreas de TI es sensible y muy cambiante, esto hace que el

personal de las áreas de TI deba estar constantemente bien informado (Chang, 2010; Lin, Chang, & Tsai, 2016a).

Y como se verá, la ausencia de una persona clave de una empresa sea esta grande o pequeña tiene repercusiones negativas, la ausencia en personal del área de sistemas puede generar un impacto significativo en la empresa, varios autores han realizado estudios sobre la rotación de personal en área de TI, como (Chang, 2010) y (Igbaria & Greenhaus, 1992) y otros han presentado este fenómeno como la principal casusa de pérdida de conocimiento organizacional como (Levy, 2011), (Caroline Martins & Meyer, 2012) y (Massingham, 2008). La productividad del área de TI, la capacidad de absorción de nuevos conocimientos, las relaciones o redes de comunicación establecidas al interior y exterior de la empresa se ven afectados (Lin et al., 2016a; Ravichandran & Lertwongsatien, 2005), adicional que los costos asociados a la rotación del personal son elevados (Chang, 2010, p. 302; Korunka, Hoonakker, & Carayon, 2005, p. 1; P. C. B. Lee, 2000, p. 102).

Teniendo en cuenta lo anterior, podemos decir que la ausencia de un trabajador genera una afectación negativa sobre las compañías, de manera significativa si se trata de Pymes en las cuales el conocimiento está principalmente en algunas personas clave y más aún si esta persona clave pertenece al área de TI, ya que esta área apoya y mejora las competencias básicas de las empresas. Este riesgo es muy importante para empresas de tamaño mediano a pequeño ya que podría afectar directamente su supervivencia en el mercado. Teniendo en cuenta que muchas Pymes colombianas no abordan un proceso de Gestión del Conocimiento de manera formal y que no existen estudios que midan específicamente este fenómeno en Colombia, nace la pregunta de investigación: ¿Cuál

es el impacto de la pérdida de conocimiento en el desempeño de las áreas de TI de Pymes colombianas debido a la ausencia de empleados clave de las mismas áreas?

1.1 Pregunta de investigación

¿Cuál es el impacto de la pérdida de conocimiento en el desempeño de las áreas de TI de Pymes colombianas debido a la ausencia del personal clave de TI?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General.

Determinar la afectación que tiene sobre el desempeño de las áreas de TI de Pymes colombianas la pérdida de conocimiento provocada por la ausencia del personal de TI.

1.2.2 Objetivos Específicos.

- Determinar, basado en la literatura existente, modelos para medir el desempeño de las áreas de TI y seleccionar uno para aplicar en el presente estudio.
- Determinar, basado en la literatura existente, los diferentes tipos de conocimiento que se pierden como consecuencia de la ausencia temporal o definitiva de un empleado clave y seleccionar uno de ellos para trabajar en el presente estudio.
- Evaluar la pérdida de conocimiento que se da como consecuencia de la ausencia temporal o definitiva de un empleado clave del área de TI en las organizaciones a estudiar.
- Relacionar la pérdida de conocimiento con el desempeño de las áreas de TI en las organizaciones a estudiar

2 Marco Teórico

En este capítulo se encuentra la revisión de literatura sobre los conceptos fundamentales para el desarrollo de la tesis. Función de las áreas de TI, su evaluación, la pérdida de conocimiento y el impacto que este genera.

2.1 La Función del Área de TI

Desde la aparición de las áreas de TI hace más de 50 años, su función ha venido cambiando. Por un lado tenemos la constante evolución de la tecnología y por otro lado está la transformación de las empresas, estos dos fenómenos han hecho que los usos y la gestión de TI cambien al mismo ritmo (DeSanctis, G., Dickson, y Price (2003) citado por (Guillemette & Paré, 2012, p. 530)).

Boynton y Zmud (1987) afirman que la gestión de las áreas de TI de una organización dependen tanto del rol que TI desempeña dentro de la organización como de la manera en que los recursos de TI están disponibles para los usuarios. Estos dos factores comprenden el entorno interno de TI de una organización y a medida que este entorno cambia, las prácticas de gestión de TI y los esfuerzos de investigación también deben cambiar. En la Tabla 1 se puede observar un resumen de los cambios de las funciones de TI en el tiempo.

Tabla 1 Evolución de la función de TI

Años	Función del Área de TI	Autores
1965 a 1975	Esfuerzos de integrar las funciones *core* del negocio con tecnologías de información e inicio de la influencia de las áreas de Sistemas sobre la organización. Se tendía a operar como una instalación de fabricación de productos o servicios, una actividad de desarrollo de sistemas, una actividad de operaciones, una actividad de servicios de soporte técnico y una actividad administrativa.	Lucas (1982) Olson (1980)
1975 a 1985	El entorno de TI en muchas organizaciones cambió. Cada vez más se aplicó a los gerentes de soporte y personal profesional. Se extendieron las aplicaciones principales más allá de las fronteras de la organización. La función de Sistemas se convirtió en una empresa dentro de una empresa, siendo el principal proveedor y administrador de productos y servicios de TI.	Barrett (1982) Buchanan (1980) Cash McFarlan y McKenney (1983) Cash Y Konsynski (1985) Keen Y Scott Mort (1978) Lucas, H. (1982)
1990s	Se aumenta el uso de TI, se crean subunidades dentro de estas organizaciones, se posicionan más cerca física y gerencialmente, a los recursos de TI, se implementan nuevas aplicaciones de TI para aumentar la eficiencia y/o efectividad de sus unidades de trabajo y de la organización en general. Las subunidades organizacionales pueden satisfacer sus necesidades de servicios de TI adquiriendo recursos de una variedad de fuentes, incluida la organización misma. Se aumenta la capacidad de aplicar los recursos de TI y proporcionar el soporte técnico necesario. Además.	Benjamin (1985) Keewn (1985)

Nota. Fuente: Adaptado de Boynton y Zmud (1987, p. 60)

2.1.1 Grilla estratégica de McFarlan

McFarlan en 1984 propuso una grilla estratégica para permitir la visualización de la relación entre la estrategia de IT con la estrategia del negocio y las operaciones, el modelo analiza el impacto de las aplicaciones existentes (presente) y las aplicaciones del portafolio (futuro), para esto se utilizan cuatro cuadrantes: Soporte, Fábrica, Cambio y Estratégica. En la Figura 1 se observa el cuadrante. (McFarlan, F.W., McKenney, J.L., Pyburn, 1983)

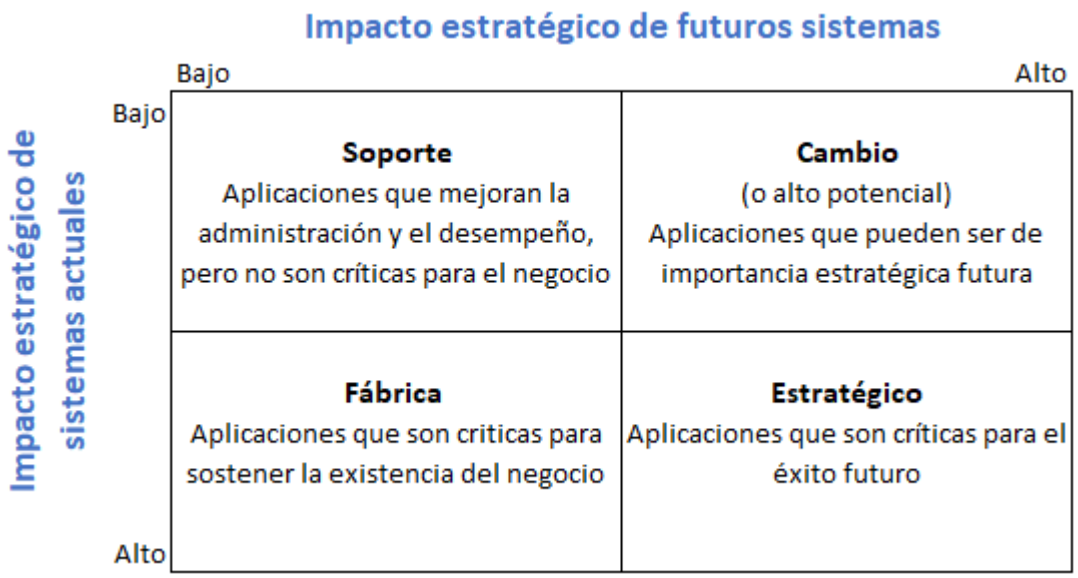

Figura 1 Grilla estratégica de McFarlan

Fuente: Adaptado de (McFarlan, F.W., McKenney, J.L., Pyburn, 1983)

El resumen de cada cuadrante se muestra a continuación:

- Cuadrante de Soporte: TI es utilizada básicamente para actividades de apoyo. El área de TI se dedica en exclusividad a la gestión de la infraestructura.
- Cuadrante de Fábrica: Las áreas de TI están totalmente orientados a la producción y al día a día de las operaciones. Los servicios ofrecidos son rentables e importantes, pero no fundamentales para la capacidad de competencia de la empresa. La planeación es operativa a corto plazo.
- Cuadrante de Cambio: TI es un apoyo considerable, sin embargo, no hay una dependencia completa de su funcionamiento en la actualidad, se consideran cruciales en los objetivos estratégicos de la compañía (futuro).
- Cuadrante Estratégico: La función de TI ha adquirido una gran relevancia. La gestión de las tecnologías es vital para el control actual y futuro del desempeño y de su ventaja competitiva.

Existe una gran planeación estratégica de TI y la alta gerencia trabaja de manera estrecha con el área.

McFarlan sostiene que, para algunas organizaciones las actividades de TI representan un área de gran importancia estratégica, mientras que para otras TI tendrá un rol rentable y útil de apoyo. Estas últimas organizaciones no deberían esperar que la alta dirección dedique la misma cantidad de ideas estratégicas a la organización de TI como las empresas del primer tipo. Sin embargo, en algunas organizaciones, el rol estratégico de la función de TI puede aumentar de manera importante y, por lo tanto, la participación de la alta gerencia en la planificación se vuelve significativo. De igual manera si rol estratégico de TI en las operaciones de la organización disminuye, se tiene un enfoque menos intensivo en la planificación estratégica.

2.1.2 Marco de Kaarst-Brown y Robey

Un marco más reciente es el expuesto por Kaarst-Brown y Robey (1999) donde explican que la alta gerencia está influenciada por suposiciones culturales que afectan la visión de los ejecutivos de TI, la función del área y el modelo de gestión de TI resultante. Los autores observaron cinco categorías de suposiciones que son relevantes para el CIO[4] y la administración del área de TI, como se muestra en la Tabla 2. Estas suposiciones están enmarcadas en cinco arquetipos: Reverenciado, Controlado, Integrado, Desmitificado y Temeroso (Kaarst-Brown & Robey, 1999, p. 196).

[4] Chief Information Officer

Por ejemplo, notaron que mientras en el arquetipo temeroso los gerentes comerciales consideran los sistemas de información y las tecnologías como una medida de supervivencia, en el arquetipo controlado los altos ejecutivos creen que la TI debe usarse para reducir costos y ser controlada y promovida por administración. (Kaarst-Brown y Robey (1999) citado por (Guillemette & Paré, 2012, p. 530)

Tabla 2 Suposiciones de Kaarst-Brown

Suposiciones	Descripción
De Control	¿Quién debe controlar la dirección de TI?
De Centralidad	¿Cuán central es la TI para la estrategia comercial?
De valor de las habilidades	¿Cuál es el valor de las habilidades y el conocimiento de TI?
De Justificación	¿Qué justifica una mayor inversión en TI?
De los beneficiarios	¿Quién se beneficia y quién pierde cuando se usa TI?

Nota. Fuente: Adaptado de Kaarst-Brown y Robey (1999)

2.1.3 Procesos de creación de valor de Agarwal y Sambamurthy

Agarwal y Sambamurthy (2002, pp. 7–8) nos muestra que las áreas de TI son un compuesto de ocho procesos de creación de valor que forman tres conjuntos de procesos como se detallan a continuación y se pueden observar en la Figura 2:

- Procesos de Fundación, este el corazón de cómo el área de TI ayuda a sus socios comerciales a generar su mejora continua a través del área, aquí tenemos tres procesos que son infraestructura de TI, capital humano de TI y relaciones de TI
- Procesos Primarios, ayudan a convertir las capacidades de Fundación en aplicaciones de negocio y servicios. Los tres procesos principales son la innovación en el valor (la

conceptualización de las necesidades y oportunidades estratégicas de TI en forma de aplicaciones), la entrega de soluciones (construcción de aplicaciones de TI) y el aprovisionamiento de servicios (por ejemplo, soporte de servicios TI, la mesa de ayuda o configuraciones)

- Procesos Secundarios, aquí tenemos planificación estratégica y gestión financiera y son los procesos importantes para el bienestar del área y de qué tan bien se apoya los procesos primarios.

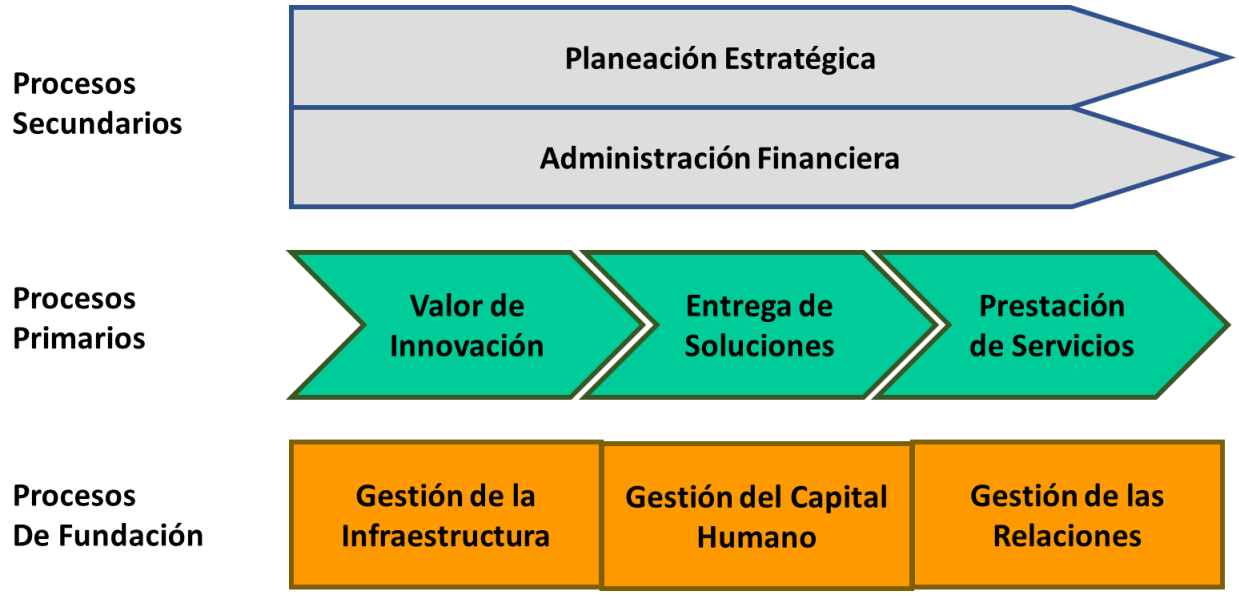

Figura 2 Proceso de creación de valor en TI según Agarwal y Sambamurthy

Adaptado de Agarwal y Sambamurthy (2002, p. 7)

En la literatura se encuentra una amplia variedad de estudios sobre la función de TI, varios autores han abordado el tema desde diversas perspectivas, en la

Tabla 3 se pueden observar algunos de los estudios realizados.

Tabla 3 Estudios de la Función de TI

Naturaleza del estudio	Autores
La naturaleza de la relación entre la función de TI y las unidades de negocio / socios externos	Peppard y Ward 1999, Ross, Beath, y Goodhue 1996, Venkatraman y Loh 1993
Los tipos de arreglos estructurales	Gordon y Gordon 2002, Sambamurthy y Zmud 1999, Zmud 1984
Formas de gobernanza en las funciones de TI	Weill y Ross 2005
Amplia gama de actividades realizadas por el personal de TI	Peppard 2003, Rockart, Earl, y Ross 1996, Ross et al. 1996, Ross, Weill, y Robertson 2006
Los directores de TI y perfiles profesionales	Feeny y Willcocks 1998a. Lee, Trauth y Farwell, 1995, Leidner y Mackay 2007, Preston, Leidner y Chen 2008

Nota. Fuente: Adaptado de (Guillemette & Paré, 2012; Wiedemann & Weeger, 2016)

2.1.4 Características de las Áreas de TI según Wiedemann y Weeger

Estos estudios fueron usados como base por Wiedemann y Weeger (2016), quienes identificaron nueve características distintas: posición estratégica, estructura organizacional, estructura de gobernanza, formalización, arquitectura tecnológica, actividades primarias, grado de subcontratación, características de la relación y competencias primarias; de igual manera introdujeron tres dimensiones ya utilizadas para estructurar las capacidades de TI: la dimensión organizacional, tecnológica y humana (Schäfferling 2013 citado por Wiedemann & Weeger (2016)).

En la Tabla 4 se muestra un resumen con las principales características relacionadas con las dimensiones encontradas en el estudio de Wiedemann y Weeger (2016).

Tabla 4 Hallazgos de estudio Wiedemann y Weeger

Características / Conceptos	Definición	Manifestaciones discutidas	Referencias
Dimensión organizacional			
Posición estratégica	La posición estratégica es reflejada por un patrón en una corriente de decisiones hecha por el departamento de TI con respecto al despliegue, gestión e inversión en tecnologías de información en las organizaciones.	La estrategia de un departamento de TI puede estar orientada hacia: • Negocios • Innovación tecnológica • Suministro/soporte del sistema de línea de base	Agarwal; Sambamurthy (2002). El Sawy y otros (1999). Gottschalk; Taylor (2000). Guillemette; Pare (2012). Tamim y otros (2012).
Estructura organizacional	La estructura organizacional refleja el diseño organizacional de la función en TI e incluye la distribución de las responsabilidades y las líneas de reporte.	La estructura de un departamento de TI puede ser: • Centralizada • Descentralizada • híbrida	Brown (1999) Ein-Dor; Segev (1980) Fowler; Wilkinson (1998) Gordon; Gordon (2002) Guillemette; Pare (2012) Markus y otros (2013) Lee y otros (1995) Sambamurthy; Zmud (1999) Tamim y otros (2012) Zmud (1984).
Estructura de gobernanza	La estructura de la gobernanza es definida como la estructura de la toma de decisiones y la responsabilidad en las decisiones relacionadas con TI.	Las decisiones relacionadas con TI son hechas por: • personas del negocio (nivel gerencial) • ejecutivos de TI (nivel gerencial) • ejecutivos del negocio y de TI (nivel gerencial colaborativo) • unidades de negocio y TI (nivel operacional)	Agarwal; Sambamurthy (2002) Bowen y otros (2007) Cross y otros (1997) Curley (2006) Guillemette; Pare (2012) Recih; Nelson (2003) Rockart y otros (1996)

			Ross (2003) Vaast; Levina (2006) Weill (2004) Wu y otros (2014).
Formalización	La formalización se define como el grado en el que el departamento de TI se despliega y adhiere a estándares organizacionales (por ej. Reglas y procesos como aquellos de estándares de gestión de servicio TI)	Las reglas y procesos contratados por y al interior del departamento de TI pueden ser: • formalizados • informales.	Olson; Chervany (1980) Tamim y otros (2012) White; Christy (1987)
Dimensión tecnológica			
Arquitectura tecnológica	La arquitectura tecnológica se refiere a la estructura suprema y propiedades de relaciones entre los sistemas y las aplicaciones en el portafolio de una organización TI (Tiwana; Konsynski, 2010)	La arquitectura TI podría caracterizarse por: • arquitectura de silo • arquitectura estandarizada • arquitectura modular Los sistemas y aplicaciones de TI abarcan: • nuevas e innovadoras tecnologías • buenas prácticas de tecnologías	Bharadwaj y otros (1999) El Sawy y otros (1999) Feeny; Willcocks (1998a) Fuller; Swanson (1992) Ross (2003) Sambamurthy; Zmud (2000) Tarafdar; Gordon (2007); Tiwana; Konsynski (2010).
Actividades primarias	Las actividades primarias constituyen las más importantes realizadas por los profesionales en TI al interior de la función en TI.	Las actividades primarias del departamento de TI se enfocan en: • las actividades críticas del negocio • actividades críticas de TI • actividades necesarias para el negocio.	Agarwal; Sambamurthy (2002) Cross y otros (2010) Feeny; Willcocks (1998c) Feeny; Willcocks (1998a) Guillemette; Pare (2012) Peppard (2003) Pepparad; Ward (1999) Rockart y otros (1996) Ross (2003) Tarafdar; Gordon (2007).

Grado de subcontratación	El grado de subcontratación se define como el grado de extensión en el que la función de TI decide entregar servicios a proveedores externos incluyendo funciones externas o cercanas.	La verdadera tasa de producción neta del departamento de TI puede variar desde: • meramente provisión interna • subcontratación selectiva • subcontratación total	Cross y otros (1997) Dibbera; Heinzl (2009) Lambert; Peppard (1993)
Dimensión humana			
Características de la relación	Las características de la relación reflejan el *modus operandi* y la naturaleza de la colaboración entre los negocios (clientes internos) y las TI, así como entre las TI y los socios y vendedores externos.	Las relaciones del departamento de TI pueden ser: • proactivas • reactivas • fuertes • limitadas	Agarwal; Sambamurthy (2002) Brown; McLean (1996) Cross y otros (2010) Curley (2006) Peppard; Ward (1999) Ross y otros (1996) Guillemette ; Pare (2012) Rockart y otros (1979) Rockart y otros (1996) Ross (2003) Reich; Nelson (2003) Ward; Peppard (1996)
Competencias primarias	Las competencias primarias se definen como las habilidades, características y conocimiento más importantes de los profesionales de TI de la función en TI.	La naturaleza de las competencias más importantes del personal de TI es: • técnica • de negocios • de gestión	Boyatzis (1982) Clark y otros (1997) Boyatzis (1982) Guillemette; Pare (2012) Peppard y otros (2000) Tarafdar; Gordon (2007).

Nota. Fuente: Adaptado de (Wiedemann & Weeger, 2016, p. 5)

2.1.5 Perfiles de las Áreas de TI según Guillemette y Paré

Guillemette y Paré (2012) también utilizaron los estudios antes mencionados (referenciados en la tabla 3 y algunos en la tabla 4) como base de su investigación; agruparon los artículos bajo el mismo perfil teórico, identificando cinco perfiles para agruparlos: socio, proveedor

de sistemas, constructor de arquitectura, líder tecnológico y coordinador de proyectos. A continuación, se muestra la definición de cada perfil extractada por los autores.

2.1.5.1 Constructor de Arquitectura.

La función de TI busca construir y administrar una infraestructura de tecnología que admita procesos comerciales y reduzca la complejidad arquitectónica (Agarwal y Smbamurthy (2002), Ross (2003) y el estudio de, Brown et al., 1996 citado por Guillemette y Paré (2012)). Ross (2003) explica que algunas veces la función de TI implementará bases de datos o aplicaciones de middleware para compartir el acceso a los datos, integrar las transacciones y habilitar la agilidad de la organización. Por lo tanto, los profesionales de TI tienen sólidas habilidades técnicas relacionadas con la integración de plataformas tecnológicas y un buen conocimiento de las mejores prácticas de la industria. Bajo este perfil, los gerentes de negocios raramente participan en el desarrollo de la arquitectura de TI, difiriendo la responsabilidad de establecer políticas y estándares tecnológicos para la función de TI (Agarwal & Sambamurthy, 2002; Ross, 2003). Los gerentes de negocios aclaran la intención estratégica, y el ejecutivo de TI apunta proactivamente a la arquitectura de TI (Ross (2003) y Cross et al., 1997 citado por Guillemette y Paré (2012). Finalmente, la función de TI es responsable de cuestiones tales como la eficiencia, la fiabilidad y la integridad de TI.

2.1.5.2 Socio

En este perfil la función de TI es la de convertirse en un socio activo en la transformación de la organización y la innovación organizacional (Clark et al., 1997; Earl y Sampler, 1998; Venkatraman, 1997 citado por Guillemette y Paré (2012)). La alta gerencia y los profesionales de

TI trabajan en coordinación, consecuencia, la función de TI garantiza que los gerentes de línea en toda la organización entiendan el potencial de TI y cómo utilizar este recurso de manera más efectiva en sus procesos de negocios, al igual se ve una colaboración mayor entre el personal de TI y los miembros de la organización (Brown et al., 1996 citado por Guillemette y Paré (2012). Los profesionales de TI tienen una muy buena comprensión de los procesos comerciales (Ross 2003), actúan como catalizadores del cambio empresarial (Venkatraman 1997). Desde el punto de vista de la gobernabilidad, tanto el departamento de TI como los gerentes trabajando en conjunto los proyectos de TI y participan en decisiones clave de inversión de TI (Earl y Sampler 1998 citado por Guillemette y Paré (2012) y Ross (2003).

2.1.5.3 Coordinador de Proyectos

La función de TI actúa como coordinador de actividades basadas en TI, con el fin de darle a la organización mayor flexibilidad, la relación con los proveedores de software, los integradores de sistemas y las unidades de negocios son manejadas por la función de TI (Agarwal y Sambamurthy 2002, Feeny y Willcocks 1998a, Rockart et al., 1996 citados por Guillemette y Paré (2012)). En los estudios de Feeny y Willcocks 1998a, 1998b, Willcocks y Feeny 2006, Willcocks et al., 2006, se puede extractar que la función de TI no solo gestiona y coordina los proyectos de TI actuales, sino también los planes para el futuro desarrollando alianzas estratégicas con proveedores y unidades de negocios según lo resume Guillemette y Paré (2012). De igual manera es función de TI articular las necesidades que tienen las demás unidades de negocios Agarwal y Sambamurthy (2002). Y por último Guillemette y Paré (2012) menciona que las unidades de negocio deciden cómo y dónde invertir en TI, y la función de TI es responsable de proporcionar

servicios eficientes y flexibilidad estratégica según las investigaciones de Agarwal y Sambamurthy 2002; Rockart et al., 1996.

2.1.5.4 Proveedor Sistemas

En este perfil la misión principal de la función de TI es responder a las solicitudes de las unidades de negocio, de tal manera que organiza sus actividades en torno al desarrollo o adquisición, mantenimiento y soporte de aplicaciones de TI (Peppard y Ward 1999; Venkatraman 1997 citado por Guillemette y Paré (2012)). Los profesionales de TI interactúan con los usuarios de forma esporádica y reactiva para solicitar sus necesidades de información (Brown et al., 1996, Vaast y Levina 2006). Las unidades de negocios hacen propuestas luego de consultar con el personal de TI y sujeto a la aprobación de la alta gerencia (Ross, 2003). Guillemette y Paré (2012) sostienen que el personal de TI es responsable del diseño y la implementación de las aplicaciones de TI, y los gerentes de las unidades de negocio son responsables del impacto comercial de los proyectos de TI implementados, según los estudios de (Cross et al., 1997, Peppard y Ward 1999, Ross 2003).

2.1.5.5 Líder Tecnológico

Y finalmente Guillemette y Paré (2012) enseña que bajo este perfil, la función de TI desempeña un papel de liderazgo en la identificación de nuevas oportunidades comerciales (Reich y Nelson 2003) y se centra en nuevas ideas para crear una ventaja competitiva. El papel de TI es importante en el desarrollo de estrategias comerciales nuevas basadas justamente en su propio potencial (Venkatraman 1997). Una característica importante es que en este perfil existe una

relación muy fuerte entre la alta gerencia y la dirección del área de TI (CEO-CIO) (Reich y Nelson 2003 citado por Guillemette y Paré (2012)).

En la Tabla 5 podemos observar un resumen de los cinco perfiles identificados por Guillemette y Paré (2012) y las dimensiones fundamentales

Los autores encontraron que la adopción de un perfil en particular de la tipología por parte del CIO está supeditada a tres factores: la propia interpretación del CIO sobre cómo la alta gerencia percibe a TI, qué tan influyente es él dentro de la organización y cómo son los altos directivos con conocimientos de TI; en la Figura 3 se puede ver una interpretación gráfica.

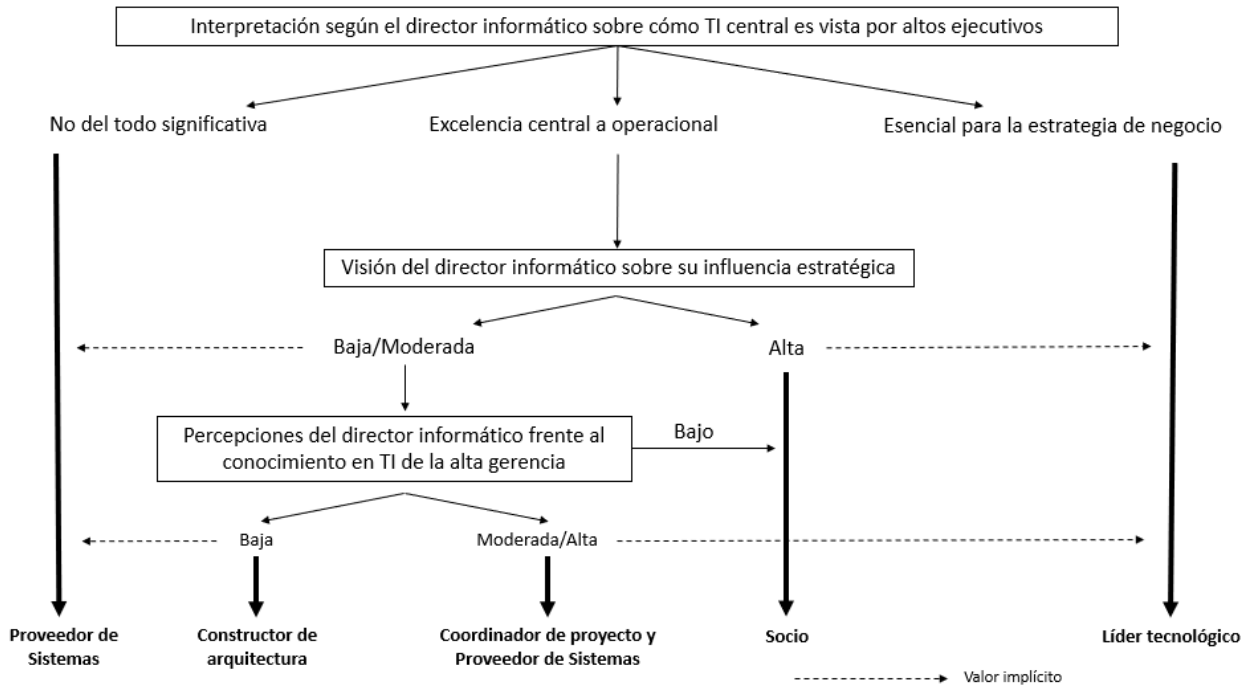

Figura 3 Factores que influencian la adopción de perfiles gerenciales en TI

Fuente: Adaptado de Guillemette y Paré (2012)

Tabla 5 Cinco Perfiles estudio Guillemette y Paré

Dimensiones fundamentales / Perfiles ideales		Socio	Proveedor de Sistemas	Constructor de arquitectura	Líder tecnológico	Coordinador de proyecto
Misión principal de la función TI		Su objetivo es ser un socio activo en la transformación e innovación del negocio	Su objetivo es proveer sistemas que soporten las necesidades de la organización	Su objetivo es reducir la complejidad arquitectónica con el fin de obtener agilidad del negocio	Su objetivo es derivar nuevas oportunidades estratégicas basadas en TI	Su objetivo es desarrollar una estrategia de abastecimiento que cree valor de negocio
Dimensiones fundamentales						
Un número considerable de **actividades de TI** se enfocan en…		Reingeniería de proceso de negocio e implementación de aplicaciones en TI	Desarrollo/adquisición e implementación de aplicaciones en TI	Desarrollo de una arquitectura integrada y flexible e implementación de aplicaciones en TI	Experimentación de nuevas TI e implementación de aplicaciones en TI	Gerencia y coordinación de proyectos de TI en un ambiente de alta subcontratación
La **relación** con las unidades de negocio y socios externos puede caracterizarse por…		Fuerte y continua presencia de TI en unidades de negocio; combinación reactiva y proactiva.	Presencia limitada de TI en las unidades de negocio; reactiva.	Presencia limitada de TI en las unidades de negocio; asociación cercana con vendedores; combinación reactiva y proactiva.	Fuerte relación entre el director ejecutivo y el director informático, y presencia continua de TI en las unidades de negocio; proactiva.	Fuerte y continua presencia de TI en unidades de negocio; reactiva.
Las **habilidades y conocimientos** más importantes que deben tener los profesionales en TI son…		Combinación de habilidades técnicas, de negocio e interpersonales.	Habilidades técnicas.	Habilidades técnicas y conocimiento de la industria.	Combinación de habilidades técnicas, de negocio e interpersonales y conocimiento de la industria.	Combinación de habilidades técnicas, de negocio e interpersonales.
Gobernancia	Las responsabilidades se dividen así…	TI y las unidades de negocio comparten responsabilidad por el éxito de los proyectos en TI.	TI asumen responsabilidad solo por aspectos relacionados con TI.	TI asumen responsabilidad solo por aspectos relacionados con TI.	TI y las unidades de negocio comparten responsabilidad por el éxito de los proyectos en TI.	TI asumen responsabilidad solo por aspectos relacionados con TI.
	Las inversiones en TI son hechas por…	Unidades de negocio y TI.	Unidades de negocio	Unidades de negocio	Director informático y ejecutivos de negocio.	Unidades de negocio.

Nota. Fuente: Adaptado de Guillemette y Paré (2012)

2.2 Medición del desempeño en las áreas de TI

"*Lo que no se define no se puede medir.*
Lo que no se mide, no se puede mejorar.
*Lo que no se mejora, se degrada siem*pre"
Lord Kelvin

La evaluación del desempeño ha sido un tema de recurrente preocupación por parte de los académicos, los estudios iniciales se enfocaron netamente en evaluaciones de tipo financiero (Johnson, 1983). En las décadas de los 80s y 90s diversos estudios demostraron que este tipo de mediciones no eran suficientes para la toma de decisiones estratégicas ya que carecían de tal enfoque (Corea & Watters, 2007).

Si se habla del desempeño de un área de TI, cuya función principal es la prestación de servicios, medidas financieras como el retorno de inversión (ROI), Valor presente Neto, Tasa Interna de Retorno (TIR) o el Período de Recuperación de una Inversión, son inadecuados para su medición (Abran & Buglione, 2003). Para las empresas es crucial entender, no solamente, como será el retorno de la inversión efectuada en las áreas de TI, sino, como estas inversiones apoyan los objetivos estratégicos de la organización, la evaluación debe tener en cuenta factores financiero y no financieros (Abran & Buglione, 2003; Corea & Watters, 2007; A. H. I. Lee, Chen, & Chang, 2008).

Algunas de las metodologías de evaluación de desempeño más utilizadas se listan a continuación, con una breve descripción, dejando para el final de la lista los sistemas que adicional permiten evaluación de áreas de TI, utilizándose de la forma como fue diseñada o con una adaptación realizada por diferentes autores.

2.2.1 Sink and Tuttle

Este es un modelo clásico para medir el desempeño en sistemas organizacionales. Se basa en siete criterios que se relacionan entre sí de manera compleja. (Digalwar & Sangwan, 2011; Salloum, 2010; Sink & Tuttle, 1989)

- Eficacia: Tiene directamente que ver con las cosas correctamente hechas, en el momento pertinente y con la calidad necesaria. Se expresa como la relación entre los resultados reales vs. Los esperados, salidas actuales contra esperadas
- Eficiencia: Se relaciona con el balance entre el consumo real de los recursos vs. El consumo esperado de los mismos.
- Calidad: Para definir este criterio de una manera sólida y precisa, se establecen seis puntos de control para su medición: *Input, upstream system, downstream system, Transformation value – adding process, Outputs, Quality management process.*
- Productividad: Se expresa como la proporción entre las entradas contra salidas.
- Calidad de la vida laboral: Este criterio es fundamental para los sistemas de alto rendimiento.
- Innovación: Está definida como un criterio esencial si se busca mantener y mejorar el desempeño.
- Rentabilidad y presupuesto: Debe ser el objetivo final en cualquier organización.

Adicionalmente, se establece que los tres primeros criterios, es decir la eficacia, la eficiencia y la calidad, son prerrequisitos para que una organización sea productiva y que la innovación y la calidad de vida laboral son criterios moderadores que influyen directamente en el aumento o disminución del desempeño. Los altos niveles en estos criterios establecidos mejoran la rentabilidad de una compañía a corto plazo y sustentan las metas de supervivencia, excelencia y crecimiento a largo plazo. ((Tangen, 2004) citado por (Salloum, 2010))

Este modelo incita además a que las compañías se centren en cuatro aspectos fundamentales según (Digalwar & Sangwan, 2011):

- Planeación y mejoramiento del desempeño.
- Medición y evaluación del rendimiento.
- Mejoramiento y control del desempeño.
- Sistemas de soportes culturales.

Es importante destacar que, aunque este modelo considera la flexibilidad como prioridad estratégica, carece de consideración por la perspectiva del cliente y la gestión del conocimiento por lo que se presenta como un modelo con bastantes limitaciones.

2.2.2 Performance Measurement Matrix

Es uno de los sistemas de medición de desempeño más antiguos que existen, en donde se integran diferentes clases de desempeño comercial, financiero y no financiero, interno y externo, para dar una visión del rendimiento general de una compañía. Este modelo es de cierta manera ineficaz pues no se establecen

realmente vínculos explícitos entre las diferentes dimensiones del rendimiento corporativo. (Kennerley y Neely, 2003) Referenciado por (Digalwar & Sangwan, 2011)

El desempeño se mide a partir de una matriz de cuatro dimensiones diferentes: costo externo, no costo externo, costo interno y no costo interno. Tiene como fundamento cuatro pilares importantes explicados a continuación (Salloum, 2010):

- Las medidas de desempeño deben tener un origen en la estrategia. Esto implica que las estrategias corporativas influyen directamente en las medidas que se tomen, pues estas desencadenarán acciones desde la administración.
- Las medidas de desempeño deben estar integradas horizontal y verticalmente. Esto implica que estos aspectos deben poder ser medidos en cualquier nivel de la jerarquía organizacional y que entre más abajo en el escalafón se tomen las medidas, más específicas deben ser.
- Las medidas de desempeño deben estar apoyadas y ser capaces de medir ambientes multidisciplinares con la ayuda de indicadores internos y externos.
- Las medidas de desempeño deben basarse en la comprensión del costo de las relaciones y su comportamiento, pues el costo es la base más importante para la medición del desempeño.

2.2.3 Performance Prism

El *Performance Prism* (Prima de Desempeño) es un marco diseñado para medir el rendimiento centrado en cinco perspectivas diferentes (Folan & Browne, 2005, p. 667):

- Satisfacción de los accionistas: ¿Quiénes son los principales interesados y qué quieren y qué necesitan?

- Estrategias: ¿cuáles son las estrategias que se necesitan para garantizar la satisfacción de los deseos y necesidades del grupo de interés?
- Procesos: ¿cuáles son los procesos se deben implementar para ejecutar estas estrategias?
- Capacidades: ¿Cuáles son las capacidades que se necesitan para operar dichos procesos?
- Contribuciones de las partes interesadas: ¿qué se quiere y se necesita de las partes interesadas para mantener y desarrollar esas capacidades?

2.2.4 Calidad del Servicio

El concepto de utilizar la calidad del servicio como una medida de desempeño viene del área de mercadeo y no es un concepto nuevo, plantea que las organizaciones deben comprender y medir las expectativas que tienen los clientes, si la empresa escucha constantemente al cliente puede corregir la calidad de los servicios que prestan y así mejorar su desempeño en general (a Parasuraman, Zeithaml, & Berry, 1988).

La calidad del servicio es abstracta y difícil de alcanzar debido a tres características exclusivas de la prestación del servicio: intangibilidad, heterogeneidad e inseparabilidad del consumo y la producción y el consumo según Kang y Bradley (2002, p. 153).

Parasuraman diseñó un instrumento para medir la calidad del servicio (SERVQUAL) a lo largo de las cinco dimensiones del servicio: factibilidad, confiabilidad, receptividad, empatía y seguridad. Consta de una escala de 22 pares de elementos de tipo Likert, donde cada elemento se

vuelve a estructurar en dos declaraciones. La mitad de estos artículos están destinados a medir las expectativas de los clientes sobre las organizaciones en general dentro de las categorías de servicios que se investigan, y los otros 22 artículos miden sus percepciones sobre la organización en particular, cuya calidad de servicio se está evaluando. (a Parasuraman et al., 1988; A. Parasuraman, Zeithaml, & Berry, 2017)

2.2.5 Balanced Scorecard

Este modelo fue desarrollado por Robert Kaplan y David Norton (1992). Su objetivo principal es hacer un balance rápido pero completo de cuatro aspectos fundamentales en una compañía: medidas financieras (Perspectiva financiera), medidas operacionales sobre la satisfacción del cliente (Perspectiva del cliente), procesos internos (perspectiva interna de negocios) y la innovación y mejoramiento de las actividades de la organización (perspectiva de la innovación y el aprendizaje).

Este modelo se basa en el análisis de una serie de medidas equilibradas que nacen a partir de las siguientes preguntas (Salloum, 2010):

- ¿Cómo vemos a nuestros accionistas? (Perspectiva financiera)
- ¿En qué debemos destacarnos? (Perspectiva interna de negocios)
- ¿Cómo nos ven nuestros clientes? (Perspectiva del cliente)
- ¿Cómo podemos continuar mejorando y creando valor? (Perspectiva de innovación y aprendizaje)

Para poder aplicar el modelo de *Balanced Scorecard*, se debe hacer una articulación entre objetivos de tiempo, calidad, rendimiento y servicios, para traducir estos objetivos en medidas

específicas. (Kaplan and Norton, 1992) citado por (Digalwar & Sangwan, 2011) . Gracias a este método, se evita una sobrecarga en la información y se previene la sub – optimización permitiendo a los gerentes evaluar todas las medidas operacionales al mismo tiempo y determinar si las decisiones para la mejora de un área en particular, pudieron afectar las de otra.

Una de las falencias de este sistema es que no resalta adecuadamente las contribuciones de los empleados y proveedores en el cumplimiento de los objetivos de la compañía. Además de fallar identificando el rol de la comunidad para definir el ambiente de trabajo de la compañía, falla también en identificar las contribuciones de los accionistas. (Krause, 2003)

2.2.6 IT Balanced Scorecard

Van Grembergen adaptó el *Balanced Scorecard* a las necesidades de TI, ajustando los cuadrantes del modelo original a las estrategias de TI (Van Grembergen & Saull, 2001)

1. Orientación al cliente: ¿cómo deberían ser los servicios de TI a ojos de los ejecutivos de las unidades de negocio, para que sean considerados eficaces para la prestación de sus servicios?
2. Excelencia operacional: ¿en qué servicios y procesos debe TI ser excelentes para satisfacer a los interesados (stakeholders) y clientes?
3. Orientación futura: ¿cómo debe TI desarrollar la capacidad de aprender de forma efectiva y continua y mejorar su rendimiento?
4. Contribución corporativa: ¿cómo debería ser TI para el ejecutivo de la compañía y sus funciones corporativas para ser considerado un contribuyente significativo al éxito de la compañía?

2.3 Pérdida del Conocimiento

"*Una colección de datos no es información, una colección de información no es conocimiento, una colección de conocimiento no es sabiduría y una colección de sabiduría no es necesariamente la verdad*" Neil Fleming (citado por (Méndez, 1999))

2.3.1 El Conocimiento

La definición del conocimiento ha sido ampliamente estudiada y discutida desde los antiguos griegos Sócrates, en Teeteto por Platón (369 AC), conceptualizó el conocimiento como una creencia verdadera con una cuenta comúnmente identificada como el concepto de creencia verdadera justificada, pero luego indicó que esta definición seguía siendo inadecuada. (Apuvra, A., & Singh, M., 2011).

En la Tabla 6 observamos un resumen sobre las definiciones del conocimiento dada por Apuvra y Singh (2011, p. 928)

Tabla 6 Definiciones del Conocimiento

Autor	Definición
Nonaka y Takeuchi (1995)	El conocimiento es un factor de producción
Grant (1996)	El conocimiento reside en la cabeza de los individuos... el conocimiento es lo que se conoce.
Wiig (1993)	El conocimiento consiste en verdades y creencias, perspectivas y conceptos, juicios y expectativas, metodologías y know-how
Davenport y Prusak (1998)	El conocimiento es información en contexto junto con una comprensión de cómo usarlo
Davenport y Long (1998)	El conocimiento es información combinada con experiencia, contexto, interpretación y reflexión.

Beckman (1997)	El conocimiento es el razonamiento sobre la información para orientar activamente la ejecución de tareas, la resolución de problemas y la toma de decisiones para realizar, aprender y enseñar
Bohn (1994)	El conocimiento se define como la comprensión de los efectos de las variables de entrada en el resultado.
Kock y Queen (1998)	El conocimiento como visión nueva o modificada o comprensión predictiva.
Van der Spek y Spijkervet (1997)	El conocimiento es todo el conjunto de ideas, experiencias y procedimientos que se consideran correctos y verdaderos, y que, por lo tanto, guían los pensamientos, los comportamientos y la comunicación de las personas.
Alavi y Leidner (1999)	El conocimiento es creencia personal justificada que aumenta la capacidad de un individuo para tomar medidas efectivas.
Alexander y Schallert (1991)	El conocimiento se refiere al stock de información, habilidades, experiencia, creencias y recuerdos de un individuo.
Bender y Fish (2000)	El conocimiento se origina en la cabeza de un individuo (el estado mental de tener ideas, hechos, conceptos, datos y técnicas, tal como se registra en la memoria de un individuo) y se basa en información transformada y enriquecida por experiencia personal, creencias y valores con decisión y significado relevante para la acción. El conocimiento formado por un individuo puede diferir del conocimiento poseído por otra persona que recibe la misma información.

Nota. Fuente: Apuvra y Singh (2011, p. 928)

2.3.2 Tipos de Conocimiento

Existe un sinnúmero de clasificaciones del tipo de conocimiento, varios de los autores seminales han teorizado al respecto, por ejemplo, Blackler, 1995, Nonaka y Takeuchi, 1995 o Spender, 1996, y recientemente otros autores han generado clasificaciones diferente que son ampliamente citadas. En la Tabla 7 se pueden observar un resumen de los tipos de conocimiento.

Tabla 7 Clasificaciones de Tipos de Conocimiento

Autores	Tipos de Conocimiento
Blaker (1995)	• Conocimiento cerebral (embrained) • Conocimiento corporal (embodied) • Conocimiento incorporado en la cultura (encultured) • Conocimiento incrustado en las rutinas (embedded) • Conocimiento codificado (encoded)
Nonaka y Takeuchi (1995)	• Conocimiento armonizado (de tácito a tácito) • Conocimiento conceptual (de tácito a explícito)

	• Conocimiento operacional (de explícito a tácito) • Conocimiento sistémico (de explícito a explícito)
Spender (1996)	• Conocimiento consciente (explícito e individual) • Conocimiento objetivo (explícito y social) • Conocimiento automático (implícito e individual) • Conocimiento colectivo (implícito y social)
Teece (1998)	• Conocimiento tácito/ Conocimiento codificado • Conocimiento observable /Conocimiento no observable en su uso • Conocimiento positivo / Conocimiento negativo • Conocimiento sistémico / Conocimiento autónomo
Zack (1999)	• Conocimiento declarativo • Conocimiento de procedimiento • Conocimiento causal
De Long y Fahey (2000)	• Conocimiento humano • Conocimiento social • Conocimiento estructurado
Nonaka y otros (2000)	• Activos de conocimiento basados en la experiencia • Activos de conocimiento conceptual • Activos de conocimiento sistémico • Activos de conocimiento basados en las rutinas
Alavi y Leidner (2001)	• Conocimiento tácito • Conocimiento explícito • Conocimiento individual • Conocimiento social • Conocimiento declarativo (know-about) • Conocimiento de procedimiento (know-how) • Conocimiento causal (know-why) • Conocimiento condicional (know-when) • Conocimiento relacional (know-with) Conocimiento pragmático

Nota. Fuente: Adaptado de Segarra y Bou (2004, p. 180)

2.3.3 Pérdida del Conocimiento

Si el conocimiento implica saber lo que algo significa, el know-how o saber hacer, es como sus propias palabras lo dicen, saber hacer alguna cosa, es un término que se utiliza de manera constante pero que no muchas veces no tiene una definición clara, "el saber-hacer es la habilidad o la experiencia práctica acumulada que permite hacer algo con suavidad y eficiencia" (von Hippel, 2013), el hecho que sea *acumulada* significa que el Know-How no puede ser transmitido, debe ser

aprendido (Kogut & Zander, 1992), así mismo el conocimiento puede ser des-aprendido o perdido de manera intencional; la literatura muestra diversos estudios sobre los efectos de la rotación de empleados sobre la pérdida del conocimiento y lo hace desde múltiples perspectivas, el área de Recursos Humanos estudia el fenómeno y propone estrategias de retención; la literatura de Gestión del Conocimiento adoptó la visión basada en el conocimiento (KBV) que estudia la retención del conocimiento tácito y la generación de capacidades combinatorias que busca disminuir la exposición de la empresa a la pérdida de conocimiento (Daghfous, Belkhodja, & C. Angell, 2013), se han determinado que existen tres componentes de la pérdida del conocimiento: Habilidades del personal, relaciones internas y relaciones externas con asociados (Lin, Chang, & Tsai, 2016b).

Massingham (2008, p. 543) hace una revisión del impacto de la pérdida de conocimiento desde la teoría del capital intelectual.

2.3.3.1 Pérdida del Capital Humano.

Es el conocimiento que poseen los empleados, y a nivel organización se incorpora en términos de su competencia y experiencia combinadas. Se mide en términos de las actividades que permite a los empleados realizar y los recursos de conocimiento tácito disponibles para la organización para crear nuevos conocimientos, resolver problemas o desarrollar la capacidad del empleado. Cuando un empleado se ausenta, también se va con él todo su conocimiento, experiencia, habilidades y contactos específicos. Esto puede llegar a producir dos impactos directos: disminución del rendimiento organizacional (Osterman, 1987) y disminución de la productividad organizacional (Droege y Hoobler, 2003) (citados por Massingham (2008, p. 543))

2.3.3.2 Pérdida de Capital Social

El capital social es visto como un bien público, en lugar de un bien privado y crea valor a través de relaciones que ofrecen la oportunidad de crear, compartir y combinar conocimiento (Granovetter, 1992, Kogut y Zander, 1996, Nahapiet y Ghoshal, 1998 citados por Massingham (2008, p. 543)). La salida de una persona clave, que pertenezca a una red social genera pérdida de elementos importantes en la misma, se puede perder las experiencias acumuladas dentro de la red social, que han sido adquiridas a través de la experiencia y que se usan pasado para resolver problemas actuales. La salida de los miembros de una red social puede tener generar memoria organizacional reducida (Shah, 2000 citado por Massingham (2008, p. 543))

2.3.3.3 Pérdida de Capital Estructural

El capital estructural incluye el capital humano y permite a las organizaciones reutilizarlo repetidamente. Este, se puede reproducir, compartir e incluso vender (Stewart, 1998 citado por Massingham (2008, p. 543)). El valor del capital estructural puede explicarse por la construcción de la organización de aprendizaje: las organizaciones de aprendizaje desarrollan la capacidad de aprender, crear conocimiento en los individuos y posibilitar la distribución de este conocimiento en toda la organización (Thomas y Allen, 2006 citado por Massingham (2008, p. 543)). El capital estructural representa un componente básico de conocimiento utilizado para aumentar la capacidad del individuo y, como consecuencia, de la organización. La salida de los empleados que contribuyen al capital estructural de la organización puede tener un impacto directo: capacidad reducida como organización de aprendizaje. Massingham (2008, p. 543)

2.3.3.4 Pérdida del Capital Relacional

Es el conocimiento generado por la relación de la empresa con los terceros con los cuales hace negocios: clientes, proveedores, socios, entre otros. El valor del capital relacional consiste en su retroalimentación: amolda el capital humano mediante la exposición a opiniones de proveedores, clientes, contratistas y socios. Investigaciones previas identifican que el capital relacional perdido puede interrumpir o terminar el flujo de conocimiento entre las organizaciones que interactúan (De Pablos, 2002 citado por Massingham (2008, p. 544)). La salida de empleados con capital relacional tácito valioso puede tener un impacto directo: disminución de los flujos de conocimiento con la organización externa.

3 Metodología

En este capítulo veremos la metodología utilizada para cumplir con cada uno de los objetivos de la investigación, iniciando con la revisión de literatura, siguiendo con el estudio de caso según Yin y finalizando con la verificación de los postulados hipotéticos utilizando Delphi, todo enmarcado dentro de la metodología Mingers.

3.1 Revisión Sistemática de la Literatura

La revisión de la literatura se realiza basada en la metodología propuesta por Kitchenham y Charters (2012), citado por Achimugu, Selamat, Ibrahim, Mahrin y Naz (2014) y la guía de lectura de Galvan (2009), dicha metodología consiste en seis fases enumeradas de la siguiente manera: preguntas de investigación, diseño de la estrategia de búsqueda, resultados de extracción de datos, escrutinio, criterios de evaluación de calidad y síntesis de datos, como se observa en la Figura 4

El objetivo principal de esta investigación es encontrar el impacto que tienen sobre el desempeño de las áreas de TI la pérdida de conocimiento debido a la ausencia del personal clave de las mismas, esto nos lleva a buscar los conceptos específicos de cada tema a investigar: áreas de TI, pérdida del conocimiento, ausencia del personal, y evaluación del desempeño de TI.

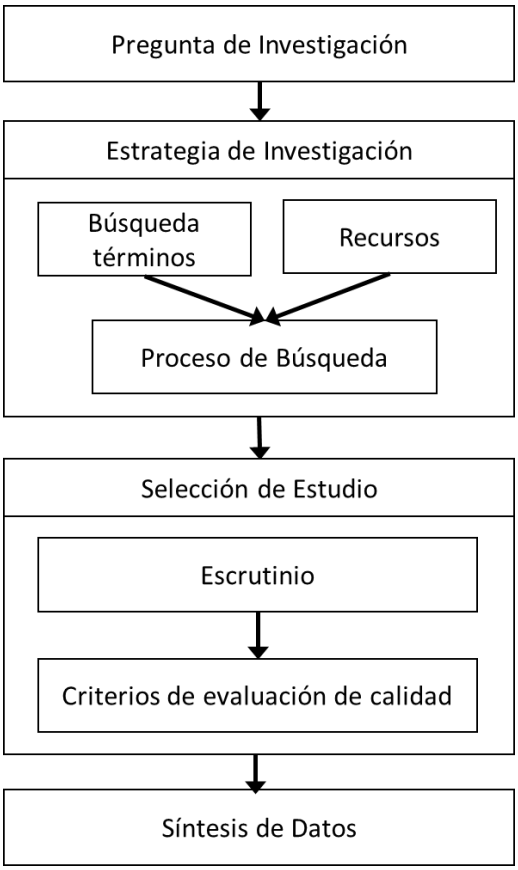

Figura 4 Fases del protocolo de revisión de la literatura

Fuente: Adaptado de (Achimugu et al., 2014, p. 570)

Cada uno de los términos fueron refinados usando la base de datos de Tesarus de la Unesco (*Tesaurus Unesco*, n.d.) y a través de la misma literatura encontrada, al igual se realizaron búsquedas de las mismas palabras en español para complementar los artículos; las equivalencias de términos se pueden observar en la Tabla 8

Tabla 8 Equivalencia de términos para Realizar la búsqueda de literatura

Término	Equivalencia
Área de TI	Information Technology Department, IT Department, IS Department,

	IT Organization, IS Organization, IT Function IS Function. IT
Evaluación de TI	Performance evaluation, Performance measurement
Pérdida del Conocimiento	Knowledge Attrition, Knowledge Loss
Ausencia de Personal	Aging Workforce Personal rotation Turnover
Pymes	SME

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Cada término se busca en el Título, Abstrac y Palabras clave (KEY) de la base de datos. La ecuación de búsqueda principal, la cual arrojó un total de 104 documentos es:

(TITLE-ABS-KEY (“Information Technology Department”) OR TITLE-ABS-KEY (“IT Organization”) OR TITLE-ABS-KEY (“IS Organization”) OR TITLE-ABS-KEY (“IT Department”) OR TITLE-ABS-KEY (“IS Department”) OR TITLE-ABS-KEY (“IT Function”) OR TITLE-ABS-KEY (“IS Function”) OR TITLE-ABS-KEY (“IT”)) AND (TITLE-ABS-KEY (“Knowledge Attrition”) OR TITLE-ABS-KEY (“Knowledge Loss”))

De igual manera para cumplir con cada uno de los objetivos secundarios se realizaron búsquedas puntuales de cada tema, por ejemplo, la ecuación de búsqueda diseña para encontrar la caracterización de las áreas de TI fue:

(TITLE-ABS-KEY (“Information Technology Department”) OR TITLE-ABS-KEY (“IT Organization") OR TITLE-ABS-KEY (“IS Organization”) OR TITLE-ABS-KEY (“IT

Department”) OR TITLE-ABS-KEY (“IS Department”) OR TITLE-ABS-KEY (“IT Function”) OR TITLE-ABS-KEY (“IS Function”))

A la ecuación anterior, agregamos el siguiente texto para convertirla en la ecuación que nos arroja los artículos relacionados con la evaluación del desempeño, con un total de 40 documentos

AND (TITLE-ABS-KEY (“Performance evaluation”) OR TITLE-ABS-KEY (“Performance measurement"))

La base de datos seleccionada como principal fuente de información fue Scopus (www.scopus.com), y adicional se tomaron otras bases de datos como apoyo a la primera: Science Direct (www.sciencedirect.com), Emerald Insight (www.emeraldinsight.com), Jstor (www.jstor.org), Scielo (https://scielo.conicyt.cl/), donde se encontraron los estudios realizados en Colombia, SINAB (http://bibliotecas.unal.edu.co/) y Google Scholar (https://scholar.google.com). La mayoría de documentos encontrados en las fuentes secundarías de búsqueda estaban también relacionados en la fuente principal, Scopus.

Una vez encontrados los artículos se realiza un escrutinio, filtrando los documentos por la posible relevancia basados en el título, *abstract* y palabras clave, llegando a un total de 475 archivos; Según la revisión de literatura propuesta por Galvan (2009), se realiza una lectura parcial identificando los que tengan real importancia para el desarrollo de la tesis, delimitando la base de datos a 175 y al final con la lectura completa de los artículos se llega a un numero de 162 títulos que son usados en la investigación. En la Figura 5 se puede observar la evolución de la revisión de la literatura. La revisión literaria incluye también temas de apoyo, como metodologías, teorías o

temas adyacentes: Knowledge Management, Knowledge Transfer, Organizational Memory, KBV, RBV, Delphi, Yin y algunos temas adicionales de referencia.

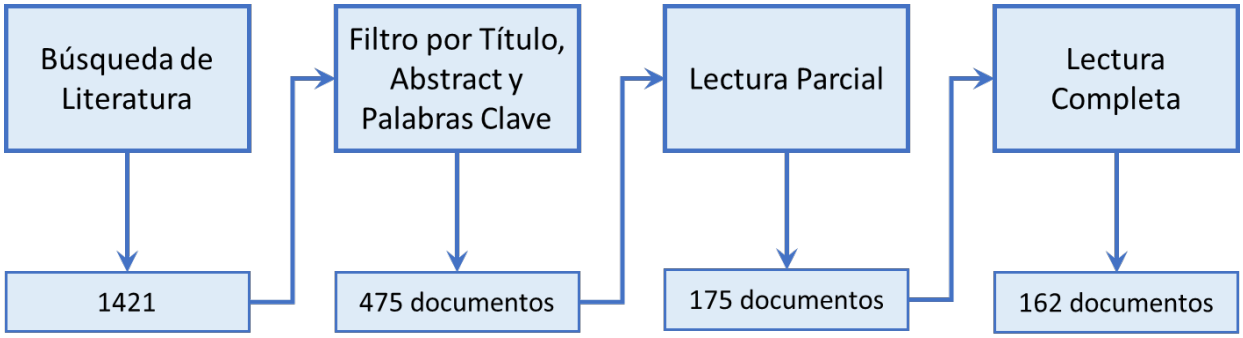

Figura 5 Revisión de la literatura

Fuente: Elaboración propia

3.2 Estudio de Caso

Para esta investigación se realiza un estudio de caso en cuatro empresas Pymes[5] de Bogotá, las cuales son de diferentes sectores económicos, siguiendo la metodología Yin (2013), dichas compañías deben cumplir siguientes características:

- Deben ser empresa Pymes: para garantizar que estén dentro del marco de estudio de la investigación
- Deben tener un área de TI debidamente constituida: tener procesos, estructura jerárquica, medición de gestión, entre otros.

[5] En Colombia las Pymes están reglamentadas por la ley 905 de 2004, que las define como empresas hasta de 200 empleados y activos totales hasta 30.000 salarios mínimos mensuales legales vigentes

- En los últimos tres años, debieron tener rotación de personal dentro del área: para poder establecer un contraste entre el área antes y después de la rotación del personal.

Para la recolección de información se elabora una entrevista semiestructurada basada en la literatura existente, esta entrevista se aplica a los gerentes o directores de las áreas de TI de dichas empresas o gerentes administrativos que tengan bajo su mando las áreas de TI. Para cada empresa se realiza una caracterización de la compañía y del área de TI y se realizan pequeñas entrevistas no estructuradas para resolver dudas o aclarar conceptos resultantes de la entrevista principal.

Con base en los hallazgos de las entrevistas y apoyados en la literatura existente se genera un modelo (Postulados Hipotéticos) sobre el impacto que tiene la pérdida del conocimiento debido a la ausencia de personal clave en el área de TI. Dicho modelo será validado a través de la metodología Delphi.

3.3 Metodología Delphi

La metodología Delphi se usa como técnica para obtener la opinión más consensuada de un grupo de personas consideradas expertos con relación a un determinado objetivo de investigación; la metodología Delphi se define como "un método para estructurar el proceso de comunicación grupal, de modo que ésta sea efectiva para permitir a un grupo de individuos, como un todo, tratar con problemas complejos" (Linstone y Turoff, 1975) citado por de Liaño y Pascual-Ezama (2012, p. 1013).

Está metodología ha sido usada ampliamente en muchas áreas del conocimiento, como herramienta para abordar diversos tipos de problemas, en la Tabla 9 se puede apreciar un resumen de estudios realizados con la metodología a nivel mundial. En Colombia también se han efectuado estudios basados en Delphi, algunos de los más recientes son trabajos de prospectiva cualitativa relacionados con el trabajo en el sector de la construcción, cuyo objetivo fue identificar las necesidades futuras de los recursos humanos que surgirán del impacto de las tendencias tecnológicas y organizativas. Al igual que la metodología de investigación propuesta por una guía de prevención clínica, diagnóstico y tratamiento. (Zarta-Sossa et al., 2017, p. 107)

Tabla 9 Aplicaciones del Método Delphi en diversos sectores

Autor	País / Organización	Propósito	Número de Expertos
Chuang, Chia, y Wong Supply (2013)	Astrazéneca Foundation	Un estudio que pretende anticipar el futuro de la industria farmacéutica en España	67 y 65 respectivamente
Coduras, y Señarís, 2009	Brigham Young University, Bournemouth University	El objetivo es presentar, analizar y explicar Delphi y su evolución y aplicaciones en las relaciones públicas	Duke (2009): 10 a 15, McKinnon et al. (2001): 7, Boynton (2006) y Watson (2008): 30
Wakefield y Watson 2013	Bank of Finlandia	Variables de mercado financiero	10 expertos
Fletcher y Marchildon 2014	Canada	Proyecto de investigación de Acción Participativa (IAP) en el liderazgo de la salud canadiense	Primera ronda con 39 expertos
Kauko y Palmroos 2014	España	Probióticos como tratamiento de la vaginitis	123 expertos
Cancelo, Neyro y Baquero 2014	España	Bloques de información que deberían tener una futura acción formativa en la enseñanza de TIC en la universidad.	Primera ronda con 68, segunda con 65
Cabero 2013	Finlandia	El estudio trata sobre las emisiones de CO2 en el transporte de carga por carretera en Finlandia	24 y 20 respectivamente
Liimatainen, Kallionpää, Pöllänen,	Francia	Establecer una base de determinación de expertos desde el comienzo hasta el final de las epidemias de gripe en Francia	57 expertos

Stenholm, Tapio, y Mckinnon 2013			
Debin, Souty, Turbelin, Blan-Chon, Boëlle, Hanslik, Hejblum, Le Strat, Quintus, y Falchi 2013	Francia	Consenso para el diagnóstico de una típica "polineuropatía desmielinizante inflamatoria crónica"	32 expertos
Creange y Careyron 2013	Canadá y Estados Unidos	El artículo proporciona una guía para el proceso de selección de expertos adecuados en el estudio Delphi	Entre 10 y 18 para cada panel
Landeta 2006	España	Área de ciencias sociales	14 expertos
Okoli, y Pawlowski 2004	Canada	Criterios clínicos para el diagnóstico del síndrome del túnel carpiano	14 y 12 respectivamente
Graham, Regehr, y Wright 2003	Estados Unidos	Toma de decisiones	10 a 15 respectivamente
Gordon y Pease 2006	Estados Unidos	Perfiles de liderazgo de las etapas de NDP en empresas de EE. UU.	11 a 12 expertos

Nota. Fuente: Adaptado de Zarta Sossa et al (2017, p. 108)

El método Delphi consiste en cuatro fases según Reguant-alvarez y Torrado-fonseca (2016, p. 92):

- Fase 1 - Definición: a partir del problema de investigación se formula el objetivo de la consulta y se identifican las dimensiones que se explorarán.
- Fase 2 – Conformación Grupo de Expertos: Se determina el perfil de las personas que son considerados expertos. El tamaño normalmente oscila entre 6 a 30 participantes.
- Fase 3 – Rondas de Consulta: Se elabora un cuestionario inicial que es enviado a cada uno de los expertos, las respuestas se analizan y con base en ellas se elabora el siguiente cuestionario que es enviado nuevamente a los expertos con un *feedback* de lo que los otros expertos opinaron. Este ejercicio se realiza las veces que sea necesario.

- Fase 4 – Resultados: Se analiza la información de la última iteración y se elaborar el informe final, el cual es enviado nuevamente a los expertos para su conocimiento. Se calcula el grado de consenso para cada punto concreto y recoger las razones principales de disenso.

Las características del método Delphi son según Varela-Ruiz (2012, p. 92) :

- Proceso iterativo. Los expertos deben emitir su opinión más de una vez, a través de varias rondas que llevan a buscar un consenso, con cada secuencia el experto tiene la posibilidad de reflexionar o reconsiderar su opinión basado en los planteamientos que hacen los otros expertos. Cabe resaltar que conservar la posición original es perfectamente válido.
- Anonimato. Los expertos no conocen sus pares, por consiguiente, no saben quién emite una respuesta en particular. Esto con el fin de evitar influencias negativas de los miembros dominantes del grupo o la inhibición de algún participante. La comunicación solo se establece entre el experto y el grupo coordinador, nunca entre pares.
- Realimentación o *feedback* controlado. Al inicio de cada ronda se transmite la posición de los expertos como conjunto frente la problemática planteada, destacando las aportaciones significativas, las posturas discordantes o información adicional solicitada por algún experto.
- Respuesta estadística del grupo. Si la respuesta solicitada es una estimación numérica, se maneja la mediana de las respuestas individuales. Con ello, se consigue la inclusión de las respuestas individuales en el resultado final del grupo.

Para el presente estudio se utiliza la modificación de la metodología propuesta por Lee (2009), citado por Blasco (2010, p. 76), en el cual el formulario inicial es un cuestionario

estructurado al que se le van adicionado o modificando diferentes opiniones de los expertos; en este caso al formulario principal será producto del estudio de caso efectuado.

Para la selección de expertos se tomaron los siguientes criterios, según las recomendaciones de Varela-Ruiz (2012, p. 93) y criterios propios:

- Gerentes o directores de áreas de TI, gerentes administrativos, gerentes generales, o directores o gerentes de Recursos Humanos, que tengan bajo su gestión áreas de TI.
- Profesionales en áreas te TI, administración o psicología (estos últimos basados en la premisa anterior).
- Qué hayan experimentado durante su vida laboral el retiro de una persona clave del área de TI.
- Mínimo 5 años de experiencia laboral.

3.4 Metodología Mingers

Toda la investigación está enmarcada dentro de la metodología Mingers, la cual comprende 5 faces según (Pena, Díaz, & Favier, 2010). El desarrollo de la presente tesis inicia desde la etapa dos de la metodología, partiendo del hecho que para la presentación de la misma se tuvo que realizar la primera etapa que culminó con la definición de la problemática y se plasmó en el documento Proyecto de Grado.

1. Identificación del Problema: donde se realizará una descripción del problema y una imagen enriquecida de la situación, tomando como base la literatura existente.

2. Apreciación: ¿Qué está pasando?, descripción de la situación actual vivida por sus autores. Se realiza un estudio de caso sobre cuatro empresas seleccionadas utilizando la metodología Yin.
3. Análisis: ¿Por qué está pasando?, posibles explicaciones o mecanismos generadores del problema. Como resultado del estudio de caso se generan postulados hipotéticos sobre la situación problema, los cuales se confirman o refutan en la siguiente etapa.
4. Evaluación: ¿Cómo podría la situación o explicación ser diferente? Utilizando la metodología Delphi se hace la comprobación de los postulados hipotéticos, utilizando un banco de 11 expertos sobre el tema.
5. Acción: ¿Qué hacer para cambiar la situación? Como resultado tenemos las confirmación o refutación de los postulados, en concordancia con lo que dice la literatura y lo que entregó el estudio de caso. Al igual que las recomendaciones al respecto.

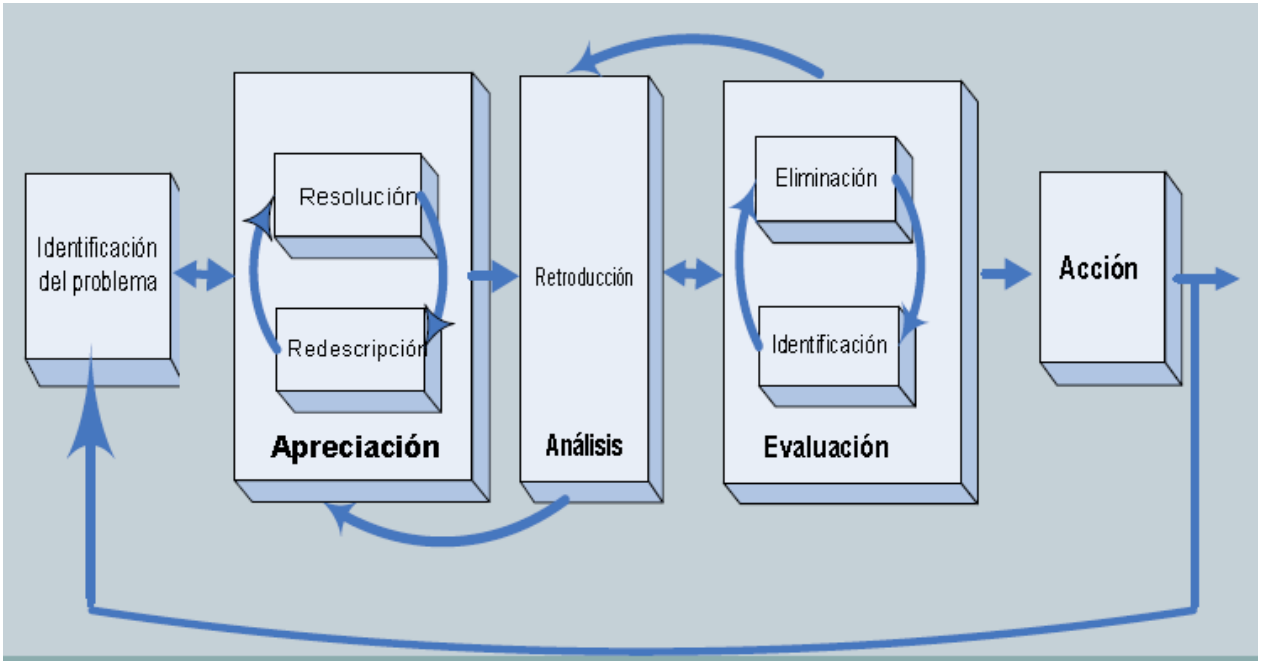

Figura 6 Metodología Mingers

Fuente: (Pena et al., 2010)

4 Desarrollo

En este capítulo encontraremos el cuerpo de la investigación, la definición de la metodología de evaluación de las áreas de TI, que será utilizada posteriormente, los tipos de conocimiento que se pierden, que serán evaluados con los expertos, el estudio de caso y la comprobación de los postulados hipotéticos.

4.1 Selección del Modelo de Evaluación de las Áreas de TI

Como se vio en el capítulo de Marco Teórico, existen innumerables métodos de evaluación del desempeño corporativo, varios de ellos enfocados en temas financieros, pero para evaluar las áreas de TI se deben tener en cuenta aspectos como servicio al cliente, calidad, proyección, entre otros; dentro de los métodos específicos para evaluar áreas de TI, el qué más se adecua a la evaluación integral de las áreas de TI es el *Balanced Scorecard* de Kaplan and Norton (1992) (citado por Jiang-tao y Hong (2008, p. 601), Lee, Chen, & Chang (2008, p. 99))

Para esta investigación se utiliza específicamente la adaptación de Van Grembergen (2001) del *Balanced Scorecard* para TI, la cual se puede ver en la Figura 7; la selección se realiza basado en la recurrente citación (Aasi & Rusu, 2016; Jahankhani & Ekeigwe, 2005; Kaarst-Brown & Robey, 1999; Mulawa & Świerk, 2015) de dicho modelo por algunos estudios enfocados en pérdida del conocimiento y en la facilidad te tiene de ajustarse a los tipos de conocimiento que se pierden.

Aquí la perspectiva de Orientación del Usuario representa la evaluación del usuario de TI, la perspectiva de Excelencia Operacional representa los procesos de TI empleados para desarrollar y dar soporte a las aplicaciones. La perspectiva de Orientación al Futuro representa los recursos humanos y tecnológicos que TI necesita para entregar sus servicios a lo largo del tiempo y por último la perspectiva de Contribución Empresarial captura el valor comercial creado a partir de la inversión en TI según Van Grembergen.

ORIENTACIÓN DEL USUARIO	CONTRIBUCIÓN EMPRESARIAL
Pregunta perspectiva ¿Cómo ven los usuarios el departamento de TI? **Misión** Ser el proveedor preferido de sistemas de información. **Objetivos** • Proveedor preferido de aplicaciones. • Proveedor preferido de operaciones. • Asociación con los usuarios. • Satisfacción del usuario.	**Pregunta perspectiva** ¿Cómo ve la gerencia el departamento de TI? **Misión** Para obtener una contribución empresarial razonable de TI. **Objetivos** • Control de los gastos de TI. • Valor comercial de los proyectos de TI • Provisión de nuevas capacidades comerciales.
EXCELENCIA OPERACIONAL	**ORIENTACIÓN HACIA EL FUTURO**
Pregunta perspectiva ¿Cuán efectivo y eficiente es el proceso de TI? **Misión** Para entregar sistemas y servicios de TI efectivos y eficientes. **Objetivos** • Esfuerzos de desarrollo eficientes y efectivos. • Operaciones eficientes y efectivas.	**Pregunta perspectiva** ¿Qué tan bien está posicionada TI para satisfacer necesidades futuras? **Misión** Desarrollar oportunidades para responder a los desafíos futuros. **Objetivos** • Capacitación y educación del personal de TI. • Experiencia del personal de TI. • Investigación en tecnologías emergentes. • Edad del portafolio de aplicaciones

Figura 7 IT Balanced Scorecard

Fuente: adaptación de Van Grembergen (2001).

4.2 Tipos de Conocimiento que se Pierden

Según la literatura los tipos de conocimiento que se pierden cuando un empleado clave se ausenta dependen del autor que se esté seleccionando como se vio en el marco teórico. Revisando los autores más citados se ha decidido utilizar para este estudio la clasificación que realiza Alavi y

Leidner (2001), utilizando la clasificación de conocimiento tácito que proponen las autoras, la cual se puede observar en la Tabla 10. Al igual se tomó como base los tres componentes del conocimiento que se pierden en áreas de TI, propuesto por Ravichandran y Lertwongsatien (2005): habilidades del personal, relaciones internas y relaciones externas.

Tabla 10 Taxonomías del Conocimiento según Alavi y Leidner

Tipos de Conocimiento	Definiciones	Ejemplos
Tácito	Conocimiento que está en las acciones, experiencia y forma parte de un contexto específico.	Formas de relacionarse con un cliente específico.
Tácito cognitivo	Modelos mentales	Creencias individuales sobre relaciones causa-efecto.
Tácito técnico	Know-how aplicable a un trabajo específico.	Habilidades en cirugía.
Explícito	Articulado, conocimiento generalizado.	Conocimiento sobre los principales clientes de una zona.
Individual	Creado por e inherente al individuo.	Percepciones conseguidas a través de un proyecto concluido
Social	Creado por e inherente a las acciones colectivas de un grupo.	Normas de comunicación entre grupos.
Declarativo	Know-about	Qué medicamento es apropiado para una enfermedad.
De procedimiento (procedural)	Know-how	Cómo administrar determinado medicamento.
Causal	Know-why	Comprender por qué los medicamentos son eficaces.
Condicional Relacional	Know-when	Comprender cuándo prescribe un medicamento.
Relacional	Know-with	Comprender cómo interactúa un medicamento con otros grupos de medicamentos
Pragmático	Utilidad de un conocimiento para una organización	Mejores prácticas, estructura de negocio, experiencias en proyectos, dibujos de ingeniería, informes de mercado.
Tácito	Conocimiento que está en las acciones, experiencia y forma parte de un contexto específico.	Formas de relacionarse con un cliente específico.

Nota. Fuente: Alavi y Leidner (2001, p. 113)

4.3 Estudio de Caso

Esta investigación tiene como base el estudio realizado por Lin, Chang y Tsai (2016a) "*The influences of knowledge loss and knowledge retention mechanisms on the absorptive capacity and performance of a MIS department*"; al igual que la investigación de Ravichandran y Lertwongsatien (2005) "*Effect of Information Systems Resources and Capabilities on Firm Performance : A Resource- Based Perspective*." que determina los tres componentes de pérdida del conocimiento en áreas de TI (Habilidades del personal, relaciones internas y relaciones externas) y por último se enmarca en el *IT Balanced Scorecard* (IT BSC) como herramienta seleccionada para la medición del desempeño del área de TI.

4.3.1 Diseño de la Entrevista

Se desarrolló una entrevista semiestructurada como instrumento de recolección de información, para su elaboración se tuvieron en cuenta las categorías de pérdida del conocimiento de Ravichandran y Lertwongsatien (2005) para áreas de TI: la pérdida de habilidades del personal de TI, asociación interna y la asociación externa, y también las categorías del el *IT Balanced Scorecard* de Van Grembergen (2001). En la Tabla 11 se puede observar el constructor de la entrevista.

Tabla 11 Constructo de la Entrevista

Constructo	Definición	Referencia
Rata de Rotación de Personal	Número de empleados rotados en los últimos 3 años dividido en el número de empleados multiplicado por 100, del área de TI	Terborg y Lee's (1984)

Pérdida del conocimiento	La medida en que las habilidades de personal de TI se pierden y la asociación interna y externa disminuye	Ravichandran y Lertwongsatien (2005)
Disminución de la capacidad de absorción	La medida en que reduce la capacidad de detectar, adquirir, asimilar nueva información y conocimientos y aplicarlos a tareas existentes	Pavlou y El Sawy's (2006)
Disminución del rendimiento	La medida en que disminuyen la eficacia y eficiencia de la tarea	Henderson y Lee (1992)
Prácticas de Gestión de Recursos Humanos basadas en la retención del conocimiento	La utilización de los mecanismos de retención de conocimientos en la gestión de los recursos humanos, incluidos los programas de rotación de puestos de trabajo, los planes de jubilación gradual y el proceso de traspaso obligatorio para mantener el conocimiento dentro de la organización	Shaw, Delery, Jenkins y Gupta (1998), Aiman-Smith et al. (2006), Angell et al. (2013), Durst y Ferenhof (2014)
Sistemas de información basados en retención del conocimiento	La aplicación de sistemas de información para conservar el conocimiento dentro de la organización	Wong and Aspinwall (2005)
Satisfacción Cliente Interno y Externo	El grado de satisfacción que tiene el cliente interno y externo basado en evaluación del BSC	Jiang-tao y Hong (2008), Van Grembergen (2001)
Dimensión Financiera	Las contribuciones que hace el área a las finanzas de la compañía	Van Grembergen (2001)

Nota. Fuente: Adaptación de Lin, Chang y Tsai (2016a, p. 1769)

Normalmente la tasa de rotación es usada en los estudios separando la ausencia voluntaria de la involuntaria, como lo acota Dess y Shaw (2001) y Shaw et al. (1998) citados por Lin, Chang y Tsai (2016a); sin embargo, en esta investigación no hay relevancia en el origen de la ausencia, no importa si es por retiro, transferencia, despido, o cualquier otra causa; aquí lo que se intenta determinar es el impacto de esa ausencia, el antes y después, sin importar la causa.

Terborg y Lee (1984) citados por Lin, Chang y Tsai (2016a), proponen la fórmula de rotación número de empleados retirados voluntariamente dividido en el número de empleados por el año multiplicado por 100, en el estudio se tomará el número de retiros, sin importar su origen

dividido en el número de empleados promedio del área de TI al año, multiplicado por 100, en los últimos tres años.

Según Ravichandran y Lertwongsatien (2005) la pérdida del conocimiento en áreas de TI tiene tres componentes:

- Pérdida de habilidades del personal: se refiere a la pérdida de las habilidades únicas del empleado, luego de su ausencia.
- Afectación de la asociación interna: baja el intercambio de conocimientos, el entendimiento, la confianza y la cooperación efectiva entre el área de TI y las otras áreas de la compañía
- La asociación externa: al igual que en el punto anterior, solo que con relación a entidades externas como proveedores.

La disminución de la capacidad de absorción, aquí se hace referencia a la capacidad que se tiene para detectar, asimilar, adquirir nueva información y nuevos conocimientos, aplicados a tareas existentes, define Pavlou y El Sawy (2006) citado por Lin, Chang y Tsai (2016a).

La medición del rendimiento está relacionada con el aumento o disminución de la eficiencia y la eficacia del área de TI, aquí tenemos elementos como cambios en la productividad, aumentos en los costos, modificación de tiempos de entrega, reprocesos, y la capacidad de cumplir con los objetivos del área. Basados en Henderson y Lee (1992) citados por Lin, Chang y Tsai (2016a).

La retención del conocimiento basado en prácticas de Recursos Humanos, relaciona todos los esfuerzos de la organización por retener el conocimiento dentro de la compañía; aquí encontramos estratégias como planes de jubilación, procesos de traspaso, planes de rotación, planes de capacitación, procesos de rotación, entre otros. Según lo expuesto por Aiman-Smith et al. (2006) and Angell et al. (2013) citados por citados por Lin, Chang y Tsai (2016a) y también por Shaw, Delery, Jenkins y Gupta (1998, p. 513), Durst y Ferenhof (2014, p. 443).

Sistemas de información basados en retención del conocimiento, concierne a la utilización de sistemas KMS[6] que incluye herramientas informáticas para el intercambio de información, almacenamiento y recuperación, tanto de herramientas de software como recursos de red, según lo expuesto por Wong and Aspinwall (2005).

Y por último, Jiang-tao y Hong (2008) y Van Grembergen (2001) presentan el *IT Balanced Scorecard,* el cual contiene clasificaciones que ya se están cubriendo dentro de los constructos anteriores, y al cual solo resta por preguntar sobre la satisfacción del cliente interno y externo y el impacto financiero del área sobre la compañía.

Inicialmente se elaboró una entrevista que constaba de 59 preguntas, se realizó una prueba piloto, corrigiendo preguntas redundantes, ambiguas o mal formuladas, generando un cuestionario

[6] Knowledge Management System, por sus siglas en inglés

de 30 preguntas finales. En el Anexo A se muestran las preguntas que conforman la entrevista semi-estructurada que fue aplicada en la primera fase.

4.3.2 Aplicación de la Entrevista

Se realizaron acercamientos **con varias** empresas que tuvieran la disposición de ser parte de la investigación, en total se logró un acercamiento con ocho empresas a las cuales se les aplicaron los criterios de selección: empresas Pymes, con áreas de TI y que hayan experimentado la ausencia de personal clave de TI en los últimos tres años, como se puede observar en la Tabla 12.

Tabla 12 Empresas candidatas a entrevista

Compañía	Actividad Principal	Número Empleados	Posee Área TI	Ausencia Personal TI
A	Restaurante y campo de golf	70	Sí	Sí
B	Radiodifusión y eventos	100	Sí	Sí
C	Desarrollo de Software y Logística	50	Sí	Sí
D	Venta de Computadores y Servicios de TI	120	Sí	Sí
E	Fundación de ayuda personas con enfermedades huérfanas	35	No	Sí
F	Importador de Motores, Plantas y Repuestos	550	Sí	Sí
G	Venta de Computadores y servicios de TI	13	No	Sí
H	Outsourcing de TI	10	No	Sí

Nota. Fuente: Elaboración propia

De estas empresas se descartaron las que no cumplieron con los criterios mínimos de selección, las compañías E, G y H no tienen un área de TI definida y la compañía F posee más de 200 empleados por lo tanto no se puede catalogar como Pyme.

4.3.2.1 Caracterización de las Empresas Entrevistadas.

4.3.2.1.1 Empresa A.

La empresa A cuenta con tres restaurantes en la ciudad de Bogotá especializados en la venta de costillas de cerdo, localizados en Usaquén, el Centro Comercial Gran Estación y un restaurante campestre en la vía a Briceño, posee una nómina de 70 personas donde se pueden encontrar áreas administrativas que controlan las funciones de contabilidad, sistemas y gestión humana y un área operativa encabezada por un director de alimentos y bebidas y un director para cada restaurante.

Cada uno de los restaurantes cuenta con equipos de cómputo, impresoras y acceso a Internet empresarial, en la sede central cuenta con red de datos para los equipos de cómputo, servidores de múltiples propósitos, impresoras departamentales y acceso a Internet dedicado; los empleados administrativos y quienes pertenecen a la parte de dirección de los restaurantes, tienen cuentas de correo corporativas, algunos funcionarios cuentan con celulares con acceso a Internet dotados por la compañía. En cuanto al software, poseen una herramienta de sistematización de la operación de los restaurantes, la cual se conecta con el servidor central y transmite la información de cada uno de los locales para su consolidación, poseen sistema contable y de nómina, tienen un repositorio central para publicar y compartir información con los empleados, tipo *Drive*.

El área de TI está compuesta por cinco personas: un director de sistemas, un coordinador de sistemas, dos asistentes y una practicante. Poseen una herramienta para el control de las solicitudes de los usuarios tipo *Help Desk* en la cual los usuarios pueden realizar sus requerimientos, incluso si están fuera de la sede principal.

4.3.2.1.2 Empresa B

Es una empresa de entretenimiento con más de 30 años de trayectoria, dedicada principalmente a la radiodifusión a través de emisoras de radio en la banda FM, AM y a través de Internet, así como la producción de conciertos y eventos; emplea 120 personas, el organigrama está compuesto por una Presidencia, Vicepresidencia, Gerencia Administrativa, Gerencia Técnica, Gerencia Financiera, Gerencia de Radio, Gerencia de Investigación, Gerencia BTL y Gerencia Comercial.

La infraestructura técnica está soportada por una red de datos con conexión dedicada y redundante a internet, servidores exclusivos para cada función a desempeñar, sistemas de *backup* y de almacenamiento; todos los empleados poseen cuentas de correo corporativo, algunos de ellos celular con acceso a Internet. La empresa tiene un sistema de información contable que también controla la nómina, el sistema de emisión de las emisoras es automatizado a través de un software español instalado un servidor con redundancia, poseen CRM para administrar la gestión de los vendedores y el control de clientes y oyentes, la información se comparte a través de un *Drive* establecido para tal fin y tienen algunos desarrollos de software propios.

El área de IT está dividida en dos partes: TÉCNICA quienes controlan los equipos de emisión y transmisión de las emisoras (como consolas, antenas, transmisores entre otros) y SISTEMAS quiénes se encargan de la infraestructura de equipos y servidores y el soporte del software instalado. La planta de personal del área está compuesta por un gerente técnico, un director de sistemas, un coordinador de sistemas, una asistente administrativa, auxiliares,

transmisoristas y una pasante del Sena. Tienen un sistema de información tipo *Help Desk* para dar soporte a las incidencias de los usuarios.

4.3.2.1.3 Empresa C

La empresa C está dedicada al desarrollo de software y gestión logística de flotas de vehículos, en ella laboran 50 personas, los desarrollos de software que realizan están centrados en la extracción de información de indicadores de computadores a bordo de vehículos de carga, información de ubicación satelital y posterior cruce de estos datos para generar mejoras en la productividad de las flotas de carros.

La infraestructura que poseen está centralizada en una red de datos corporativa con acceso a Internet dedicado, correos corporativos para los empleados de la empresa y un centro integrado de control donde se monitorean los vehículos de los clientes, sin embargo, la información de los clientes está ubicada en *datacenters* de terceros ubicados en Estados Unidos.

El área de TI está dividida en dos partes, una da soporte a todas las áreas de la compañía y administra la plataforma tecnológica de la emisora, está compuesta por un director, asistentes y auxiliares; la segunda parte es encargada de investigación y desarrollo, liderada por un director y con ingenieros de desarrollo encargados de los diversos proyectos. Poseen sistemas de información tipo *help desk* para el control de los requerimientos de usuarios y para el control de los proyectos, utilizan metodologías de desarrollo ágil como *Scrum* y de seguimiento como *Kanban.*

4.3.2.1.4 Empresa D

Es una empresa dedicada al suministro de soluciones informáticas, venta de equipos, consultoría y outsourcing en servicios de TI, constituida en 1994 cuenta con certificaciones de fabricantes de equipos y tecnología como HP, Dell, Intel, Lenovo entre otros. En ella laboran 120 personas y están certificados en ISO 9001.

En contraste con la cantidad de personas que laboran y el tamaño del área de TI la infraestructura tecnológica no es tan grande, debido a que el principal objetivo del área de TI es el soporte a la infraestructura de los clientes; la empresa cuenta con una red de datos, conexión a internet de banda ancha, correos corporativos y servidores dedicados.

El área de TI está divido en dos áreas: soporte preventivo compuesta por técnicos que realizan mantenimientos preventivos sobre los equipos de los clientes y soporte correctivo que tiene técnicos e ingenieros especializados que dan soporte a los servicios contratados por los clientes, la mayoría de los ingenieros y técnicos poseen cursos de actualización o certificaciones entregados por los fabricantes, esto es un requisito para que la empresa pueda tener dicha certificación. Poseen un sistema de información para control de casos tipo *help desk,* un sistema contable y de nómina.

4.3.3 Hallazgos de la Entrevista

Se realizaron las entrevistas a cada una de las empresas seleccionadas, con base en las entregas se realizaron pequeñas entrevistas no estructuradas para aclarar dudas a las mismas personas entrevistadas originalmente y a personal adicional, los resultados de cada una se enumeran a continuación.

4.3.3.1 Empresa A

La empresa posee un área de TI de 5 integrantes y en los últimos 3 años se han retirado tres personas, lo que significa una tasa de rotación del 75%, sin embargo, de estas personas solo una era considerada como un elemento clave (Coordinador de Sistemas), lo que nos arroja una tasa de rotación de empleados clave del 25%,

La información que manejaba esta persona estaba documentada y adicional el jefe (Director de Sistemas) conocía bastante bien los procesos y compartía en gran medida el conocimiento tácito que tenía el colaborador que se fue, de tal manera que, aunque se presentó una pérdida del conocimiento, este no fue significativo para la empresa. Esta persona no había establecido conexiones internas con otras áreas dentro de la compañía ni tampoco con clientes o proveedores, dichas conexiones estaban creadas por el Director de Sistemas, por tal motivo la partida de este empleado clave no significó un deterioro en las redes sociales que se manejan al interior de la compañía o con clientes o proveedores.

Los tiempos de respuesta del área aumentaron un poco sin que se presentara un crecimiento de la cantidad de trabajo, esto derivó en que los índices de satisfacción del cliente interno se vieran

modificados levemente de forma negativa. Aunque se tuvieron más reprocesos que generaron aumentos en los pagos de horas extras, los costos de los proyectos no se vieron afectados, pero sí el costo de operación del área que disminuyó, ya que la contratación de la persona de remplazo se demoró un tiempo (disminución del valor de la nómina) y adicional cuando se contrató el remplazo se consiguió una persona con un valor menor. Se debieron realizar capacitaciones adicionales y reevaluar el plan de carrera para el área porque los cambios diseñados previamente no fueron efectivos.

4.3.3.2 Empresa B

La empresa B tiene un área de TI de 25 personas, en los últimos tres años ha tenido retiro de cinco empleados, que da una tasa de rotación del 20%, de esos cinco empleados solo uno era considerado como elemento clave (Director de Sistemas), esto genera una tasa de rotación de empleados clave del 4%, que es considerada baja según Toten (2005). El retiro de esta persona generó traumatismos importantes en el área, el conocimiento tácito que poseía se perdió, existía muy poca documentación sobre los procesos y procedimientos del área, muchos de estos procedimientos solo eran conocidos por la persona y no se compartía con otros miembros del equipo, las personas que él tenía a cargo desempeñaban roles de soporte sobre requerimientos básicos del día a día, pero procedimientos especiales y procesos complejos solo eran administrados por la persona que se fue.

Al interior, el ingeniero había establecido relaciones con otras áreas, permitiendo que muchos de los procesos fluyeran de manera natural sin tener que estar definidos, con la partida de esta persona, estas redes sociales se debieron volver a crear; de igual manera se tenía relación

estrecha con proveedores, no así con clientes, relaciones que también se vieron afectadas y que tuvieron que volver a crearse. El trabajo que desempeñaba el área se aumentó, debido a reprocesos que se generaron a raíz de la partida de la persona, al igual los tiempos de respuestas aumentaron, todo esto generó que los índices de satisfacción de los clientes internos bajaran bastante, presentándose incluso conflictos con otras áreas.

El costo de los proyectos aumentó levemente debido a reprocesos y contratación de soporte externo, el costo de operación también aumentó porque los auxiliares tuvieron que realizar trabajos adicionales que repercutió en aumento de las horas extras, y además el costo de la persona que remplazó el ingeniero ausente fue mayor. Importante resaltar que después de los inconvenientes presentados, el nuevo grupo de trabajo, en cabeza del nuevo Director de Sistemas realizaron una reingeniería de procesos mejorando sustancialmente los costos, tiempos y niveles de satisfacción del área, adicional se implementó de mejor manera un plan de remplazo en caso de ausencia.

4.3.3.3 Empresa C

En la empresa C encontramos 15 personas laborando en el área de TI con siete personas que se retiraron en los últimos 3 años lo cual da una tasa de rotación del 46.7%, de esas siete personas dos fueron empleados clave lo cual significa una tasa de rotación de empleados clave del 13.3%. Aunque la empresa tiene una documentación adecuada, existió pérdida de conocimiento como consecuencia del retiro de sus integrantes claves, principalmente en procesos de tipo especial, el conocimiento no era compartido en su totalidad al interior del área, debido a la naturaleza de los proyectos que ellos generan.

Las conexiones internas y sobre todo las conexiones externas con clientes se vieron afectadas y se tuvieron que volver a crear. Se generaron tiempos adicionales para la entrega de los trabajos, se bajó la calidad de estos y se generaron reprocesos, resultando esto en disminución de los niveles de satisfacción del cliente interno. En cuanto a los costos operativos del área aumentaron por contratación de personal, capacitaciones adicionales o reprocesos. Aquí se genera un caso interesante porque en la rotación del personal ellos intentan no remplazar la persona que se va, puesto que la inclusión de personal nuevo aumenta los costos de capacitación, genera reprocesos debido a la curva de aprendizaje, y sobre todo puede aumentar los tiempos de entrega de los proyectos hacia el cliente, que puede acarrear en multas; cuando el empleado no es clave, el trabajo de la persona que se retira es cubierto por los demás miembros del proyecto.

4.3.3.4 Empresa D

Por ser una empresa prestadora de servicios de TI, la empresa D cuenta con un área de tecnología de mayor magnitud que las otras empresas de estudio, cuenta con 75 colaboradores, el número de empleados clave que han rotado en los últimos tres años es de 2, dando una tasa de rotación de empleado clave de 2.7%, la más baja de las empresas estudiadas, en general el número de empleados que rota en cualquier área de la compañía es muy bajo.

La empresa posee una estructura de *backups* del personal que permite que los procedimientos sean conocidos por varias personas dentro del área, entonces la pérdida del conocimiento se dio en un grado menor; las conexiones con las otras áreas están establecidas por la cabeza de TI, los empleados que se fueron no tenían establecidas relaciones internas importantes

y estaban levemente creadas a nivel externo con clientes, por eso el impacto en este sentido fue bajo.

Al inicio de la ausencia de la persona el área completa sintió un traumatismo, pero las labores desempeñadas por estas personas fueron cubiertas por el resto del personal y con apoyo de la directora del área. Y por último el cliente interno tuvo una leve desmejora en el nivel de satisfacción, pero el cliente externo no, debido a políticas de cuidado al cliente y rotación de los técnicos.

En la Tabla 13 se puede observar el resumen de las entrevistas de cada empresa según los constructores definidos.

Tabla 13 Resumen de las entrevistas

Constructor	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Tiempo laborando en la empresa	5	10	6	17
Número de empleados	70	120	38	120
Personal de TI	4	25	15	75
Rotación personal	3	5	7	2
Rotación personal clave	1	1	2	2
Tasa Rotación	75.0	20.0	46.7	2.7
Tasa rotación personal clave	25.0	4.0	13.3	2.7
Pérdida del Conocimiento	Se tuvo cierta pérdida del conocimiento. Se tenía información documentada. El jefe de la persona clave soportó el cambio	Hubo gran pérdida del conocimiento. No se tenía documentación adecuada. Muy poco conocimiento compartido	Hubo pérdida del conocimiento importante, especialmente en temas extraordinarios. Hay documentación, pero sobre los procesos	Se tuvo pérdida del conocimiento, pero se mitigó con *backups* de las personas. Se tienen documentados los procesos y procedimientos.

			normales. No se compartía ese conocimiento	
Conexiones Internas	No se tenían conexiones internas por consiguiente no hubo impacto significativo en este sentido	Existían conexiones internas fuertemente creadas y se vieron afectadas de manera importante. Se presentaron conflictos	Se vieron afectadas las conexiones internas que estaban creadas.	La información que se comparte entre áreas está estandarizada sujeta a procedimientos, no hay conexiones establecidas por las personas que se retiraron no hubo afectación importante
Conexiones Externas	Compartía poca información con entidades externas por consiguiente el impacto fue menor	Se tenían relaciones con proveedores y se tuvieron que volver a reconstruir completamente	Se tenían relaciones con clientes, se tuvieron que volver a establecer desde ceros	La afectación fue menor, existen pocas relaciones con clientes.
Capacidad de Absorción	La capacidad de absorción cambió muy poco por la coyuntura en la que estaba la empresa, hoy sería un impacto mayor	Al inicio se perdió, se tuvo que empezar de ceros y ahora es mucho mejor	Se pierde esa cualidad sobre todo cuando las personas son analíticas o enfocadas al aprendizaje y no ejecutoras	Sí hay una pérdida, pero cuando llega la persona de remplazo se mejoró más que antes
Disminución del Eficiencia	No se modificó la cantidad de trabajo y el tiempo que aumentó fue poco	El trabajo y el tiempo aumentaron, sin embargo, con los cambios se mejoraron y el área se volvió más eficiente	Se necesita más tiempo para producir el trabajo	Fue traumático al inicio, pero con la directora se logró solventar
Disminución de la Efectividad	El cambio fue mínimo, pequeño aumento en los tiempos de respuesta	Se disminuyó al inicio, se tuvo que iniciar de ceros, se tuvieron que cambiar los objetivos	Se vio afectada la calidad, se cometían más errores	Se vio afectación al inicio, pero las personas del área solventan la ausencia y al final los procesos se ejecutan normal
Satisfacción Cliente Interno y externo	Se presentaron demoras en la respuesta al cliente interno por lo cual se tuvieron bajas en los índices de satisfacción	Al inicio disminuyó porque antes dependía de una persona, pero con los cambios obligados que tuvimos se mejoró bastante	Impacto significativo, sobre todo porque esas personas manejaban las relaciones internas	El cliente interno notó el cambio, el cliente externo no, sin embargo, fue leve.
Dimensión Financiera	Menor costo en la nómina. Los costos de proyectos no se vieron afectados	Aumentó en el valor de la nómina y en horas de trabajo. Los costos de los proyectos vigentes aumentaron levemente y se realizaron contrataciones de terceros.	Los costos suben por contratación de personal, capacitación o reprocesos	No se modificó, aunque eventualmente podría subir si se contrata personal más especializado

KMS	Sistema compartir archivos y correo	CRM, Mesa de ayuda, Sistema de compartir archivos y correo	Intranet, SPoC, Kanban, seguimiento proyectos	ERP y *Helpdesk*. Programas capacitación fabricantes
Estrategias de Recursos Humanos	Procedimientos de entrega de cargos, pero no está funcionado	Plan de carrera, pero no está funcionando adecuadamente	Existe, pero no está funcionando	Plan de carrera, *backup*. y funcionan adecuadamente

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Se lograron establecer cuáles son los tipos de conocimientos que se perdieron durante la ausencia del empleado, según las categorías establecidas por Alavi (2001, p. 113) según los resultados de las entrevistas se muestran en la Tabla 14

Tabla 14 Conocimiento Perdido

Conocimiento	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Social	Medio	Alto	Alto	Bajo
Declarativo (know-about)	Medio	Alto	Alto	Ninguno
Procedimental (know-how)	Bajo	Alto	Alto	Bajo
Causal (Know-why)	Bajo	Alto	Alto	Medio
Condicional (Know-when)	Medio	Alto	Alto	Medio
Relacional (Know-with)	Medio	Alto	Alto	Medio
Pragmático	Alto	Alto	Alto	Medio

Notas. Fuente: Elaboración propia.

4.3.4 Análisis de la entrevista

Para poder determinar el impacto que generó esta pérdida de conocimiento sobre el desempeño de las áreas de TI se debe establecer una relación entre el constructo de la entrevista ya las categorías de *IT Balanced Scorecard*, y así poder determinar en cada uno de las categorías cómo se comportó el área; esta relación se ve en la Tabla 15.

Tabla 15 Relación Constructor y IT BSC

Categoría IT BSC	Constructor
Contribución al Negocio	Dimensión Financiera
Excelencia Operacional	Disminución de la Eficiencia
	Disminución de la Efectividad
Orientación al Usuario	Conexiones Internas
	Conexiones Externas
	Satisfacción Cliente Interno y externo
Orientación hacia el Futuro	Pérdida del Conocimiento
	Capacidad de Absorción
N/A	Datos Demográficos
	Rata de Rotación de Personal
	KMS
	Estratégicas de Recursos Humanos

Nota. Fuente: Elaboración propia

El análisis de las entrevistas también se realizó usando el instrumento seleccionado para medir el desempeño de las áreas de TI, el *IT Balanced Scorecard,* y el resumen se muestra en la Tabla 16.

Tabla 16 Análisis de la Entrevista en el Marco del IT BSC

Categorías	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Contribución Empresarial	Menos costo en la nómina por no remplazo de la persona, aumento en pagos de horas extras y recapacitaciones	Aumento en el valor de la nómina y mayor horas hombre	Aumento en el valor de la nómina, capacitación y reprocesos	No se modificó
Orientación al Usuario	Bajaron los índices de satisfacción	Disminuyó la satisfacción del cliente interno, se afectaron las relaciones internas y con proveedores	Se tuvo un impacto significativo sobre todo en las relaciones internas y con clientes	Se generó una pequeña afectación sobre los clientes internos, ninguno impacto con clientes
Excelencia Operativa	Muchos de los procesos de	Todos los procesos internos se vieron	Se tuvieron reprocesos, se	Se afectaron los procesos de manera

	administración internos se vieron afectados con reprocesos y más horas hombre. Se aumentaron los tiempos de respuesta.	seriamente afectados. Se perdió conocimiento. Se tuvo que realizar una reingeniería completa.	tuvieron que realizar recapacitaciones, y se aumentó el trabajo del área. Los procesos normales se vieron afectados, los procesos especiales seriamente afectados.	temporal, el equipo logró solventar los inconvenientes
Orientación hacia el Futuro	Se aumento en las recapacitaciones del personal, se tuvo que reestructurar el plan de carrera. Se perdió el conocimiento	Se tuvieron que incurrir en capacitaciones para el personal nuevo y el existente. Se instauró un plan de carrera que no existía. Se modificó el organigrama de la empresa. Se perdió el conocimiento	Los procedimientos especiales no estaban documentados, ahí se generó una pérdida del conocimiento y recapacitaciones al personal nuevo	No se realizaron capacitaciones adicionales porque el personal está capacitado de manera homogénea. Se perdió algo de conocimiento

Nota. Fuente: Elaboración propia

4.3.4.1 Contribución Empresarial

Dos de las cuatro empresas, Empresa B y C, manifestaron que el valor de los costos operativos (valor de la nómina, horas extras y capacitaciones) aumentaron después de la salida de la persona, la empresa D no tuvo variación en los costos operativos asociados y la empresa A manifestó una disminución del valor de la nómina debido a que no remplazaron la persona en el corto plazo. La literatura nos muestra que los estudios realizados muestran que los costos operativos del área de TI se aumentan, no solo en el valor de la nómina como tal, sino también costos de capacitación y entrenamiento, reprocesos, entre otros. (Chang (2010, p. 302), Korunka, Hoonakker y Carayon, (2005, p. 1), Lee (2000, p. 1).

De acuerdo con los hallazgos y con la literatura existente se cree que la ausencia de personal clave del área de TI genera un aumento en los costos operativos del área, por lo tanto, se postula:

PH1 La pérdida del conocimiento debido a la ausencia de personal clave en el área de TI disminuye la contribución financiera al negocio realizada por el área de TI

PH1a La pérdida del conocimiento aumenta los costos del área de TI

PH1b La pérdida del conocimiento disminuye el aporte al negocio de las inversiones del área de TI

PH1c La pérdida del conocimiento aumenta los costos de proyecto del área

.

4.3.4.2 Orientación al Usuario

Todas las empresas manifestaron que los índices de satisfacción de los clientes internos, en diferente grado y algunas empresas manifestaron afectación con clientes y proveedores. La literatura muestra que el deterioro de la relaciones con entidades externas disminuye el capital relacional y genera un detrimento en el flujo de conocimiento con entidades externas Massingham (2008, p. 544) y afecta las formas de detectar conocimiento potencialmente importante, adquirir conocimiento y acceder a nuevas tecnologías según lo plantea Cohen and Levinthal (1990) citado por Lin, Chang y Tsai (2016a, p. 1763)

Lo anterior nos lleva a postular:

PH2 La pérdida del conocimiento debido a la ausencia de personal clave en el área de TI disminuye la satisfacción de los usuarios internos y externos

PH2a La pérdida del conocimiento disminuye los índices de satisfacción del cliente interno

PH2b La pérdida del conocimiento disminuye los índices de satisfacción del cliente externo

4.3.4.3 Excelencia Operacional

Las empresas manifestaron que los procesos internos se vieron afectados, se generaron más horas hombre, se aumentaron los reprocesos y los tiempos de respuesta aumentaron. La empresa D manifestó que la mayor afectación se dio en los procesos no convencionales, los que no corresponden al día a día. Al respecto la literatura, Massingham (2008, p. 543) cita a Osterman, (1987) y (Droege and Hoobler, 2003), quienes muestran que el capital humano se pierde, baja la productividad y las salidas empresariales.

Podemos entonces formular:

PH3 La pérdida del conocimiento debido a la ausencia de personal clave en el área de TI disminuye eficiencia y eficacia del área de TI

PH3a La pérdida del conocimiento disminuye la eficiencia del área de TI

PH3b La pérdida del conocimiento disminuye la eficacia del área de TI

4.3.4.4 Orientación al Futuro

En todas las empresas se presentó en mayor o menor grado pérdida del conocimiento, se necesitaron capacitaciones adicionales a excepción de la empresa D y nuevamente la empresa C

manifiesta que en los procesos especiales hubo mayor impacto. En la revisión literaria realizada por Chang (2010, p. 302) los estudios muestran una pérdida del conocimiento del área y necesidades de capacitación.

Basado en la información recolectada se postula:

PH4 La pérdida del conocimiento debido a la ausencia de personal clave en el área de TI disminuye el conocimiento del área necesario para afrontar nuevos retos

PH4a La pérdida del conocimiento disminuye la capacidad del área para adoptar nuevas tecnologías

PH4b La pérdida del conocimiento aumenta el entrenamiento necesario para el área

PH4c La pérdida del conocimiento disminuye la experiencia del área

4.4 Delphi – Ronda 1

4.4.1 Selección de los Expertos

Para validar el modelo propuesto se utiliza la metodología Delphi con una selección de 13 expertos, según lo expresado anteriormente, estas personas que son consideradas expertas cumplen con unos criterios establecidos:

- Gerentes o directores de áreas de TI, gerentes administrativos, gerentes generales, o directores o gerentes de Recursos Humanos, que tengan bajo su gestión áreas de TI.
- Profesionales en áreas te TI, administración o psicología

- Qué hayan experimentado durante su vida laboral el retiro de una persona clave del área de TI.
- Mínimo 5 años de experiencia laboral.

Y no menos importante, deben tener la disposición de contestar las encuestas dentro de un marco de tiempo establecido. En la Tabla 17 se puede observar el resumen de los perfiles de los expertos escogidos, los cuales cumplen con los criterios de selección establecidos.

Tabla 17 Expertos Seleccionados

Experto	Cargo	Profesión	Educación	Años Experiencia
E1	Gerente I+D	Ingeniero Electrónico	Maestría	19
E2	Gerente Administrativo	Administrador de Empresas	Postgrado	30
E3	Gerente Técnico	Ingeniero Electrónico	Postgrado	30
E4	Directora RRHH	Psicóloga	Postgrado	13
E5	Directora RRHH	Ingeniera de Producción	Postgrado	12
E6	Gerente General	Ingeniero de Sistemas	Postgrado	20
E7	Gerente Administrativa	Ingeniera de Sistemas	Postgrado	17
E8	Directora de Servicios	Ingeniera de Sistemas	Universidad	20
E9	Ingeniero de Infraestructura	Ingeniero de Sistemas	Universidad	5
E10	Arquitecto Infraestructura	Ingeniero de Sistemas	Postgrado	23
E11	Developer Manager	Ingeniero de Sistemas	Universidad	30
E12	Coordinadora IT	Ingeniera de Sistemas	Universidad	10
E13	Coordinador de Soporte Técnico	Ingeniero de Sistemas	Postgrado	10

Nota. Fuente: Elaboración propia

4.4.2 Diseño del Instrumento Recolección

Basado en el modelo resultante del estudio de caso, se diseña un primer formulario de encuesta que será enviado a los expertos para su validación, dicho formulario consta de cuatro partes:

- Una hoja de presentación, donde se explica brevemente el objetivo de la investigación, la metodología, se recuerda que es un ejercicio académico y completamente confidencial y se agradece la colaboración.
- La segunda parte incluye datos personales, la autoevaluación del conocimiento que se tiene sobre la temática tratada, el cual se evalúa de cero a diez, siendo cero ningún conocimiento y diez pleno conocimiento, y las fuentes de argumentación: Análisis teóricos realizados por usted, su experiencia obtenida de su actividad práctica, estudio de trabajos sobre el tema, de autores colombianos, estudio de trabajos sobre el tema, de autores extranjeros, su propio conocimiento acerca del estado del problema y su intuición sobre el tema abordado, que se evalúan bajo, medio y alto; estas dos últimas secciones son parte de la metodología Delphi.
- Pérdida del Conocimiento, en el cual se quiere establecer cuál es el tipo de conocimiento que más se pierde cuando se ausenta una persona clave en el área de TI (ver Tabla 14)
- Y por último el Desempeño del Área de TI, donde se valida el modelo de afectación que se diseñó previamente.

Para la tercer parte del formulario, Pérdida del Conocimiento, se listan los conocimientos que se pierden durante la ausencia de una persona clave de TI y se les pide a los expertos que den

una clasificación de los mismos, desde el que más se pierde, posición no. 1, hasta el que menos se pierda, posición no. 7. Y para cada uno de ellos se les pide que justifiquen su respuesta.

En la Tabla 18 se puede observar el constructor de la última parte del primer formulario, el cual está basado en el modelo diseñado en el estudio de caso, se incluye el número de pregunta que se estableció para el formulario.

Tabla 18 Constructor Primer Formulario Delphi

Postulado Hipotético Principal	**Postulados Hipotéticos Secundarios**	**Pregunta**
La pérdida del conocimiento debido a la ausencia de personal clave en el área de TI disminuye la contribución financiera al negocio realizada por el área de TI	La pérdida del conocimiento aumenta los costos del área de TI	1. El valor total de la nómina del área
		3. El costo de operación del área, excluyendo el valor de la nómina
		4. El costo de capacitación del personal
	La pérdida del conocimiento disminuye el aporte al negocio de las inversiones del área de TI	5. El aporte al negocio de las inversiones del área de TI
	La pérdida del conocimiento aumenta los costos de proyecto del área	2. El costo de los proyectos vigentes
La pérdida del conocimiento debido a la ausencia de personal clave en el área de TI disminuye la satisfacción de los usuarios internos y externos	La pérdida del conocimiento disminuye los índices de satisfacción del cliente interno	6. La satisfacción del cliente interno
		7. La calidad de la información que compartía con otras áreas de la compañía
		8. El grado de cooperación efectiva entre su área y otras áreas de la compañía
	La pérdida del conocimiento disminuye los índices de satisfacción del cliente externo	9. La satisfacción del cliente externo
		10. La calidad de la información que compartía con clientes o proveedores
		11. El grado de cooperación efectiva entre su área y clientes o proveedores
La pérdida del conocimiento debido a la ausencia de personal clave en el área de TI	La pérdida del conocimiento disminuye la eficiencia del área de TI	12. La cantidad de trabajo del área
		13. El tiempo de respuesta del área a incidentes o solicitudes cotidianos
		14. El tiempo de respuesta del área a incidentes o requerimientos nuevos

disminuye eficiencia y eficacia del área de TI	La pérdida del conocimiento disminuye la eficacia del área de TI	15. La calidad del trabajo del área frente a incidente o solicitudes cotidianas
		16. Los reprocesos generados
		17. La consecución de objetivos
		18. La calidad del trabajo del área frente a incidente o solicitudes nuevas
La pérdida del conocimiento debido a la ausencia de personal clave en el área de TI disminuye el conocimiento del área necesario para afrontar nuevos retos	La pérdida del conocimiento disminuye la capacidad del área para adoptar nuevas tecnologías	19. La capacidad del área para aprender cosas nuevas
		20. La capacidad del área para adoptar nuevas tecnologías
	La pérdida del conocimiento aumenta el entrenamiento necesario para el área	21. El entrenamiento necesario para el área
	La pérdida del conocimiento disminuye la experiencia del área	22. La capacidad del área para desarrollar de sistemas o proyectos
		23. El conocimiento del área sobre rutinas y procedimientos cotidianos
		24. El conocimiento del área sobre rutinas y procedimientos extraordinarios

Nota. Fuente: Elaboración propia

Cada pregunta es valorada con una escala Likert: disminuye en gran medida, disminuye levemente, se mantiene, aumenta levemente, aumenta en gran medida y se realizan tres preguntas abiertas al final de la sección para que lo expertos expresen sus opiniones acerca del objeto estudio de la investigación:

- ¿Cuál de las situaciones enumeradas anteriormente es la que más afecta el desempeño del área y por qué?
- ¿Considera que falta alguna o algunas situaciones que se presenten cuándo se retira personal clave de TI y que pueda afectar el desempeño del área? Por favor justifique su respuesta.

- ¿Considera que se debería quitar alguna o algunas de las situaciones expuestas en este cuestionario? Por favor justifique su respuesta.

El modelo del formulario presentado a los expertos se puede ver en el Anexo B.

4.4.3 Aplicación del Formulario

El formulario fue enviado a los 13 expertos, se tuvo una deserción de 2 personas, solo 11 contestaron, se calcula el coeficiente de competencia de los expertos, con la siguiente fórmula:

$$K = \frac{1}{2}(Kc + Ka)$$

Donde *Kc* es el coeficiente de conocimiento o la autoevaluación que hace el experto de su conocimiento sobre el tema de investigación, este se pregunta en la segunda parte del formulario, y *Ka* es el coeficiente de argumentación, el cual se calcula con las preguntas de Fuentes de Argumentación del formulario, basado en la calificación de la Tabla 19

Tabla 19 Cálculo del coeficiente de Argumentación (Ka)

Origen del argumento	**Grado de influencia de cada origen en el criterio**		
	Alto	**Medio**	**Bajo**
Análisis teóricos realizados por usted	0.3	0.2	0.1
Su experiencia obtenida de su actividad práctica	0.5	0.4	0.2
Estudio de trabajos sobre el tema, de autores colombianos	0.05	0.05	0.05
Estudio de trabajos sobre el tema, de autores Extranjeros	0.05	0.05	0.05
Su propio conocimiento acerca del estado del problema	0.05	0.05	0.05
Su intuición sobre el tema abordado	0.05	0.05	0.05

Nota. Fuente: Zarta-Sossa et al. (2017, p. 110)

Con el valor de *K* los expertos se clasifican en tres grupos, alto si *K* es mayor o igual que 0.8, medio si *K* es menor que 0.8 y mayor que 0.5 y bajo si es igual o menor a 0.5. De los expertos

encuestados cuatro están en nivel medio y los demás en nivel alto. La clasificación completa se puede ver en la Tabla 20. Los expertos 6 y 7 no tienen calificación porque no presentaron los formularios.

Tabla 20 Cálculo del Coeficiente de Competencia

Experto	Kc	Ka	K	Valoración
Experto 1	0.8	0.8	0.80	Alta
Experto 2	0.8	0.7	0.75	Media
Experto 3	1.0	0.9	0.95	Alta
Experto 4	0.6	0.8	0.70	Media
Experto 5	0.5	0.7	0.60	Media
Experto 6	-	-	-	-
Experto 7	-	-	-	-
Experto 8	0.9	0.9	0.90	Alta
Experto 9	0.6	0.9	0.75	Media
Experto 10	1.0	1.0	1.00	Alta
Experto 11	1.0	0.9	0.95	Alta
Experto 12	0.9	0.8	0.85	Alta

Nota. Fuente: Elaboración propia

Una vez recibidos los formularios se tabulan, en la Tabla 21 se muestra los resultados de la Pérdida de Conocimiento y en la Tabla 22 los resultados del Desempeño del Área de TI, aquí se establece una relación numérica a la escala Likert, desde 1 para Disminuye en gran medida hasta 5 para Aumenta en gran medida.

Tabla 21 Tabulación de Datos - Pérdida del Conocimiento

Conocimientos	E1	E2	E3	E4	E5	E8	E9	E10	E11	E12	E13
Conocimiento Social	1	7	6	7	7	2	7	7	7	4	7
Conocimiento Declarativo	6	1	1	2	6	3	1	1	4	1	3

Conocimiento de Procedimiento	7	2	2	1	1	6	2	2	5	2	4
Conocimiento Casual	5	6	5	3	2	5	4	6	1	5	5
Conocimiento condicional	4	4	3	4	5	4	3	4	3	6	2
Conocimiento Relacional	3	3	4	5	3	7	5	3	2	7	6
Conocimiento Pragmático	2	5	7	6	4	1	6	5	6	3	1

Nota. Fuente: Elaboración propia

Tabla 22 Tabulación de Datos - Desempeño del Área de TI

Pregunta	E1	E2	E3	E4	E5	E8	E9	E10	E11	E12	E13
1. El valor total de la nómina del área	4	1	1	2	2	4	2	4	2	1	1
2. El costo de los proyectos vigentes	5	2	4	4	4	5	3	4	4	3	1
3. El costo de operación del área, excluyendo el valor de la nómina	4	2	4	3	4	3	4	4	4	3	3
4. El costo de capacitación del personal	5	3	5	5	4	4	5	4	5	5	2
5. El aporte al negocio de las inversiones del área de TI	3	3	3	2	4	1	2	3	1	1	2
6. La satisfacción del cliente interno	1	1	1	2	2	2	3	1	1	1	3
7. La calidad de la información que compartía con otras áreas de la compañía	1	2	1	2	2	1	2	1	1	1	2
8. El grado de cooperación efectiva entre su área y otras áreas de la compañía	1	3	2	2	2	1	2	1	1	1	1
9. La satisfacción del cliente externo	1	3	2	2	2	2	3	2	2	1	1
10. La calidad de la información que compartía con clientes o proveedores	1	1	2	1	2	1	3	1	2	2	2
11. El grado de cooperación efectiva entre su área y clientes o proveedores	1	1	2	2	4	2	3	2	1	2	2
12. La cantidad de trabajo del área	4	5	5	5	4	5	4	5	5	5	2
13. El tiempo de respuesta del área a incidentes o solicitudes cotidianos	4	5	4	4	4	4	5	5	5	5	4
14. El tiempo de respuesta del área a incidentes o requerimientos nuevos	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4
15. La calidad del trabajo del área frente a incidente o solicitudes cotidianas	3	1	2	3	2	2	2	4	1	1	3
16. Los reprocesos generados	4	5	4	4	4	5	4	5	5	4	4
17. La consecución de objetivos	2	1	2	2	2	1	1	1	1	2	3
18. La calidad del trabajo del área frente a incidente o solicitudes nuevas	2	2	2	1	2	1	2	2	1	2	1

19. La capacidad del área para aprender cosas nuevas	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	1
20. La capacidad del área para adoptar nuevas tecnologías	3	3	1	2	2	2	2	2	2	2	1
21. El entrenamiento necesario para el área	5	3	1	2	5	5	4	2	5	4	3
22. La capacidad del área para desarrollar de sistemas o proyectos	1	2	1	2	1	1	2	2	1	2	1
23. El conocimiento del área sobre rutinas y procedimientos cotidianos	3	1	2	3	3	2	1	2	2	3	2
24. El conocimiento del área sobre rutinas y procedimientos extraordinarios	1	3	1	1	2	1	1	1	1	3	1

Nota. Fuente: Elaboración propia

Se procede a calcular las variables estadísticas que nos ayudarán a verificar el valor de consenso que tienen los expertos, media aritmética, moda y mediana, y se utilizará el coeficiente de variación y el rango intercuartil relativo para verificar cuándo el consenso de los expertos es suficiente para detener las iteraciones de la metodología Delphi. En la Tabla 23 se ven los cálculos para Pérdida del Conocimiento.

Tabla 23 Cálculos Estadísticos de Pérdida del Conocimiento

Conocimientos	Media Aritmética	Moda	Mediana	Desviación Estándar	Coeficiente de Variación	Rango Intercuartíl	Rango Intercuartil Relativo
Conocimiento Social	5.64	7	7	2.25	0.40	2.00	0.29
Conocimiento Declarativo	2.64	1	2	1.96	0.74	2.50	1.25
Conocimiento de Procedimientos	3.09	2	2	2.07	0.67	2.50	1.25
Conocimiento Casual	4.27	5	5	1.62	0.38	1.50	0.30
Conocimiento condicional	3.82	4	4	1.08	0.28	1.00	0.25
Conocimiento Relacional	4.36	3	4	1.75	0.40	2.50	0.63

Conocimiento Pragmático	4.18	6	5	2.14	0.51	3.50	0.70

Nota. Fuente: Elaboración propia

Se utiliza la mediana para determinar el valor de consenso de los expertos Varela-Ruiz (2012, p. 92), en los casos que exista el mismo valor para dos variables, como en conocimiento declarativo con el de procedimiento o en conocimiento condicional con relacional, se determina el valor utilizando la moda.

Para establecer si hay mucha dispersión en las respuestas de los expertos se emplea el coeficiente de variación y el rango intercuartil relativo (Varela-Ruiz (2012, p. 92), Reguant-Álvarez y Torrado-fonseca (2016, p. 99)), observando las respuestas se aprecia que los dos coeficientes muestran que hay un buen consenso en casi todas las respuestas, solamente el Conocimiento Declarativo y el Conocimiento de Procedimientos muestran una desviación alta y Conocimiento Relacional Conocimiento Pragmático una desviación moderada, en la siguiente ronda se compararán los resultados.

Debido a que en Desempeño del Área de TI se usa una escala Likert, se debe revisar la validez del formulario, para esto se utiliza el método de consistencia interna alfa de Cronbach (Blasco, López, y Mengual (2010, p. 85; Cervantes, 2005, p. 21). Para determinar el alfa de Cronbach todas las preguntas deben medir la característica deseada en la misma dirección, es decir, un mayor valor significa algo positivo y un menor valor algo negativo, como no todas las preguntas están formuladas con la misma intención, se debe realizar una recodificación a algunas de ellas. En la

Tabla 24 se puede ver el resultado de dicha recodificación y resaltadas las preguntas que fueron recodificadas.

Tabla 24 Recodificación de valores - Desempeño del Área de TI

Preguntas	E1	E2	E3	E4	E5	E8	E9	E10	E11	E12	E13	Varianza
1. El valor total de la nómina del área	2	5	5	4	4	2	4	2	4	5	5	1.56
2. El costo de los proyectos vigentes	1	4	2	2	2	1	3	2	2	3	5	1.47
3. El costo de operación del área, excluyendo el valor de la nómina	2	4	2	3	2	3	2	2	2	3	3	0.47
4. El costo de capacitación del personal	1	3	1	1	2	2	1	2	1	1	4	1.02
5. El aporte al negocio de las inversiones del área de TI	3	3	3	2	4	1	2	3	1	1	2	1.02
6. La satisfacción del cliente interno	1	1	1	2	2	2	3	1	1	1	3	0.65
7. La calidad de la información que compartía con otras áreas de la compañía	1	2	1	2	2	1	2	1	1	1	2	0.27
8. El grado de cooperación efectiva entre su área y otras áreas de la compañía	1	3	2	2	2	1	2	1	1	1	1	0.47
9. La satisfacción del cliente externo	1	3	2	2	2	2	3	2	2	1	1	0.49
10. La calidad de la información que compartía con clientes o proveedores	1	1	2	1	2	1	3	1	2	2	2	0.45
11. El grado de cooperación efectiva entre su área y clientes o proveedores	1	1	2	2	4	2	3	2	1	2	2	0.80
12. La cantidad de trabajo del área	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	4	0.87
13. El tiempo de respuesta del área a	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	0.27

incidentes o solicitudes cotidianos												
14. El tiempo de respuesta del área a incidentes o requerimientos nuevos	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	0.16
15. La calidad del trabajo del área frente a incidente o solicitudes cotidianas	3	1	2	3	2	2	2	4	1	1	3	0.96
16. Los reprocesos generados	2	1	2	2	2	1	2	1	1	2	2	0.25
17. La consecución de objetivos	2	1	2	2	2	1	1	1	1	2	3	0.45
18. La calidad del trabajo del área frente a incidente o solicitudes nuevas	2	2	2	1	2	1	2	2	1	2	1	0.25
19. La capacidad del área para aprender cosas nuevas	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	1	0.36
20. La capacidad del área para adoptar nuevas tecnologías	3	3	1	2	2	2	2	2	2	2	1	0.40
21. El entrenamiento necesario para el área	1	3	5	4	1	1	2	4	1	2	3	2.07
22. La capacidad del área para desarrollar de sistemas o proyectos	1	2	1	2	1	1	2	2	1	2	1	0.27
23. El conocimiento del área sobre rutinas y procedimientos cotidianos	3	1	2	3	3	2	1	2	2	3	2	0.56
24. El conocimiento del área sobre rutinas y procedimientos extraordinarios	1	3	1	1	2	1	1	1	1	3	1	0.67
Sumatoria de la Varianza												**16.27**
Sumatoria	**41**	**53**	**48**	**49**	**53**	**36**	**49**	**43**	**34**	**45**	**56**	**49.89**

Nota. Fuente: Elaboración propia

La fórmula del alfa de Cronbach es:

$$\alpha = \frac{N}{N-1}\left(\frac{\sigma_X^2 - \sum_{i=1}^{N}\sigma_{Y_i}^2}{\sigma_X^2}\right)$$

Figura 8 Formula del Alfa de Cronbach

Fuente: Vaske, Beaman, y Spornarski (2017, p. 165)

El valor del alfa de Cronbach para los datos de Desempeño del Área de TI es de 0.703, un alfa de 0.65 a 0.8 es considerado adecuado (Vaske et al., 2017), por consiguiente el formulario es procedente.

Ahora se procede a realizar los mismos cálculos estadísticos para Desempeño del Área de TI, media aritmética, moda y mediana, coeficiente de variación y el rango intercuartil relativo, en la Tabla 25 se puede ver el resultado.

Tabla 25 Cálculos Estadísticos de Desempeño del Área de TI

Preguntas	Media Aritmética	Moda	Mediana	Desviación Estándar	Coeficiente de Variación	Rango Intercuartíl	Rango Intercuartil Relativo
1. El valor total de la nómina del área	2.18	1	2	1.25	0.57	2.00	1.00
2. El costo de los proyectos vigentes	3.55	4	4	1.21	0.34	1.00	0.25
3. El costo de operación del área, excluyendo el valor de la nómina	3.45	4	4	0.69	0.20	1.00	0.25
4. El costo de capacitación del personal	4.27	5	5	1.01	0.24	1.00	0.20
5. El aporte al negocio de las inversiones del área de TI	2.27	3	2	1.01	0.44	1.50	0.75
6. La satisfacción del cliente interno	1.64	1	1	0.81	0.49	1.00	1.00

7. La calidad de la información que compartía con otras áreas de la compañía	1.45	1	1	0.52	0.36	1.00	1.00
8. El grado de cooperación efectiva entre su área y otras áreas de la compañía	1.55	1	1	0.69	0.44	1.00	1.00
9. La satisfacción del cliente externo	1.91	2	2	0.70	0.37	0.50	0.25
10. La calidad de la información que compartía con clientes o proveedores	1.64	1	2	0.67	0.41	1.00	0.50
11. El grado de cooperación efectiva entre su área y clientes o proveedores	2.00	2	2	0.89	0.45	0.50	0.25
12. La cantidad de trabajo del área	4.45	5	5	0.93	0.21	1.00	0.20
13. El tiempo de respuesta del área a incidentes o solicitudes cotidianos	4.45	4	4	0.52	0.12	1.00	0.25
14. El tiempo de respuesta del área a incidentes o requerimientos nuevos	4.82	5	5	0.40	0.08	-	-
15. La calidad del trabajo del área frente a incidente o solicitudes cotidianas	2.18	2	2	0.98	0.45	1.50	0.75
16. Los reprocesos generados	4.36	4	4	0.50	0.12	1.00	0.25
17. La consecución de objetivos	1.64	2	2	0.67	0.41	1.00	0.50
18. La calidad del trabajo del área frente a incidente o solicitudes nuevas	1.64	2	2	0.50	0.31	1.00	0.50
19. La capacidad del área para aprender cosas nuevas	2.18	2	2	0.60	0.28	0.50	0.25
20. La capacidad del área para adoptar nuevas tecnologías	2.00	2	2	0.63	0.32	-	-
21. El entrenamiento necesario para el área	3.55	5	4	1.44	0.41	2.50	0.63

22. La capacidad del área para desarrollar de sistemas o proyectos	1.45	1	1	0.52	0.36	1.00	1.00
23. El conocimiento del área sobre rutinas y procedimientos cotidianos	2.18	2	2	0.75	0.34	1.00	0.50
24. El conocimiento del área sobre rutinas y procedimientos extraordinarios	1.45	1	1	0.82	0.56	0.50	0.50

Nota. Fuente: Elaboración propia

Al igual que en el ejercicio anterior para determinar el valor de consenso de los expertos, se usa la mediana, aquí no se necesita la moda ni la media aritmética porque dos o más las variables pueden tomar el mismo valor. Para determinar la dispersión de los datos aquí también se calcula el coeficiente de variación y el rango intercuartil relativo, notándose que no hay tanto consenso como en el ejercicio anterior, los datos presentan mucha dispersión en algunos casos, preguntas 1, 6 y7, por ejemplo, y un buen consenso en otros como las preguntas 14 y 20.

4.5 Delphi – Ronda 2

4.5.1 Diseño del instrumento

Basado en las respuestas del formulario de la ronda 1 se diseña el nuevo instrumento de recolección, aquí se le enseña a los Expertos el valor que se calculó para cada pregunta producto del consenso creado por todas las respuestas de ellos mismos, y también se muestran las observaciones realizadas por sus colegas para que el experto reevalúe su posición frente a la pregunta y confirme o cambie su decisión.

Dicho formulario fue enviado nuevamente a cada uno de los expertos, obviando las personas que desertaron desde la primera ronda, con instrucciones de llenado y recordándoles que este formulario es producto de las respuestas de todos los expertos, el diseño del formulario se puede observar en el Anexo C.

4.5.2 Aplicación del Formulario

Una vez recibidos todos los formularios se tabulan de igual manera a como se realizó en la primera ronda, por un lado, la sección de Pérdida del Conocimiento y por el otro la sección de Desempeño del Área de TI, en la Tabla 26 se pueden observar los resultados de la tabulación de la primera parte.

Tabla 26 Tabulación Pérdida del Conocimiento - Ronda 2

Conocimientos	**E1**	**E2**	**E3**	**E4**	**E5**	**E8**	**E9**	**E10**	**E11**	**E12**	**E13**
Conocimiento Social	7	7	7	6	7	7	7	4	7	6	7
Conocimiento Declarativo	5	1	2	1	5	2	1	2	4	1	1
Conocimiento de Procedimiento	6	2	1	2	6	3	2	1	5	2	2
Conocimiento Casual	2	4	5	5	3	5	5	5	1	4	6
Conocimiento condicional	4	5	4	3	2	6	3	7	3	3	3
Conocimiento Relacional	3	3	3	4	1	4	4	3	2	5	4
Conocimiento Pragmático	1	6	6	7	4	1	6	6	6	7	5

Nota. Fuente: Elaboración propia

Al igual que en la ronda anterior se realizan los cálculos de las variables estadísticas para validar el valor de consenso de esta ronda y los coeficientes que ayudan a ver la dispersión de los datos y posteriormente se realiza la comparación entre las dos rondas para determinar si ya se llegó al final del ejercicio. En la Tabla 27

Tabla 27 Cálculos Estadísticos de Pérdida del Conocimiento – Ronda 2

Conocimientos	Media Aritmética	Moda	Mediana	Desviación Estándar	Coeficiente de Variación	Rango Intercuartíl	Rango Intercuartil Relativo
Conocimiento Social	6.55	7	7	0.93	0.14	0.50	0.07
Conocimiento Declarativo	2.27	1	2	1.62	0.71	2.00	1.00
Conocimiento de Procedimientos	2.91	2	2	1.87	0.64	2.00	1.00
Conocimiento Casual	4.09	5	5	1.51	0.37	1.50	0.30
Conocimiento condicional	3.91	3	3	1.51	0.39	1.50	0.50
Conocimiento Relacional	3.27	3	3	1.10	0.34	1.00	0.33
Conocimiento Pragmático	5.00	6	6	2.14	0.43	1.50	0.25

Nota. Fuente: Elaboración propia

Al igual que en la ronda anterior en los conocimientos Declarativo y Procedimental hay una dispersión grande, sin embargo, es menor que la que se presentaba antes, las otras preguntas también bajaron los índices a excepción de Conocimiento Condicional, el cual subió.

Para la sección de Desempeño de las Áreas de TI, se realiza la tabulación igual que en la ronda anterior, asignado un valor número a la escala Likert, los datos se pueden observar en la Tabla 28.

Tabla 28 Tabulación de Datos - Desempeño del Área de TI - Ronda 2

Pregunta	E1	E2	E3	E4	E5	E8	E9	E10	E11	E12	E13
1. El valor total de la nómina del área	4	2	4	2	2	2	2	4	2	2	2

2. El costo de los proyectos vigentes	5	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3
3. El costo de operación del área, excluyendo el valor de la nómina	4	3	4	4	4	4	2	4	4	4	3
4. El costo de capacitación del personal	5	3	4	5	5	5	5	4	5	5	3
5. El aporte al negocio de las inversiones del área de TI	2	3	2	2	4	2	2	3	1	2	1
6. La satisfacción del cliente interno	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2
7. La calidad de la información que compartía con otras áreas de la compañía	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1
8. El grado de cooperación efectiva entre su área y otras áreas de la compañía	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
9. La satisfacción del cliente externo	1	1	3	1	2	2	3	2	2	2	1
10. La calidad de la información que compartía con clientes o proveedores	1	2	2	2	2	2	3	1	2	2	2
11. El grado de cooperación efectiva entre su área y clientes o proveedores	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2
12. La cantidad de trabajo del área	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4
13. El tiempo de respuesta del área a incidentes o solicitudes cotidianos	4	5	4	4	4	4	4	5	5	4	4
14. El tiempo de respuesta del área a incidentes o requerimientos nuevos	5	5	5	4	5	4	4	5	5	4	5
15. La calidad del trabajo del área frente a incidente o solicitudes cotidianas	2	1	2	2	2	2	2	4	1	2	2
16. Los reprocesos generados	4	5	4	4	4	5	4	5	5	4	4
17. La consecución de objetivos	2	1	3	2	1	2	2	1	1	2	2
18. La calidad del trabajo del área frente a incidente o solicitudes nuevas	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2
19. La capacidad del área para aprender cosas nuevas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
20. La capacidad del área para adoptar nuevas tecnologías	2	1	4	2	1	2	2	2	2	2	2
21. El entrenamiento necesario para el área	5	3	3	4	4	4	4	2	5	4	3
22. La capacidad del área para desarrollar de sistemas o proyectos	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	2
23. El conocimiento del área sobre rutinas y procedimientos cotidianos	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2
24. El conocimiento del área sobre rutinas y procedimientos extraordinarios	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Nota. Fuente: Elaboración propia

De igual manera que en la ronda anterior se debe verificar la validez del formulario a través del coeficiente alfa de Cronbach, por tal motivo se realiza la recodificación nuevamente de los datos, resultado un valor de 0.713, el cual es mayor a 6.5, que es considerado adecuado y el formulario por lo tanto es válido. En la Tabla 29 se puede verificar la recodificación.

Tabla 29 Recodificación de valores - Desempeño del Área de TI - Ronda 2

Preguntas	E1	E2	E3	E4	E5	E8	E9	E10	E11	E12	E13	Varianza
1. El valor total de la nómina del área	2	4	2	4	4	4	4	2	4	4	4	0.87
2. El costo de los proyectos vigentes	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	0.29
3. El costo de operación del área, excluyendo el valor de la nómina	2	3	2	2	2	2	4	2	2	2	3	0.45
4. El costo de capacitación del personal	1	3	2	1	1	1	1	2	1	1	3	0.67
5. El aporte al negocio de las inversiones del área de TI	2	3	2	2	4	2	2	3	1	2	1	0.76
6. La satisfacción del cliente interno	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	0.22
7. La calidad de la información que compartía con otras áreas de la compañía	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	0.16
8. El grado de cooperación efectiva entre su área y otras áreas de la compañía	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0.09
9. La satisfacción del cliente externo	1	1	3	1	2	2	3	2	2	2	1	0.56
10. La calidad de la información que compartía con clientes o proveedores	1	2	2	2	2	2	3	1	2	2	2	0.29
11. El grado de cooperación efectiva entre su área y clientes o proveedores	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	0.22
12. La cantidad de trabajo del área	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	0.16

13. El tiempo de respuesta del área a incidentes o solicitudes cotidianos	2	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2	0.22
14. El tiempo de respuesta del área a incidentes o requerimientos nuevos	1	1	1	2	1	2	2	1	1	2	1	0.25
15. La calidad del trabajo del área frente a incidente o solicitudes cotidianas	2	1	2	2	2	2	2	4	1	2	2	0.60
16. Los reprocesos generados	2	1	2	2	2	1	2	1	1	2	2	0.25
17. La consecución de objetivos	2	1	3	2	1	2	2	1	1	2	2	0.42
18. La calidad del trabajo del área frente a incidente o solicitudes nuevas	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	0.25
19. La capacidad del área para aprender cosas nuevas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-
20. La capacidad del área para adoptar nuevas tecnologías	2	1	4	2	1	2	2	2	2	2	2	0.60
21. El entrenamiento necesario para el área	1	3	3	2	2	2	2	4	1	2	3	0.82
22. La capacidad del área para desarrollar de sistemas o proyectos	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	2	0.25
23. El conocimiento del área sobre rutinas y procedimientos cotidianos	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	0.09
24. El conocimiento del área sobre rutinas y procedimientos extraordinarios	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.09
Sumatoria de la Varianza												8.62
Sumatoria	34	43	50	41	40	41	48	43	34	43	48	27.22

Nota. Fuente: Elaboración propia

Se calculan las variables estadísticas de la misma manera que se realizó en la primera ronda, tal y como se muestra en la Tabla 30

Tabla 30 Cálculos Estadísticos de Desempeño del Área de TI - Ronda 2

Preguntas	Media Aritmética	Moda	Mediana	Desviación Estándar	Coeficiente de Variación	Rango Intercuartíl	Rango Intercuartil Relativo
1. El valor total de la nómina del área	2.55	2	2	0.93	0.37	1.00	0.50
2. El costo de los proyectos vigentes	3.91	4	4	0.54	0.14	-	-
3. El costo de operación del área, excluyendo el valor de la nómina	3.64	4	4	0.67	0.19	0.50	0.13
4. El costo de capacitación del personal	4.45	5	5	0.82	0.18	1.00	0.20
5. El aporte al negocio de las inversiones del área de TI	2.18	2	2	0.87	0.40	0.50	0.25
6. La satisfacción del cliente interno	1.27	1	1	0.47	0.37	0.50	0.50
7. La calidad de la información que compartía con otras áreas de la compañía	1.18	1	1	0.40	0.34	-	-
8. El grado de cooperación efectiva entre su área y otras áreas de la compañía	1.09	1	1	0.30	0.28	-	-
9. La satisfacción del cliente externo	1.82	2	2	0.75	0.41	1.00	0.50
10. La calidad de la información que compartía con clientes o proveedores	1.91	2	2	0.54	0.28	-	-
11. El grado de cooperación efectiva entre su área y clientes o proveedores	1.73	2	2	0.47	0.27	0.50	0.25
12. La cantidad de trabajo del área	4.82	5	5	0.40	0.08	-	-
13. El tiempo de respuesta del área a incidentes o solicitudes cotidianos	4.27	4	4	0.47	0.11	0.50	0.13
14. El tiempo de respuesta del área a incidentes o	4.64	5	5	0.50	0.11	1.00	0.20

requerimientos nuevos							
15. La calidad del trabajo del área frente a incidente o solicitudes cotidianas	2.00	2	2	0.77	0.39	-	-
16. Los reprocesos generados	4.36	4	4	0.50	0.12	1.00	0.25
17. La consecución de objetivos	1.73	2	2	0.65	0.37	1.00	0.50
18. La calidad del trabajo del área frente a incidente o solicitudes nuevas	1.36	1	1	0.50	0.37	1.00	1.00
19. La capacidad del área para aprender cosas nuevas	2.00	2	2	-	-	-	-
20. La capacidad del área para adoptar nuevas tecnologías	2.00	2	2	0.77	0.39	-	-
21. El entrenamiento necesario para el área	3.73	4	4	0.90	0.24	1.00	0.25
22. La capacidad del área para desarrollar de sistemas o proyectos	1.36	1	1	0.50	0.37	1.00	1.00
23. El conocimiento del área sobre rutinas y procedimientos cotidianos	1.91	2	2	0.30	0.16	-	-
24. El conocimiento del área sobre rutinas y procedimientos extraordinarios	1.09	1	1	0.30	0.28	-	-

Nota. Fuente: Elaboración propia

4.5.3 Análisis de Datos

Para determinar si es necesaria una ronda adicional dentro de la metodología Delphi se establecieron los siguientes criterios, basados en Eslava Zapata, Cuadrado Ebrero, y García Jara, (2010, p. 323), Reguant-Álvarez y Torrado-Fonseca (2016, p. 99) y Varela-Ruiz, Díaz-Bravo y García-Durán (2012, p. 94)

- Rango Intercuartil Relativo: para determinar el grado de dispersión de las respuestas se determina que el del Rango Intercuartil Relativo (RIR) sea menor o igual a 1 en valor absoluto (VRIR ≤ |1.0|), indicará que existe convergencia entre las respuestas.
- Grado de Estabilidad: que se halla utilizando como indicador la variación del rango intercuartílico relativo (VrK) entre dos rondas sucesivas, que es la diferencia entre los RIR de las dos rondas (VrK = RIRk - RIRk-1). El criterio escogido para que se cumpla la condición de estabilidad, es que la variación debe estar entre ± 2, es decir, en el intervalo (-2 ≤ VrK ≤ 2)
- El Delta del Coeficiente de variación, la diferencia entre los coeficientes de variación de dos rondas sucesivas sea menor o igual a 0.2, que significaría que entre dos rondas seguidas no existiría modificación considerable de las respuestas de los expertos.
- Las anteriores condiciones sean cumplidas por lo menos por el 80% de las respuestas.

4.5.3.1 Sección 1 - Pérdida del Conocimiento

Para la sección Pérdida del Conocimiento vemos que el RIR de la segunda ronda solo tiene 2 valores en el límite establecido (con un valor de 1): Conocimiento Declarativo y Conocimiento de Procedimientos; El grado de estabilidad no tiene valores por encima de |2| y el delta de coeficiente de variación tiene solo un valor (Conocimiento Social) por encima del mínimo establecido (0.26 contra 0.2). Por consiguiente, se puede deducir que para esta sección de son necesarias rondas adicionales. Los valores se pueden observar en la Tabla 31.

Tabla 31 Análisis Estadístico - Pérdida del Conocimiento

Conocimientos	Coeficiente Variación 2	Coeficiente Variación 1	Delta Coef. Var.	Rango Intercuartil Relativo 2	Rango Intercuartil Relativo 1	Rango Estabilidad
Conocimiento Social	0.14	0.40	0.26	0.07	0.29	0.21
Conocimiento Declarativo	0.71	0.74	0.03	1.00	1.25	0.25
Conocimiento de Procedimientos	0.64	0.67	0.03	1.00	1.25	0.25
Conocimiento Casual	0.37	0.38	0.01	0.30	0.30	-
Conocimiento condicional	0.39	0.28	0.10	0.50	0.25	-0.25
Conocimiento Relacional	0.34	0.40	0.06	0.33	0.63	0.29
Conocimiento Pragmático	0.43	0.51	0.08	0.25	0.70	0.45

Nota. Fuente: Elaboración propia

En esta ronda los valores de resultantes no difieren mucho de la primera ronda, usando la mediana como valor de concordancia y apoyándonos en la moda y el promedio, los valores resultantes en esta ronda, son iguales a los valores que habían resultado en la ronda anterior, sin embargo aquí también se presenta una situación que se evidenció desde la primer ronda, los tipos de conocimiento Declarativo y Procedimental tienen tres expertos que no están completamente de acuerdo con los demás, en la Tabla 26 se puede observar los valores asignados por los expertos E1 y E5, adicional en la Tabla 27 vemos que en el Rango Intercuartil muestra un valor elevado para esas dos preguntas; estos dos expertos expresan dentro de sus comentarios la misma idea, este tipo de conocimiento no se pierde porque es el que normalmente se documenta y es relativamente fácil de recuperar.

Para el Conocimiento Procedimental el experto E1 dice "Esto es lo que siempre se documenta… son paso a pasos, eso no se pierde nunca y es trivial de adquirir… solo seguir el paso a paso y ya…" y "Si se documenta es más fácil ejecutar por otro profesional" expresa el experto E5, mostrando que en estas dos preguntas hay dos grupos de congruencia diferentes, los que valoran estos dos conocimientos como los que más se pierden y los que le dan un peso menor a estos (expertos E1 y E5), la metodología Delphi advierte que este fenómeno de subgrupos es posible.

El ordenamiento definitivo de los tipos de conocimiento que más se pierden cuando un elemento clave del área de TI se ausenta según la metodología es:

1. Conocimiento Declarativo
2. Conocimiento de Procedimientos
3. Conocimiento Relacional
4. Conocimiento Condicional
5. Conocimiento Casual
6. Conocimiento Pragmático
7. Conocimiento Social

4.5.3.2 Sección 2 - Desempeño del Área de TI

Las preguntas 18 y 22 son las únicas que están en el límite del RIR (1.0), las demás están por debajo de la medida por consiguiente esta condición se cumple; ninguna de las preguntas supera el valor de |2| en el grado de estabilidad, esta condición también se cumple; y por último las preguntas 1, 2, 19 y 24 tienen un valor del Delta de coeficiente de variación por encima del mínimo

establecido, 2.0, sin embargo corresponden al 16% de las preguntas y la condición establece que 80% debe cumplir este requerimiento, o se al 20% puede no cumplirlo, de tal manera que todas las condiciones se cumplen también en esta sección y no es necesario una tercera ronda: Los valores se pueden observar en la Tabla 32.

Ya que las condiciones establecidas para determinar el fin de las iteraciones dentro de la metodología se cumplen, no se efectúa una tercera y se da por terminado el ejercicio.

Tabla 32 Análisis Estadístico - Desempeño del Área de TI

Preguntas	Coeficiente Variación 2	Coeficiente Variación 1	Delta Coef. Var.	Rango Intercuartil Relativo 2	Rango Intercuartil Relativo 1	Rango Estabilidad
1. El valor total de la nómina del área	0.37	0.57	0.21	0.50	1.00	0.50
2. El costo de los proyectos vigentes	0.14	0.34	0.20	-	0.25	0.25
3. El costo de operación del área, excluyendo el valor de la nómina	0.19	0.20	0.01	0.13	0.25	0.13
4. El costo de capacitación del personal	0.18	0.24	0.05	0.20	0.20	-
5. El aporte al negocio de las inversiones del área de TI	0.40	0.44	0.04	0.25	0.75	0.50
6. La satisfacción del cliente interno	0.37	0.49	0.13	0.50	1.00	0.50
7. La calidad de la información que compartía con otras áreas de la compañía	0.34	0.36	0.02	-	1.00	1.00
8. El grado de cooperación efectiva entre su área y otras áreas de la compañía	0.28	0.44	0.17	-	1.00	1.00
9. La satisfacción del cliente externo	0.41	0.37	-0.05	0.50	0.25	-0.25
10. La calidad de la información que	0.28	0.41	0.13	-	0.50	0.50

compartía con clientes o proveedores						
11. El grado de cooperación efectiva entre su área y clientes o proveedores	0.27	0.45	0.18	0.25	0.25	-
12. La cantidad de trabajo del área	0.08	0.21	0.13	-	0.20	0.20
13. El tiempo de respuesta del área a incidentes o solicitudes cotidianos	0.11	0.12	0.01	0.13	0.25	0.13
14. El tiempo de respuesta del área a incidentes o requerimientos nuevos	0.11	0.08	-0.02	0.20	-	-0.20
15. La calidad del trabajo del área frente a incidente o solicitudes cotidianas	0.39	0.45	0.06	-	0.75	0.75
16. Los reprocesos generados	0.12	0.12	-	0.25	0.25	-
17. La consecución de objetivos	0.37	0.41	0.04	0.50	0.50	-
18. La calidad del trabajo del área frente a incidente o solicitudes nuevas	0.37	0.31	-0.06	1.00	0.50	-0.50
19. La capacidad del área para aprender cosas nuevas	-	0.28	0.28	-	0.25	0.25
20. La capacidad del área para adoptar nuevas tecnologías	0.39	0.32	-0.07	-	-	-
21. El entrenamiento necesario para el área	0.24	0.41	0.16	0.25	0.63	0.38
22. La capacidad del área para desarrollar de sistemas o proyectos	0.37	0.36	-0.01	1.00	1.00	-
23. El conocimiento del área sobre rutinas y procedimientos cotidianos	0.16	0.34	0.19	-	0.50	0.50
24. El conocimiento del área sobre rutinas y procedimientos extraordinarios	0.28	0.56	0.29	-	0.50	0.50

Nota. Fuente: Elaboración propia

El consenso logrado para cada una de las preguntas se muestra en la Tabla 33

Tabla 33 Consenso de la categoría Desempeño del Área de TI

Preguntas	Valor
1. El valor total de la nómina del área	Disminuye levemente
2. El costo de los proyectos vigentes	Aumenta levemente
3. El costo de operación del área, excluyendo el valor de la nómina	Aumenta levemente
4. El costo de capacitación del personal	Aumenta en gran medida
5. El aporte al negocio de las inversiones del área de TI	Disminuye levemente
6. La satisfacción del cliente interno	Disminuye en gran medida
7. La calidad de la información que compartía con otras áreas de la compañía	Disminuye en gran medida
8. El grado de cooperación efectiva entre su área y otras áreas de la compañía	Disminuye en gran medida
9. La satisfacción del cliente externo	Disminuye levemente
10. La calidad de la información que compartía con clientes o proveedores	Disminuye levemente
11. El grado de cooperación efectiva entre su área y clientes o proveedores	Disminuye levemente
12. La cantidad de trabajo del área	Aumenta en gran medida
13. El tiempo de respuesta del área a incidentes o solicitudes cotidianos	Aumenta levemente
14. El tiempo de respuesta del área a incidentes o requerimientos nuevos	Aumenta en gran medida
15. La calidad del trabajo del área frente a incidente o solicitudes cotidianas	Disminuye levemente
16. Los reprocesos generados	Aumenta levemente
17. La consecución de objetivos	Disminuye levemente
18. La calidad del trabajo del área frente a incidente o solicitudes nuevas	Disminuye en gran medida
19. La capacidad del área para aprender cosas nuevas	Disminuye levemente
20. La capacidad del área para adoptar nuevas tecnologías	Disminuye levemente
21. El entrenamiento necesario para el área	Aumenta levemente
22. La capacidad del área para desarrollar de sistemas o proyectos	Disminuye en gran medida
23. El conocimiento del área sobre rutinas y procedimientos cotidianos	Disminuye levemente
24. El conocimiento del área sobre rutinas y procedimientos extraordinarios	Disminuye en gran medida

Nota. Fuente: Elaboración propia

4.6 Comprobación de Postulados Hipotéticos

4.6.1 Postulados Hipotéticos PH1.

El postulado hipotético PH1 dice "*La pérdida del conocimiento debido a la ausencia de personal clave en el área de TI disminuye la contribución financiera al negocio realizada por el área de TI* "y tiene 3 postulados hipotéticos secundarios:

- PH1a. La pérdida del conocimiento aumenta los costos del área de TI
- PH1b. La pérdida del conocimiento disminuye el aporte al negocio de las inversiones del área de TI
- PH1c. La pérdida del conocimiento aumenta los costos de proyecto del área

El análisis de este postulado hipotético se muestra en la Tabla 34, para la el postulado PH1a. tenemos 3 preguntas, dos de ellas fueron comprobadas con los expertos, pero la primera dio un valor que no va en línea con la el postulado hipotético, la pregunta cuestionaba el valor de la nómina con relación a la pérdida del conocimiento el cual arrojó que disminuía levemente. El valor de la nómina puede ser mayor o menor que el valor del resto de los costos operaciones o de los proyectos, no se tiene certeza, por consiguiente, el postulado hipotético PH1a. no se puede validar. Los otros dos postulados secundarios PH1b y PH1c, son comprobados con el consenso de los expertos. Basado en lo anterior **no se puede comprobar o refutar** el postulado hipotético PH1

Tabla 34 Prueba Postulado Hipotético H1

Postulado Hipotético	Pregunta	Consenso	Estado
H1a. La pérdida del conocimiento aumenta los costos del área de TI	1. El valor total de la nómina del área	Disminuye levemente	No Comprobado
	3. El costo de operación del área, excluyendo el valor de la nómina	Aumenta levemente	Comprobado

	4. El costo de capacitación del personal	Aumenta en gran medida	Comprobado
H1b. La pérdida del conocimiento disminuye el aporte al negocio de las inversiones del área de TI	5. El aporte al negocio de las inversiones del área de TI	Disminuye levemente	Comprobado
H1c. La pérdida del conocimiento aumenta los costos de proyecto del área	2. El costo de los proyectos vigentes	Aumenta levemente	Comprobado

Nota. Fuente: Elaboración propia

4.6.2 Postulado Hipotético PH2

El postulado hipotético PH2 dice "*La pérdida del conocimiento debido a la ausencia de personal clave en el área de TI disminuye la satisfacción de los usuarios internos y externos"* y tiene 2 postulados secundarios:

- PH2a. La pérdida del conocimiento disminuye los índices de satisfacción del cliente interno
- PH2b. La pérdida del conocimiento disminuye los índices de satisfacción del cliente externo

En la Tabla 35 podemos apreciar que los dos postulados hipotéticos secundarios tienen comprobación en cada una de las preguntas que las soportan, el cliente interno se ve afectado en gran medida y el cliente externo se ve afectado de manera más moderadas, cada empresa, dependiente de sus procesos y organización tiene relaciones con clientes o proveedores que son sensibles en mayor o menor medida a la pérdida de conocimiento. Así se puede concluir que el postulado hipotético PH2 se comprueba.

Tabla 35 Prueba Postulado Hipotético PH2

Postulado Hipotético	Pregunta	Consenso	Estado
H2a. La pérdida del conocimiento disminuye los índices de satisfacción del cliente interno	6. La satisfacción del cliente interno	Disminuye en gran medida	Comprobado
	7. La calidad de la información que compartía con otras áreas de la compañía	Disminuye en gran medida	Comprobado
	8. El grado de cooperación efectiva entre su área y otras áreas de la compañía	Disminuye en gran medida	Comprobado
H2b. La pérdida del conocimiento disminuye los índices de satisfacción del cliente externo	9. La satisfacción del cliente externo	Disminuye levemente	Comprobado
	10. La calidad de la información que compartía con clientes o proveedores	Disminuye levemente	Comprobado
	11. El grado de cooperación efectiva entre su área y clientes o proveedores	Disminuye levemente	Comprobado

Nota. Fuente: Elaboración propia

4.6.3 Postulado Hipotético PH3

El postulado hipotético PH3 dice *"La pérdida del conocimiento debido a la ausencia de personal clave en el área de TI disminuye eficiencia y eficacia del área de TI"* y tiene 2 postulados hipotéticos secundarios

- PH3a. La pérdida del conocimiento disminuye la eficiencia del área de TI
- PH3b. La pérdida del conocimiento disminuye la eficacia del área de TI

Todas las preguntas que soportan los postulados secundarios, 7 en total, están comprobadas, como se puede apreciar en la Tabla 36, de tal manera que el postulado PH3 se comprueba con el ejercicio.

Tabla 36 Prueba Postulado Hipotético PH3

Postulado Hipotético	Pregunta	Consenso	Estado
H3a. La pérdida del conocimiento disminuye la eficiencia del área de TI	12. La cantidad de trabajo del área	Aumenta en gran medida	Comprobado
	13. El tiempo de respuesta del área a incidentes o solicitudes cotidianos	Aumenta levemente	Comprobado

	14. El tiempo de respuesta del área a incidentes o requerimientos nuevos	Aumenta en gran medida	Comprobado
H3b. La pérdida del conocimiento disminuye la eficacia del área de TI	15. La calidad del trabajo del área frente a incidente o solicitudes cotidianas	Disminuye levemente	Comprobado
	16. Los reprocesos generados	Aumenta levemente	Comprobado
	17. La consecución de objetivos	Disminuye levemente	Comprobado
	18. La calidad del trabajo del área frente a incidente o solicitudes nuevas	Disminuye en gran medida	Comprobado

Nota. Fuente: Elaboración propia

4.6.4 Postulado Hipotético PH4

Y por último el postulado hipotético PH4 "*La pérdida del conocimiento debido a la ausencia de personal clave en el área de TI disminuye el conocimiento del área necesario para afrontar nuevos retos*" y tiene 3 postulados hipotético secundarios:

- PH4a. La pérdida del conocimiento disminuye la capacidad del área para adoptar nuevas tecnologías
- PH4b. La pérdida del conocimiento aumenta el entrenamiento necesario para el área
- PH4c. La pérdida del conocimiento disminuye la experiencia del área

Este último postulado está soportado por 7 preguntas, todas ellas tienen estado de Soportado según el trabajo realizado, por consiguiente, los postulados hipotéticos secundarios están comprobados, al igual que el postulado principal, como se aprecia en la Tabla 37

Tabla 37 Prueba Postulado Hipotético PH4

Postulado Hipotético	Pregunta	Consenso	Estado
H4a. La pérdida del conocimiento disminuye	19. La capacidad del área para aprender cosas nuevas	Disminuye levemente	Comprobado

la capacidad del área para adoptar nuevas tecnologías	20. La capacidad del área para adoptar nuevas tecnologías	Disminuye levemente	Comprobado
H4b. La pérdida del conocimiento aumenta el entrenamiento necesario para el área	21. El entrenamiento necesario para el área	Aumenta levemente	Comprobado
H4c. La pérdida del conocimiento disminuye la experiencia del área	22. La capacidad del área para desarrollar de sistemas o proyectos	Disminuye en gran medida	Comprobado
	23. El conocimiento del área sobre rutinas y procedimientos cotidianos	Disminuye levemente	Comprobado
	24. El conocimiento del área sobre rutinas y procedimientos extraordinarios	Disminuye levemente	Comprobado

Nota. Fuente: Elaboración propia

En resumen, de los tres postulados hipotéticos planteados, el postulado PH1 no se puede comprobar o refutar, las demás quedaron comprobadas con el estudio.

4.6.5 Análisis de Resultados

El conocimiento declarativo y el conocimiento de procedimientos están relacionados con la disminución de la eficiencia y eficacia y con la pérdida del conocimiento dentro de la Orientación al Futuro del *IT Balanced Scorecard*, como se ve en la Tabla 38

Tabla 38 Relación del IT Balanced Scorecard y las Pérdidas del Conocimiento

Categorías IT BSC	Postulado Hipotético	Impacto en el Área TI	Pérdida del Conocimiento
Contribución al Negocio	La pérdida del conocimiento debido a la ausencia de personal clave en el área de TI disminuye la contribución financiera al negocio realizada por el área de TI	Costos	
Orientación al Usuario	La pérdida del conocimiento debido a la ausencia de personal clave en el área de TI disminuye la satisfacción de los usuarios internos y externos	Conexiones Internas	
		Conexiones Externas	

Excelencia Operacional	La pérdida del conocimiento debido a la ausencia de personal clave en el área de TI disminuye eficiencia y eficacia del área de TI	Disminución del Eficiencia	Conocimiento Declarativo (know About)
		Disminución de la Efectividad	Conocimiento de Procedimientos (Know How)
Orientación al Futuro	La pérdida del conocimiento debido a la ausencia de personal clave en el área de TI disminuye el conocimiento del área necesario para afrontar nuevos retos	Pérdida del Conocimiento	
		Capacidad de Absorción	

Nota. Fuente: Elaboración propia

Las empresas que tienen un enfoque fuerte en la atención de clientes internos tuvieron uan gran afectación en la categoría *Orientación a Usuario*. La categoría *Orientación a Futuro* impactó principalmente a aquellas compañías que no tenían procesos formales y estrictos de capacitación, como era el caso de la Empresa D. Aunque todos las empresas se vieron afectadas en las dos principales categorías de pérdida de conocimiento, (Conocimiento Declarativo - know About y Conocimiento de Procedimientos - Know How), la Empresa C que trabaja con el conocimiento como un activo valioso dentro del *core* de su negocio se vio afectada de manera más significativa que las demás.

5 Conclusiones

Basado en la revisión literaria, se encontraron múltiples de metodologías de evaluación de desempeño, inicialmente determinando la forma de evaluar la organización como un todo y posteriormente sobre el área de TI de forma específica. Al revisar los diferentes métodos se pudo determinar que la propuesta por Van Grembergen (2001), *IT Balanced Scorecard*, era la adecuada para abordar la problemática tratada en el presente estudio, debido a que se ajusta con los tipos de conocimiento que se evaluan y porque está ajustada a la acotaciónde áreas de TI en Pymes. De tal manera que se cumple con el objetivo no. 1.

Está determinado por los diferentes artículos presentados a nivel mundial que el conocimiento se pierde cuando existe la ausencia de una persona clave dentro de un área de TI, lo que el objetivo específico no. 2 solicita es determinar qué tipos de conocimiento se pierden durante dicha ausencia; la revisión de la literatura muestra que existen diversas clasificaciones para agrupar los tipos de conocimiento, y dependiendo de la teoría que se adopte se tiene una clasificación diferente dada por los autores. Para afrontar la tématica que se tienen en el presente estudio se seleccionó la clasificación presentada por Alavi y Leidner (2001), autoras que son ampliamente citadas. Dicha clasificación permite afrontar la investigación con un marco sobre el cual se determinen los siguientes objetivos, de tal manera que se cumple con lo solicitado en el objetivo no. 2

Se utilizó un estudio de caso aplicado a 4 empresas para determinar qué impacto tenía sobre el desempeño de las áreas de TI la ausencia de una persona clave, posteriormente se revisó con un grupo de expertos los postulados hipotéticos produto del estudio de caso, dichos expertos validaron utlizando la metodología Delphi y se produjo un modelo ya legitimado. Se evaluaron los tipos de conocimiento que se pierden y el impacto que genera dicha pérdida, todo enmarcado dentro de la medicion seleccionada en el objetivo no. 1 el *IT Balanced Scorecard* y los tipos de concimiento que se pierden seleccionados en el objetivo no.2. Este es el cuerpo de la tesis y aquí se da cumplimento a los objetivos 3 y 4, y por lo tanto también cumplimiento al objetivo principal.

Los resultados obtenidos ratifican lo encontrado en la literatura revisada, los autores citados coindicen que en varios puntos:

- La ausencia de una persona clave, genera un pérdida del conocimiento, lo cual también se evidenció en la investigación realizada.
- La perdida de conocimiento genera afectación en diversos frentes, como las redes sociales establecidas al interior y al exterior de la empresa, aumentos en costos, baja en los índices de satisfacción de clientes internos y externos, que también se ve en los resultados de la presente investigación.
- Algunos autores mostraron que posterior al impacto inicial de aumento de costos, estos bajaron debido a los procesos que debieron tomar para afrontar esta pérdida, este mismo fenómeno fue expresado por el entrevistado de la empresa B.

- Algunos estudios, muestran que las estrategias para mitigar el impacto de la pérdida de conocimiento no son del todo efectivas, lo mismo manifestaron los entrevistados de las empresas tomadas para el estudio de caso.

En Colombia existen diversos estudios sobre la Gestión del Conocimiento en Pymes, los cuales abordan la problemática desde diversos puntos de vista, sin embargo no se encontró evidencia de una investigación que determine el impacto de la pérdida de conocimiento, producto de la ausencia de un empleado clave, en áreas de TI. De tal manera que el presente estudio marca un primer paso de investigación en este tema específico, y puede ser usado como contraste contra investigaciones futuras. adicional que puede ser usado como base para estudios posteriores que hagan énfasis en temas más puntuales como el origen de la rotación, investigación extendida a un número mayor de empresas, determinar los grados de afectación basados en los diversos tipos de ausentismo, estudiar el efecto de los mecánismos de retención del conocimiento o el proceso de recuperación de las empresas luego de la ausencia del personal.

Para las empresas estudiadas y para las pymes en general el estudio muestra las áreas en las cuales se debe prestar atención específica para evitar que la afectación debida al fenómeno sera mayor, por ejemplo, reforzar temas de capacitación para evitar sobrecostos, o mejorar los canales de comunicación al interior y exterior de la empresa para evitar el deterioro de las redes sociales establecidas. Al igual presenta una base de información importante para realizar ajustes a los recursos asignados a diferentes proyectos de mitigación, como es el caso de los planes de sucesión, para que estos seán mas efectivos y se enfoquen en los conocimientos que se pierden al tener la ausencia del empleado clave.

Las limitaciones que se encontraron realizando esta investigación están relacionadas con la dificultad de encontrar empresas y/o personas que estén dispuestas ser parte del estudio, adicional hay una restricción de tiempos importante para la entrega de la tesis que obliga a reducir el tiempo invertido en la consecución de dichas empresas. Otra limitante que se encontró es el sesgo que pueden tener los entrevistados para entregar información interna de la compañía, en la entrevista de la empresa D se evidenció que algunas de las respuetas dadas por el entrevistado pretendian mostrar que la empresa estaba bien organizada en ese aspecto y no se veía afectada, sin embargo, haciendo contrapreguntas o solicitando ampliación de la información, (incluso con otros miembros de la compañía), se evidenció que la organización si tenía afectación en esos aspectos.

Para futuras investigaciones se puede ahondar en las causas que llevan al miembro del área de TI a contemplar la posibilidad de cambio de empresa, que no se ha estudiado en Colombia, asimismo se puede separar las diversas formas de ausentismo: voluntaria, involuntaria, planeadas, etc., para realizar estudios puntuales y también se puede externder el estudio a otras áreas de la compañía y a la compañía como un todo y realizar contrastes contra la presente investigación.

6 Anexos

Anexo A. Formato Entrevista

¿Cuál es su tiempo de experiencia total?

¿Cuál es el tiempo que lleva laborando en esta empresa?

¿Cuál es su actual cargo?

¿Cuántas personas laboran en el área de TI?

¿Cuál es el número de trabajadores promedio en el área de TI en los últimos 3 años?

¿Número de personas que rotaron en los últimos 3 años en el área de TI?

¿Cuántas de estas personas que rotaron fueron elementos clave dentro del área?

¿Cómo fue la pérdida de conocimiento en su área a consecuencia de la ausencia del personal clave?

¿Cómo era la documentación que se tenía sobre este conocimiento?

¿Dentro del área se compartía ese conocimiento con otras personas?

¿Qué tipo de información compartía de manera cercana con otras áreas de la compañía?

¿Cómo se vio afectado el grado de información que se compartía con estás áreas?

¿Se crearon o se modificaron conflictos con las otras áreas?

¿Qué tipo de información compartía de manera cercana con entidades externas?

¿Cómo se vio afectado el grado de conocimiento compartido entre su área y las entidades externas?

¿Se crearon o se modificaron conflictos con su área y otras áreas con las entidades externas?

¿Cómo cambió la capacidad del área para aprender cosas nuevas?

¿Cómo cambio la capacidad del área para analizar información nueva?

¿Qué pasó con la cantidad de trabajo que produce el área, aumentó, disminuyó, cambió, cómo cambio?

¿Cómo se modificó la eficiencia de las operaciones del área?, por ejemplo, en el tiempo necesario para producir el mismo trabajo que antes se hacía

¿Cómo se vio afectada la calidad de trabajo que desarrollaba el área?

¿Cómo se afectó la capacidad del área para satisfacer los requerimientos de los usuarios?

¿Cómo se afectó la consecución de los objetivos del área?

¿Cómo cambió la satisfacción de los clientes internos y externos?

¿Cómo se modificaron los costos de operación del área?

¿Cómo se modificaron los costos de los proyectos del área?

¿Cuáles herramientas informáticas o metodologías para gestionar el conocimiento documental tienen implementadas la empresa?, como un ERP, CRM o una gestión documental.

¿Qué herramientas tecnológicas se usan para compartir y transmitir conocimiento?

¿La empresa posee algún plan de carrera, plan de jubilación o procedimientos para entrega de cargos?

¿Cómo han contribuido estos procesos a mitigar la perdida de información?

Anexo B. Primer Formulario Delphi

Primera Parte

Cuándo un empleado se retira de una compañía genera una pérdida del conocimiento que tenía esta persona, más aún si se trata de un empleado **clave**, esta pérdida afecta a toda el área en general.

El objetivo de este ejercicio es identificar cuál es el impacto que tiene la pérdida del conocimiento que se genera por la partida de una persona clave, dentro del área de Tecnología de una empresa (área de TI)

Para este efecto se realizará una serie de encuestas entregadas a expertos en la materia, personas que han tenido esta experiencia durante su vida profesional y que lideran áreas de TI o líderes administrativos o de recursos humanos que tienen relación directa con las áreas de TI

Las respuestas son completamente **confidenciales** y serán usadas únicamente para este ejercicio académico

Agradezco de antemano su colaboración.

Segunda Parte

1. Datos Personales

Nombres y Apellidos	
Cargo Actual	
Profesión	
Nivel de educación	Seleccione una opción
Años de experiencia	

2. Autoevaluación del Conocimiento

Califique el grado de conocimientos que usted posee acerca del tema de investigación (El impacto que tiene la pérdida del conocimiento que se genera por la partida de una persona clave, dentro del área de TI)

Realice su evaluación en una escala de 0 a 10 (considerando 0 como no tener absolutamente ningún conocimiento y 10 el pleno conocimiento de la problemática tratada)

Grado de Conocimiento [ ] Calificación de 0 a 10

3. Fuentes de Argumentación

Seleccione el grado de influencia (alto, medio o bajo) que cada una de las fuentes presentadas a continuación ha tenido en su conocimiento y criterios sobre el tema de

Análisis teóricos realizados por usted	[ ] Seleccione una opción
Su experiencia obtenida de su actividad práctica	[ ] Seleccione una opción
Estudio de trabajos sobre el tema, de autores colombianos	[ ] Seleccione una opción
Estudio de trabajos sobre el tema, de autores Extranjeros	[ ] Seleccione una opción
Su propio conocimiento acerca del estado del problema	[ ] Seleccione una opción
Su intuición sobre el tema abordado	[ ] Seleccione una opción

Tercer parte

4. Pérdida del Conocimiento

Los siguientes son Tipos de Conocimiento que se pierden cuando un empleado clave se ausenta de un área de TI.

Por favor ordénelos del que "más se pierda" al que "menos se pierda" cuando se presenta el ausentismo del empleado clave del área de TI. Tomando como base que el número 1 es el que "más se pierde" y justifique su respuesta para cada uno.

Conocimiento Social
Creado por el grupo y relacionado con las acciones colectivas del mismo. (Ej. El lenguaje usado al interior del grupo que no conoce una persona que no pertenezca a él, "la jerga")

Justifique

Conocimiento Declarativo
Know-about (Ej. Qué procedimiento es el adecuado para corregir una falla en un equipo)

Justifique

Conocimiento de Procedimiento
Know-how (Ej. Cómo ejecutar dicho procedimiento)

Justifique

Conocimiento Causal
Know-Why (Ej. Comprender por qué ese procedimiento es efectivo)

Justifique

Conocimiento Condicional
Know-When (ej. Comprender cuándo se debe aplicar el procedimiento)

Justifique

Conocimiento Relacional
Know-with (ej. Comprender cómo interactúa ese procedimiento con otros sistemas)

Justifique

Conocimiento Pragmático
Mejores prácticas, estructura de negocio, experiencias en proyectos, dibujos de ingeniería, informes de mercado, diegramas de relaciones.

Justifique

Cuarta Parte

5. Desempeño del área de TI

Para cada una de las siguientes situaciones por favor escoja la opción que mas este acorde a lo que sucede cuando un empleado clave del área de TI se retira de la compañía

1. El valor total de la nómina del área
2. El costo de los proyectos vigentes
3. El costo de operación del área, excluyendo el valor de la nómina
4. El costo de capacitación del personal
5. El aporte al negocio de las inversiones del área de TI
6. La satisfacción del cliente interno
7. La calidad de la información que compartía con otras áreas de la compañía
8. El grado de cooperación efectiva entre su área y otras áreas de la compañía

…continuación

9. La satisfacción el cliente externo	
10. La calidad de la información que compartía con clientes o proveedores	
11. El grado de cooperación efectiva entre su área y clientes o proveedores	
12. La cantidad de trabajo del área	
13. El tiempo de respuesta del área a incidentes o solicitudes cotidianos	
14. El tiempo de respuesta del área a incidentes o requerimientos nuevos	
15. La calidad del trabajo del área frente a incidente o solicitudes cotidianas	
16. Los reprocesos generados	
17. La consecución de objetivos	
18. La calidad del trabajo del área frente a incidente o solicitudes nuevas	
19. La capacidad del área para aprender cosas nuevas	
20. La capacidad del área para adoptar nuevas tecnologías	
21. El entrenamiento necesario para el área	
22. La capacidad del área para desarrollar de sistemas o proyectos	
23. El conocimiento del área sobre rutinas y procedimientos cotidianos	
24. El conocimiento del área sobre rutinas y procedimientos extraordinarios	

¿Cuál de las situaciones enumeradas anteriormente es la qué más afecta el desempeño del área y por qué?

¿Considera que falta alguna o algunas situaciones que se presenten cuándo se retira personal clave de TI y que pueda afectar el desempeño del área? Por favor justifique su respuesta

¿Considera que se debería quitar alguna o algunas de las situaciones expuestas en este cuestionario? Por favor justifique su respuesta

Anexo C. Segundo Formulario Delphi

Este segundo formulario contiene el compendio de lo opinado por usted y todos los expertos, por favor revise el valor que se le asignó a cada pregunta, mire los comentarios y revise su respuesta contra lo que todos han opinado para que la confirme o la cambie si da a lugar.

Nombres y Apellidos

Recuerde que las respuestas son completamente **confidenciales** y serán usadas únicamente para este ejercicio académico

Agradezco de antemano su colaboración.

Pérdida del Conocimiento

Según las respuestas emitidas por usted y otros expertos, el siguiente es el orden resultado del ejercicio anterior, por favor lea los comentarios y de un orden a los conocimientos, desde el que usted considere sea el conocimiento 'que más se pierda' (posición 1) hasta el 'que menos se pierda' (posición 7), de acuerdo con su criterio personal. Por favor escriba una justificación a la posición que asignó a cada conocimiento

Tenga en cuenta que es un ordenamiento, por tal razón dos o más tipos de conocimiento no pueden compartir la misma posición

Posición actual		Nueva Posición	Razones dadas por los expertos
1.	**Conocimiento Declarativo** Know-about (Ej. Qué procedimiento es el adecuado para corregir una falla en un equipo) Justificación		- Debido a la necesitad operativa permanente y continua de los sistemas - Normalmente este tipo de conocimiento se da cuando se está familiarizado con el entorno más que por teoría o experiencia en otros trabajos, por tanto el ausentismo hace que se pierda. - La persona clave tiene la experiencia y en ocasiones es él quien encontró el procedimiento para corregir la falla - Se pierde agilidad y efectividad en la resolución de problemas - La Manera de reportar fallas y entender el método de resolver - La experiencia que se adquiere con el tiempo le da este conocimiento - Tiene una grado de importancia porque es adquirido por la experiencia. - Generalmente se documenta o se tiene en un sistema de Help Desk - Hay herramientas para mitigar el impacto - Si se reemplaza con un profesional de perfil similar el impacto no es tan alto
2.	**Conocimiento de Procedimiento** Know-how (Ej. Cómo ejecutar dicho procedimiento) Justificación		- Es difícil de enseñar porque es el conocimiento de un experto - En ocasiones se sabe que hacer pero no el cómo o el dónde hacerlo - Se deben conocer los procesos y procedimientos desarrollados en el ambiente ya trabajados - Saber la mejor forma de abordar y solucionar problemas - Si hay aplicaciones especiales en la compañía debe aprender a ejecutar los procedimientos porque no todas las compañías manejan las mismas aplicaciones. - Tiene una grado de importancia porque es adquirido por la experiencia. - Solo se obtiene con la experiencia adquirida - Si se reemplaza con un profesional de perfil similar el impacto no es tan alto - Se documenta: casi siempre se hace un paso a paso - Hay herramientas para mitigar
3.	**Conocimiento Relacional** Know-with (ej. Comprender cómo interactúa ese procedimiento con otros sistemas) Justificación		- Entender como ejecutar relaciones de procesos entre áreas y desarrollo del mismo - Casi nunca se documenta y se le da muy poco interés - El entendimiento global, de alto nivel no es fácilmente trasmitible - La perdida es importante ya que cada organización tiene diferentes sistemas - La influencia del sistema intervenido sobre el resto del sistemas - Puede afectar la relación con otros procesos o áreas - Al tener claro el qué, cómo, cuándo y el por qué, se puede conocer como afecta a los demás sistemas - Las personas del área de IT interactúan con toda la empresa. - solo se adquiere con el tiempo y la experiencia

…continuación

4.	**Conocimiento Condicional** Know-When (ej. Comprender cuándo se debe aplicar el procedimiento) Justificación	- Entender y comprender como se desarrollan procedimientos de seguridad - La experiencia te ayuda a usar el criterio propio mas de allá de la documentación - Buscar el momento adecuado y programar preventivamente - No todas las fallas son iguales y es necesario del conocimiento para identificarlo - Sólo unos pocos se documentan o se hace una pobre descripción - Hay herramientas para mitigar - Requiere entender muy bien el problema y los procedimientos - Hace parte de la experiencia adquirida - Si se reemplaza con un profesional de perfil similar el impacto no es tan alto - Un procedimiento no sirve para todos los problemas, pero igual que en todos los anteriores enunciados, esto lo aprenden en el día a día
5.	**Conocimiento Causal** Know-Why (Ej. Comprender por qué ese procedimiento es efectivo) Justificación	- Transferencias de conocimientos, capacitaciones - Es el procedimiento que menos se documenta y generalmente el usuario lo reserva para sí mismo - Si se reemplaza con un profesional de perfil similar el impacto no es tan alto - Porque requiere una capacidad analítica alta - La experiencia y el conocimiento da la capacidad de identificar el por que. - Hay herramientas para mitigar - El resultado de la eficacia de las acciones y procesos - la trazabilidad es importante y esta se va con el conocimiento adquirido - Este conocimiento se da por la experiencia adquirida en la compañía - El conocimiento de un puesto hace que uno cuestione y escoja el mejor procedimiento
6.	**Conocimiento Pragmático** Mejores prácticas, estructura de negocio, experiencias en proyectos, dibujos de ingeniería, informes de mercado, diagramas de relaciones. Justificación	- Esto se adquiere con la experiencia en el rol y una persona nueva demora en adquirirlo - Normalmente cuando hacen un proyecto desde el comienzo y se van a la mitad el empalme es complicado y generalmente se pierde tiempo y no se logra hacer toda la transferencia de conocimientos - Un empleado puede ser clave por que conoce todo el modelo de negocio de la empresa - Es pura experiencia, es muy difícil (imposible) de trasmitir a alguien mas - Normalmente cuando hacen un proyecto desde el comienzo y se van a la mitad el empalme es complicado y generalmente se pierde tiempo y no se logra hacer toda la transferencia de conocimientos - Saber entender el desarrollo de información y documentación de involucrados - Es difícil de adquirir porque se gana con años de práctica en el cargo - Esto da un punto de vista global del problema - Se le hace mucho énfasis desde las instituciones educativas - El desarrollo e influencia de sus prácticas en la organización
7.	**Conocimiento Social** Creado por el grupo y relacionado con las acciones colectivas del mismo. (Ej. El lenguaje usado al interior del grupo que no conoce una persona que no pertenezca a él, "la jerga") Justificación	- Es pura experiencia, es muy difícil (imposible) de trasmitir a alguien mas - se adquiere con el tiempo y en un grupo donde se ha trabajado en equipo - Nivel de cultura empresarial, como la forma de tipificar los soportes - Se da especialmente cuando se habla de fallas en ERP o CRM de las compañías. - La interacción del empleado con la organización en su mismo idioma tecnológico - Se puede perder liderazgo y cohesión de grupo - Es de fácil adaptación - la jerga se adquiere casi al mismo momento al ingresar al grupo - Generalmente se mantiene porque tiene un uso común dentro del área. - No pierde del todo porque ya esta adquirido por todo el grupo

5. Desempeño del área de TI

Los valores de cada situación son el producto de las encuestas enviadas a usted y otros expertos con anterioridad, Por favor lea los comentarios y nuevamente de valor a cada situación según considere.

¿Cuál de las situaciones enumeradas anteriormente es la qué más afecta el desempeño del área y por qué?

- Las número 6 y 9 dependiendo de cual es el enfoque de IT. Básicamente los clientes son los mas afectados, porque ya vienen acostumbrados a trabajar con alguien y el cambio (así sea positivo) los afecta, les da miedo, etc. Su PERCEPCION de servicio se va afectada MUY negativamente (así el servicio en términos reales no desmejore)
- La número 6 Satisfacción del cliente interno, por falta de recursos y disminución en tiempos de respuesta
- La No. 22, para el desarrollo de sistemas y proyectos se cuenta con la capacidad y conocimiento de las personas claves en el área de tecnología. Su reemplazo y entrenamiento general y específico no son rápidos ni sencillos de obtener.
- Los reprocesos generados, la calidad de trabajo y los tiempos de respuesta porque la experiencia no se improvisa
- Los ítems 23,24, la persona que se va deja un bache de conocimiento sobre los procedimiento que hacía.
- La satisfacción del Cliente Interno, los tiempos de respuestas, la calidad de trabajo, mientras llega una persona que se consolide puede durar hasta 6 meses a 1 año en nivelarse
- La 24. Porque es el conocimiento que menos se documenta y el usuario se lo reserva generalmente
- El tiempo de respuesta a los incidentes y la satisfacción del cliente interno, porque para ellos es transparente lo que pasa, ellos necesitan que todo funcione bien para mantener su productividad
- La situación N° 18, porque de algún modo se pierda la cabeza del área encargado de afrontar estos problemas nuevos

Situación	Valor Actual	Valor Propuesto
1. El valor total de la nómina del área	Disminuye levemente	
2. El costo de los proyectos vigentes	Aumenta levemente	
3. El costo de operación del área, excluyendo el valor de la nómina	Aumenta levemente	
4. El costo de capacitación del personal	Aumenta en gran medida	
5. El aporte al negocio de las inversiones del área de TI	Disminuye levemente	
6. La satisfacción del cliente interno	Disminuye en gran medida	
7. La calidad de la información que compartía con otras áreas de la compañía	Disminuye en gran medida	
8. El grado de cooperación efectiva entre su área y otras áreas de la compañía	Disminuye en gran medida	
9. La satisfacción el cliente externo	Disminuye levemente	
10. La calidad de la información que compartía con clientes o proveedores	Disminuye levemente	
11. El grado de cooperación efectiva entre su área y clientes o proveedores	Disminuye levemente	
12. La cantidad de trabajo del área	Aumenta en gran medida	
13. El tiempo de respuesta del área a incidentes o solicitudes cotidianos	Aumenta levemente	
14. El tiempo de respuesta del área a incidentes o requerimientos nuevos	Aumenta levemente	
15. La calidad del trabajo del área frente a incidente o solicitudes cotidianas	Disminuye levemente	
16. Los reprocesos generados	Aumenta levemente	

…continuación

17. La consecución de objetivos	Disminuye levemente	
18. La calidad del trabajo del área frente a incidente o solicitudes nuevas	Disminuye levemente	
19. La capacidad del área para aprender cosas nuevas	Disminuye levemente	
20. La capacidad del área para adoptar nuevas tecnologías	Disminuye levemente	
21. El entrenamiento necesario para el área	Aumenta levemente	
22. La capacidad del área para desarrollar de sistemas o proyectos	Disminuye en gran medida	
23. El conocimiento del área sobre rutinas y procedimientos cotidianos	Disminuye levemente	
24. El conocimiento del área sobre rutinas y procedimientos extraordinarios	Disminuye en gran medida	

Las siguientes situaciones fueron agregadas por usted o alguno de los expertos, por favor indique si es pertinente o no considerarla y de ser así qué calificación le colocaría.

Recuerde que estamos midiendo el impacto sobre el desempeño de las áreas de TI, que se genera cuándo hay pérdida del conocimiento debido a la ausencia de personal clave

Ambiente de trabajo Interno	**¿Es relevante esta situación?**	**Calificación**
a. La afectación al interior del equipo… su motivación, el ambiente de trabajo, etc. Si la persona es realmente clave, el hecho de que se vaya es un golpe muy duro al equipo mismo, a sus dinámicas internas… genera ansiedad, desconsuelo, stress, rabia con la compañía (porqué lo dejaron ir? debieron haberlo retenido a toda costa!!, etc.)		

b. Si había mucha cohesión de grupo y el profesional era líder puede quedar un equipo desmotivado o desorientado
c. Afectación del clima organizacional dentro del área de sistemas o TI, además del cómo afecta la perdida de una persona clave dentro del proceso de mejora continua dentro del área.
d. Afectación del clima organizacional dentro del área de sistemas o TI, además del como afecta la perdida de una persona clave dentro del proceso de mejora continua dentro del área.

Proceso de entrega de cargo.	**¿Es relevante esta situación?**	**Calificación**
Si la persona que se va no hace entrega formal de cada una des sus funciones y su agenda de trabajo (tareas, citas, procesos pendientes, etc.)		

Falta de Liderazgo	**¿Es relevante esta situación?**	**Calificación**
El grado de impacto en el área por la falta de liderazgo. Porque no solo se pierde la persona clave sino que impacta a toda una área cuando este ejerce		

Confianza con el Jefe Inmediato	**¿Es relevante esta situación?**	**Calificación**
La confianza ganada con el jefe inmediato, esto genera una forma de trabajo mas fluida.		

¿Tiene alguna observación o aporte que quiera compartir sobre la problemática planteada?

7 Referencias

Aasi, P., & Rusu, L. (2016). The Influence of Organizational Culture on IT Governance Performance : Case of The IT Department in a Large Swedish Company. https://doi.org/10.1109/HICSS.2016.638

Abran, A., & Buglione, L. (2003). A multidimensional performance model for consolidating balanced scorecards. *Advances in Engineering Software*, *34*(6), 339–349. https://doi.org/10.1016/S0965-9978(03)00033-4

Achimugu, P., Selamat, A., Ibrahim, R., Mahrin, M. N. R., & Naz, M. (2014). A systematic literature review of software requirements prioritization research. *Information and Software Technology*, *56*(6), 568–585. https://doi.org/10.1016/j.infsof.2014.02.001

Agarwal, R., & Sambamurthy, V. (2002). Principles and Models for Organizing the IT Function. *MIS Quarterly Executive*, *1*(1), 158–162. https://doi.org/10.1108/02635570910926564

Alavi, M., & Leiner, D. E. (2001). Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues, *25*(1), 107–136. https://doi.org/10.2307/3250961

Apuvra, A., & Singh, M., D. (2011). Understanding Knowledge Management : a literature review. *International Journal of Engineering Science and Technology*, *3*(2), 926–939. https://doi.org/http://www.ijest.info/docs/IJEST11-03-02-090.pdf

Argote, L., & Ingram, P. (2000). Knowledge Transfer: A Basis for Competitive Advantage in Firms. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, *82*(1), 150–169. https://doi.org/10.1006/obhd.2000.2893

Bernal, C., Aguilera, C., Henao-Cálad, M., & Frost, J. (2016). Gestión del conocimiento y actividad empresarial en Colombia. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, *XXII*(1), 126–138.

Blasco, J., López, A., & Mengual, A. S. (2010). Validación mediante método Delphi De un cuestionario para conocer las experiencias e interés hacia las actividades acuáticas con especial atención al windsurf. *Ágora Para La Ef Y El Deporte*, *12*(1), 75–96. Retrieved from http://www5.uva.es/agora/revista/12_1/agora_12_1d_blasco_et_al.pdf ISSN: 1578-2174

Boynton, A. C., & Zmud, R. W. (1987). Information Technology Planning in the 1990's: Directions for Practice and Research. *MIS Quarterly*, *11*(1), 59. https://doi.org/10.2307/248826

Caroline Martins, E., & Meyer, H. W. J. (2012). Organizational and behavioral factors that influence knowledge retention. *Journal of Knowledge Management*, *16*(1), 77–96. https://doi.org/10.1108/13673271211198954

Cervantes, V. H. (2005). Interpretaciones Del Coeficiente Alpha De Cronbach. *Avances En Medición*, *3*, 9–28.

Chang, C. L. H. (2010). The study of the turnover of MIS professionals - The gap between Taiwanese and US societies. *International Journal of Information Management*, *30*(4), 301–314. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2009.11.002

Choo, C. W. (1999). *La Organización Inteligente*. México D.F.: Oxford University Press.

Corea, S., & Watters, A. (2007). Challenges in Business Performance Measurement: The Case of a Corporate IT Function. *Business Process Management*, *4714*, 16–31. https://doi.org/10.1007/978-3-540-75183-0_2

Daghfous, A., Belkhodja, O., & C. Angell, L. (2013). Understanding and managing knowledge loss. *Journal of Knowledge Management*, *17*(5), 639–660. https://doi.org/10.1108/JKM-12-

2012-0394

Davenport, T. H. (1999). *Ecología de la Información*. México D.F.: Oxford University Press.

de Liaño, B. G. G., & Pascual-Ezama, D. (2012). La metodología Delphi como técnica de estudio de la validez de contenido. *Anales de Psicologia*, *28*(3), 1011–1020. https://doi.org/10.6018/analesps.28.3.156211

Digalwar, A. K., & Sangwan, K. S. (2011). An overview of existing performance measurement frameworks in the context of world class manufacturing performance measurement. *International Journal of Services and Operations Management*, *9*(1), 60. https://doi.org/10.1504/IJSOM.2011.040322

Dunham, A. H., & Bur, C. D. B. (2011). Organizational memory and empowerment. *Journal of Knowledge Management*, *15*(5), 851–868. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1108/13673271111174366

Durst, S., & Ferenhof, H. (2014). Knowledge Leakages and Ways to Reduce Them in Small and Medium-Sized Enterprises (SMEs). *Information*, *5*(3), 440–450. https://doi.org/10.3390/info5030440

Durst, S., & Leyer, M. (2014). How can SMEs assess the risk of organisational knowledge ?, (September), 299–309.

Durst, S., & Runar Edvardsson, I. (2012). *Knowledge management in SMEs: a literature review*. *Journal of Knowledge Management* (Vol. 16). https://doi.org/10.1108/13673271211276173

Durst, S., & Wilhelm, S. (2011). Knowledge management in practice: insights into a medium-sized enterprise's exposure to knowledge loss. *Prometheus*, *29*(1), 23–38. https://doi.org/10.1080/08109028.2011.565693

Durst, S., & Wilhelm, S. (2012). Knowledge management and succession planning in SMEs. https://doi.org/10.1108/13673271211246194

Durst, S., & Wilhelm, S. (2013). Do you know your knowledge at risk? *Measuring Business Excellence*, *17*(3), 28–39. https://doi.org/10.1108/MBE-08-2012-0042

Eslava Zapata, R., Cuadrado Ebrero, A., & García Jara, E. (2010). Evaluación de la satisfacción de las necesidades de información de los usuarios contables con el análisis DELPHI. *Visión Gerencial*, *9*, 313–331.

Federal Interagency Forum on Aging-Related Statistics. (2016). *Older Americans 2016: Key Indicators of Well-Being*. *U.S. Government Printing Office* (Vol. August). Washington D.C.

Folan, P., & Browne, J. (2005). A review of performance measurement: Towards performance management. *Computers in Industry*, *56*(7), 663–680. https://doi.org/10.1016/j.compind.2005.03.001

Galvan, J. L. (2009). *Writing literature reviews : a guide for students of the social and behavioral sciences* (4th ed.). Glendale, CA: Pyrczak.

Gil-montelongo, M. D., López-orozco, G., Molina-garcía, C., & Bolio-yris, C. A. (2011). La gestión de la información como base de una inciativa de gestión del conocimiento. *Ingenieria Industrial*, *XXXII*(3), 231–237. Retrieved from http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=f69e8902-a4b1-466d-8456-e4f0c15e6cb9@sessionmgr115&vid=1&hid=115

Grant, R. M. (1996). Toward a knowledge-based theory of the firm. *Strategic Management Journal*, *17*(S2), 109–122. https://doi.org/10.1002/smj.4250171110

Guillemette, M. G., & Paré, G. (2012). Toward a new theory of the contribution of the it function

in organizations. *MIS Quarterly*, *36*(2), 529–551. https://doi.org/10.1080/1354570042000267617

Hernández, A., Marulanda, C. E., & López, M. (2014). Análisis de capacidades de gestión del conocimiento para la competitividad de PYMES en Colombia. *Informacion Tecnologica*, *25*(2), 111–122. https://doi.org/10.4067/S0718-07642014000200013

Igbaria, M., & Greenhaus, J. H. (1992). Determinants of MIS employees' turnover intentions: a structural equation model. *Communications of the ACM*, *35*(2), 34–49. https://doi.org/10.1145/129630.129631

Infometrika. (2016). Informe de Resultados. Encuesta de caracterización de las MIPyME colombianas y su relación con la tecnología de la información y las comunicaciones.

Jahankhani, H., & Ekeigwe, J. I. (2005). Adaptation of the balanced scorecard model to the IT functions. *Proceedings - 3rd International Conference on Information Technology and Applications, ICITA 2005*, *II*, 784–787. https://doi.org/10.1109/ICITA.2005.52

Jennex, M. E., & Durcikova, A. (2013). Assessing knowledge loss risk. In *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 3478–3487). https://doi.org/10.1109/HICSS.2013.103

Jiang-tao, W., & Hong, Z. (2008). The Application of the Analytical Hierarchy Process in Performance Evaluation System in Commercial Bank's IT Department. *2008 Workshop on Power Electronics and Intelligent Transportation System*, *23*, 601–607. https://doi.org/10.1109/PEITS.2008.114

Johnson, H. T. (1983). The search for gain in markets and firms: A review of the historical emergence of management accounting systems. *Accounting, Organizations and Society*, *8*(2–3), 139–146. https://doi.org/10.1016/0361-3682(83)90021-1

Kaarst-Brown, M. L., & Robey, D. (1999). More on myth, magic and metaphor. *Information Technology & People*, *12*(2), 192–218. https://doi.org/10.1108/09593849910267251

Kang, H., & Bradley, G. (2002). Measuring the performance of IT services: An assessment of SERVQUAL. *International Journal of Accounting Information Systems*, *3*(3), 151–164. https://doi.org/10.1016/S1467-0895(02)00031-3

Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1992). The balanced scorecard – measures that drive performance. *Hardvard Business Review*, 71–79.

Knodt, U., Dineva, E., & Nagel, B. (2015). The expert is leaving-the knowledge is lost? DLR's knowledge management solutions for the leaving expert issue. *Proceedings of the International Astronautical Congress, IAC*, *12*, 9738–9745. Retrieved from https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84991665509&partnerID=40&md5=a479fb12de2b775d36927de28802ff7a

Kogut, B., & Zander, U. (1992). Knowledge of the Firm, Combinative Capabilities, and the Replication of Technology. *Organization Science*, *3*, 383–397. https://doi.org/10.2307/2635279

Korunka, C., Hoonakker, P. L. T., & Carayon, P. (2005). Towards a Universal Turnover Model for the IT Work Force: A Replication Study. *Behavior and Information Technology*.

Krause, O. (2003). Beyond BSC a process based approach to performance management. *Measuring Business Excellence*, *7*(3), 4–14.

Lee, A. H. I., Chen, W. C., & Chang, C. J. (2008). A fuzzy AHP and BSC approach for evaluating performance of IT department in the manufacturing industry in Taiwan. *Expert Systems with Applications*, *34*(1), 96–107. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2006.08.022

Lee, P. C. B. (2000). Turnover of information technology professionals: A contextual model. *Accounting, Management and Information Technologies*, *10*(2), 101–124. https://doi.org/10.1016/S0959-8022(99)00016-8

Levy, M. (2011). Knowledge retention: minimizing organizational business loss. *Journal of Knowledge Management*, *15*(4), 582–600. https://doi.org/10.1108/13673271111151974

Lin, T.-C., Chang, C. L., & Tsai, W.-C. (2016a). The influences of knowledge loss and knowledge retention mechanisms on the absorptive capacity and performance of a MIS department. *Management Decision*, *54*(7), 1757–1787. https://doi.org/10.1108/MD-02-2016-0117

Lin, T.-C., Chang, C. L., & Tsai, W.-C. (2016b). The influences of knowledge loss and knowledge retention mechanisms on the absorptive capacity and performance of a MIS department. *Management Decision*, *54*(7), 1757–1787. https://doi.org/10.1108/MD-02-2016-0117

Malgorzata Zieba, Ettore Bolisani, & Enrico, S. (2016). Emergent approach to Knowledge Management by Small Companies: multiple case-study research. *Journal of Knowledge Management*, *20*(2), 292–307. https://doi.org/https://doi.org/10.1108/JKM-07-2015-0271

Marulanda, C. E., Giraldo, J. A., & López, M. (2013). Evaluación de la Gestión del Conocimiento en las Organizaciones de la Red de Tecnologías de Información y Comunicaciones del Eje Cafetero en Colombia. *Información Tecnológica*, *24*(4), 23–24. https://doi.org/10.4067/S0718-07642013000400012

Marulanda, C. E., López, M., & López, F. (2016). La Cultura Organizacional y las Competencias para la Gestión del Conocimiento en las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMEs) de Colombia. *Información Tecnológica*, *27*(6), 03-10. https://doi.org/10.4067/S0718-07642016000600002

Massingham, P. R. (2008). Measuring the impact of knowledge loss: More than ripples on a pond?

Management Learning, *39*(5), 541–560. https://doi.org/10.1177/1350507608096040

McAdam, R., & Reid, R. (2001). SME and large organisation perceptions of knowledge management: comparisons and contrasts. *Journal of Knowledge Management*, *5*(3), 231–241. https://doi.org/10.1108/13673270110400870

McFarlan, F.W., McKenney, J.L., Pyburn, P. (1983). The information archipelago--plotting a course. *Hardvard Business Review*, 145–156.

Méndez, J. M. (1999). El salto desde la Gestión de Información a la Gestión del Conocimiento. *Atículo*, *1*(Gestión de la Información), 41–54. Retrieved from https://www.mendeley.com/viewer/?fileld=35db9c69-762c-fb87-21e4-cc7d7ba61580&documentld=e1917fba-e323-346c-aa02-244d2310e204

Mulawa, M., & Świerk, J. (2015). IT balanced scorecard - new way of IT and business strategy integration. *International Journal of Management & Enterprise Development*, *14*(1), 36–55. https://doi.org/10.1504/IJMED.2015.069310

Nonaka, I. (2007). The knowledge-creating company. *Harvard Business Review*, *85*(7–8), 162–171+194. Retrieved from https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-34547260077&partnerID=40&md5=bef896d48fa620b242a22b2537ea01c5

Parasuraman, a, Zeithaml, V. a, & Berry, L. L. (1988). SERQUAL: A Multiple-Item scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality. *Journal of Retailing*. https://doi.org/10.1016/S0148-2963(99)00084-3

Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (2017). A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research. *Journal of Marketing*, *49*(4), 41–50.

Parise, S., Cross, R., & Davenport, T. H. (2006). Strategies for Preventing a Knowledge-Loss

Crisis. *MIT Sloan Management Review*, *47*(4), 31–38. Retrieved from http://search.proquest.com/docview/224961343?accountid=10755

Pena, J. I., Díaz, B. H., & Favier, M. (2010). Critical realist multi-methodology in the research in information systems [Multi-méthodologie réaliste critique dans la recherche en systèmes d'information]. In *15th International Conference of the Association Information and Management 2010, AIM 2010.* La Rochelle. Retrieved from https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84871253619&partnerID=40&md5=34bfbd47c0c6cd5fe8e722ca26c3772f

Ravichandran, T., & Lertwongsatien, C. (2005). Effect of Information Systems Resources and Capabilities on Firm Performance : A Resource- Based Perspective. *Journal of Management Information Systems*, *21*(September 2015), 237–276. https://doi.org/10.1080/07421222.2005.11045820

Reguant-Álvarez, M., & Torrado-Fonseca, M. (2016). El método Delphi. *Revista d' Innovació i Recerca Em Educació*, *9*(1), 87–102. https://doi.org/10.1344/reire2016.9.1916

Ross, J. W. (2003). Creating a strategit IT Architecture competency: Learning in states. *MIS Quarterly Executive (2:1), 2*(1), 31–43.

Salloum, M. (2010). Towards dynamic performance measurement systems.

Segarra, M., & Bou., J. (2004). Concepto, tipos y dimensiones del conocimiento: configuración del conocimiento estratégico. *Revista de Economía y Empresas*, *Vol. 22*, *N*, 175–196. Retrieved from http://www.researchgate.net/publication/28185756_Concepto_tipos_y_dimensiones_del_conocimiento_configuracin_del_conocimiento_estratgico/file/9fcfd50bb6da9c94cc.pdf

Shaw, J. D., Delery, J. E., Jenkins, G. D., & Gupta, N. (1998). An organization-level analysis of

voluntary and involuntary turnover. *Academy of Management Journal*, *41*(5), 511–525. https://doi.org/10.2307/256939

Sink, D., & Tuttle, T. (1989). Planning and Measurement in your Organisation of the Future. *Industrial Engineering and Management Press*.

Spender, J.-C. (1996). Making knowledge the basis of a dynamic theory of the firm. *Strategic Management Journal*, *17*(S2), 45–62. https://doi.org/10.1002/smj.4250171106

Tangen, S. (2004). Performance Measurement: from Philosophy to Practice. *International Journal of Productivity and Performance Management*, *53*, 726–737.

Tesaurus Unesco. (n.d.). Retrieved from http://vocabularies.unesco.org/browser/thesaurus/es/

Toten, M. (2005). Is there an optimal level of employee turnover? Retrieved October 18, 2017, from http://workplaceinfo.com.au/hr-management/hr-strategy/analysis/is-there-an-optimal-level-of-employee-turnover#.WefGENfiaUk

Van Grembergen, W., & Saull, R. (2001). Aligning business and information technology through the balanced scorecard at a major canadian financial group: Its status measured with an IT BSC maturity model. *Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences*, *00*(c), 242. https://doi.org/10.1109/HICSS.2001.927176

Varela-Ruiz, M., Díaz-Bravo, L., & García-Durán, R. (2012). Descripción y usos del método Delphi en investigación del área de la salud. *Investigación En Eduación Médica*, *1*(2), 90–95. https://doi.org/ISSN: 2007-5057

Vaske, J. J., Beaman, J., & Sponarski, C. C. (2017). Rethinking Internal Consistency in Cronbach's Alpha. *Leisure Sciences*, *39*(2), 163–173. https://doi.org/10.1080/01490400.2015.1127189

Vilet, J. (2012). Lost Knowledge — What Are You and Your Organization Doing About It?

Retrieved June 22, 2017, from https://www.eremedia.com/tlnt/lost-knowledge-what-are-you-and-your-organization-doing-about-it./

von Hippel, E. (2013). *The sources of innovation*. *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53). https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004

Walsh, J. P., & Ungson, G. R. (1991). Organizational Memory. *The Academy of Management Review*, *16*(1), 57. https://doi.org/10.2307/258607

Weber, F., Dauphin, E., Fuschini, R., Haarmann, J., Katzung, A., & Wunram, M. (2007). Expertise Transfer : A Case Study about Knowledge Retention at Airbus. *13th International Conference on Concurrent Enterprising (ICE 2007)*, (June), 329–338. Retrieved from http://home.arcor.de/frithjof.weber/download/Weber_etal_2007_ICE2007_Expertise_Transfer.pdf

Wiedemann, A., & Weeger, A. (2016). How to Design an IT Department? A Review and Synthesis of Key Characteristics. *AMCIS 2016 Proceedings*, (2012), 1–10. Retrieved from http://aisel.aisnet.org/amcis2016/SCU/Presentations/20

Yew Wong, K., & Aspinwall, E. (2005). An empirical study of the important factors for knowledge?management adoption in the SME sector. *Journal of Knowledge Management*, *9*(3), 64–82. https://doi.org/10.1108/13673270510602773

Yin, R. K. (2013). *Case Study Research, Design and Methods* (3rd ed.). Sage Publications, Inc.

Zarta-Sossa, J. W., Montes-Hincapie, J. M., Toro-Jaramillo, I. D., Hernandez-Zarta, R., Villada-Castillo, H. S., & Hoyos-Concha, J. L. (2017). MÉTODO DELPHI EN ESTUDIOS DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA: Una aproximación para calcular el número de expertos y aplicación del coeficiente de competencia experta "K." *Biotecnoloía En El Sector Agropecuario y Agroindustrial*, *15*(1), 105. https://doi.org/10.18684/BSAA(15)105-115