



**UAT**



**FACULTAD DE COMERCIO  
Y ADMINISTRACIÓN  
VICTORIA**  
Universidad Autónoma de Tamaulipas

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**DOCTORADO EN CIENCIAS ADMINISTRATIVAS**

**Tesis:**

**La transferencia de conocimiento y su relación en el desempeño de proyectos en  
empresas de desarrollo de software**

**Para obtener el grado de:**

**Doctor en Ciencias Administrativas**

**Presentada por:**

**Ing. Oscar Ociel Juárez Rodríguez, MCA.**

**Directores de tesis:**

**Dr. Jesús Lavín Verástegui**

**Dra. Norma Angélica Pedraza Melo**

## **Agradecimientos**

A la Dra. Mariana Zeron Felix, Jefa de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Comercio y Administración Victoria, por todo su apoyo y por su excelente trabajo al frente de la división.

A la Dra. Yesenia Sánchez Tovar, Coordinadora del Doctorado en Ciencias Administrativas, por su ejemplo de dedicación y esfuerzo, gracias por todo el tiempo que dedicó para convertirnos en mejores personas.

A todos mis catedráticos: Dra. Karla Paola Jiménez Almaguer, Dra. Norma Angélica Pedraza Melo, Dr. Ignacio Azuela Flores, Dr. Francisco García Fernández, Dr. Joel Mendoza Gómez, Dr. Arturo Briseño, Dr. Melchor Medina Quintero, Dra. Mónica Lorena Sánchez Limón, Dr. Joel Espejel, Dra. María Isabel de la Garza, Dra. Mariana Zeron Félix, Dra. Maritza Álvarez Herrera, Dra. Yesenia Sánchez Tovar, Dra. Carmen Berenice Ynzunza Cortes y Dr. Demian Abrego Almazán.

A mis asesores de tesis: Dr. Jesus Lavín Verasteguí y Dra. Norma Angélica Pedraza Melo, por todas sus recomendaciones y guía en el desarrollo de la presente investigación.

## **Dedicatoria**

Dedico mi tesis a Dios y a mi esposa que siempre ha sido mi fuente de inspiración.

## Resumen

La presente investigación tiene como objetivo analizar los efectos de la transferencia de conocimiento en el desempeño del proyecto de empresas de desarrollo de software en Nuevo León. Se realizó bajo un enfoque cuantitativo, con alcance correlacional, en el cual se aplicó una encuesta de 42 reactivos a 451 miembros del equipo de empresas de desarrollo de software en la ciudad de Monterrey, Nuevo León. Se llevo a cabo un análisis factorial confirmatorio (AFC) con el objetivo de conocer en primera instancia la integración de las variables sujetas a estudio, es decir, conocimiento explícito, tácito y desempeño de software. Posteriormente, se realizó un análisis de ecuación estructurales (SEM) para conocer los efectos de la transferencia de los tipos de conocimiento con el desempeño, obteniendo como principal hallazgo que el conocimiento tácito y explícito logran explicarse mutuamente, siendo el tácito el que permite el surgimiento del explícito y que en cuanto a su relación con desempeño de proyecto, ambos logran incidir en gran medida, sin embargo, el conocimiento tácito fue la variable que mayor relación mantuvo con el desempeño de proyectos.

**Palabras clave:** conocimiento tácito; conocimiento explícito; proyectos de software; desempeño de proyecto; transferencia de conocimiento.

**Codigo JEL:** O22, L86, D83

## Contenido

1. Introducción.....	8
1.1 Planteamiento del problema .....	12
1.2 Pregunta de investigación.....	15
1.2.1 Preguntas específicas.....	16
1.2.2 Objetivo.....	17
1.2.3 Objetivos específicos .....	17
1.3 Justificación .....	18
2. Marco teórico .....	20
2.1 El conocimiento.....	27
2.1.1 Tipos de conocimiento .....	30
2.1.2 Conocimiento explícito .....	32
2.1.3 Conocimiento tácito .....	34
2.1.4 Modelo SECI.....	37
2.2 Desempeño del proyecto .....	39
2.3 La transferencia de conocimiento en el desempeño del proyecto .....	45
2.3.1 Relación del conocimiento explícito y tácito.....	45
2.3.2 Transferencia de conocimiento explícito en el desempeño del proyecto ..	49
2.3.3 Transferencia de conocimiento tácito en el desempeño del proyecto.....	53
3. Metodología .....	60
3.1 Tipo, diseño y alcance de la investigación .....	61
3.2 Operacionalización de las variables.....	62
3.3 Unidad de análisis.....	70
3.4. Construcción y validación del cuestionario .....	73

3.5 Descripción de la técnica de análisis de datos.....	76
3.5.1 Ecuaciones estructurales.....	76
3.5.2 Simbología y términos asociados a las ecuaciones estructurales .....	78
3.5.3 Tipos de modelos de ecuaciones estructurales .....	80
3.5.4 Pasos para la modelación por SEM.....	86
3.5.5 Criterios de fiabilidad y validez en el modelo de medida .....	92
3.5.7 Software de aproximación .....	97
4. Resultados .....	98
4.1 Análisis previo de los datos.....	99
4.2 Análisis descriptivo .....	101
4.3 Analisis del modelo de medida .....	106
4.5 Modelo estructural .....	111
4.5.1 Ajuste del modelo .....	112
4.5.2 Contraste de hipótesis .....	114
4.6 Análisis y discusión de los resultados .....	117
5. Conclusiones.....	122
Referencias bibliográficas .....	135
Anexos. ....	163
Anexo 1. Instrumento de medición.....	163
Anexo 2. Expertos entrevistados en la validación de cuestiinario.....	166

## Índice de tablas

Tabla 1. Conceptos de transferencia del conocimiento.....	29
Tabla 2. Descripción y características del conocimiento explícito.....	33
Tabla 3. Descripción y características del conocimiento tácito .....	35
Tabla 4. Dimensiones del desempeño de un proyecto de desarrollo de software .....	42
Tabla 5. Transferencia de conocimiento explícito y tácito .....	62
Tabla 6. Desempeño del proyecto. ....	67
Tabla 7. Empresas seleccionadas para encuestar (certificadas en CMMI).....	72
Tabla 8. Descripción de la unidad de análisis. ....	73
Tabla 9. Recomendaciones sobre el tamaño de muestra mínimo .....	85
Tabla 10. Estadísticos descriptivos .....	99
Tabla 11. Validez interna de los constructos .....	109
Tabla 12. Validez discriminante .....	110
Tabla 13. Validez convergente.....	111
Tabla 14. Valores del ajuste del modelo .....	113
Tabla 15. Valores para R2 estandarizados .....	114
Tabla 16. Valores de hipótesis .....	115

# **1. Introducción**

Con la transición de la economía, de una perspectiva basada en la industria a un nuevo paradigma basado en el conocimiento, los activos intangibles se han convertido en la fuente principal para generar valor corporativo en todo tipo de organizaciones (Argyris & Schon, 1978; Garvin, 1993; Huber, 1991; Levitt & March, 1988).

Lo anterior no significa en modo alguno que los activos físicos ya no son necesarios, es sólo que su importancia ha disminuido debido a que cualquier activo tangible como maquinaria o capital ya no es un recurso escaso, a diferencia del conocimiento tácito y explícito que no pueden ser fácilmente replicado (Eisenhardt & Martin, 2000; Barney, 1991); y se le considera fuente de ventaja competitiva sostenible, rara, inimitable y no sustituible (Lu, Tsai, & Yen, 2010).

En los últimos años, el conocimiento ha ganado ímpetu con cuatro prácticas que han sido identificadas como el ingrediente clave para el éxito; la creación, el almacenamiento, la transferencia y la utilización de conocimiento, estas han sido asociadas con la ventaja competitiva y el desempeño de la organización aunque existen pocos estudios empíricos al respecto debido a la dificultad de operacionalizar el conocimiento (Alajmi, Marouf, & Chaudhry, 2016; Gholami, Asli, Shirkouhi, & Noruzy, 2013; Palacios Marqués, Peris Ortis, & Merigó, 2013).

Entre las industrias intensivas en conocimiento se encuentra el desarrollo de software, y más en específico en dicho sector es muy importante poder medir el desempeño de sus proyectos, en los cuales es común el trabajo en equipos de personas expertas en varias ramas del saber, con el objetivo de alcanzar el mayor rendimiento.

Por lo tanto, el conocimiento es el principal activo de las empresas, la división del trabajo entre los miembros es altamente interdependiente y caótico por lo tanto la

transferencia de conocimientos es un proceso clave en el éxito de los proyectos de desarrollo de software (Ryan & O'Connor, 2009).

Existen múltiples enfoques que sirven de guía para administrar el proceso de desarrollo de software y su desempeño (Clarke & O'Connor, 2012); siendo dos estilos los más importantes en la actualidad, el primero es el tradicional o basar en el plan que corresponde principalmente a la transferencia del conocimiento explícito o documentación escrita; y el otro estilo se conoce como métodos ágiles y principalmente dependen de la transferencia del conocimiento tácito (Nerur & Balijepally, 2007); esta última reconoce la importancia de la interacción humana sobre el conocimiento escrito.

Algunas normas internacionales como CMMI (Modelo de Madurez y Capacidad Integrado) desarrollada por el gobierno de EUA y algunas nacionales como MoproSoft (Modelo de Procesos para la Industria del Software) impulsada por la Secretaría de Economía de la República Mexicana (Nerur & Balijepally, 2007).

Dichas normas tienen como fin asegurar la calidad de los productos de software, estas normas apoyan el conocimiento explícito, argumentando que los procesos son más importantes que las personas debido a que las mismas tienden a rotar, ambas cuentan con procesos bien documentados y su intención es minimizar los problemas de entregas fuera de tiempo, presupuesto desfasado y funcionalidad incorrecta de los sistemas (Nerur & Balijepally, 2007).

Sin embargo, en la conferencia CMMI del mes de noviembre del año 2004 el Sr. Mark Schaeffer, Director de Ingeniería de Sistemas del Departamento de Defensa de los EUA, presentó información que muestra que la correlación real entre calificaciones de

alta madurez en CMMI y el rendimiento de los proyectos entregados por dichas compañías es deficiente (Pyster & Thayer, 2005).

Este desajuste entre las expectativas y el rendimiento ha aumentado la ansiedad dentro del departamento de defensa sobre si el CMMI es en realidad una herramienta efectiva de reducción de riesgos (Pyster & Thayer 2005); crear y almacenar documentación de los procedimientos de cada fase parece no ser suficiente, la preocupación de las organizaciones por la tecnología de la información para manejar el conocimiento explícito puede haber llevado al descuido de la tarea más importante y desafiante de facilitar el intercambio y uso de formas tácitas de conocimiento (Johannessen, Olaisen & Olsen 2001).

Aunque se ha escrito mucho sobre la importancia del conocimiento, se ha prestado relativamente poca atención a cómo se transmite (Nonaka & Lewin, 1994); como lo expresó Polanyi (1966) al decir que podemos saber más de lo que podemos decir con palabras, en ese sentido no todo el conocimiento que poseemos, se puede poner en palabras.

Por lo tanto, el presente estudio está conformado en primera instancia de un marco teórico donde se analiza la relación entre los dos tipos de conocimiento (tácito y explícito) y el desempeño de los proyectos de desarrollo de productos de software (costo, fecha de entrega y alcance) y en el cual se desarrolla brevemente la teoría que se tomará en cuenta en el estudio, así como las distintas conceptualizaciones y definiciones de las variables de estudio, para finalizar con la defensa de las hipótesis.

Posteriormente se presenta el apartado metodológico en el cual se describe la unidad de análisis, tipo de trabajo, alcance y diseño metodológico a utilizar, así como la

operacionalización de las variables. Y finalmente se encuentra el apartado de resultados y conclusiones de la presente investigación.

### **1.1 Planteamiento del problema**

La ingeniería de software es un área en constante evolución, que se basa en la generación de conocimiento, la investigación, la experiencia teórica y práctica obtenida de las organizaciones, las comunidades y de las personas que brindan sus aportes a este proceso evolutivo (Berssaneti & Carvalho, 2015; Liberatore & Pollack Johnson, 2013; Razavi Hajiagha, Amoozad Mahdiraji, & Sadat Hashemi, 2014).

En esta evolución, cada una de las ramas de la ingeniería de software juegan un papel importante al permitir reutilizar estos conocimientos y experiencias, siendo una de las vías que favorecen el desarrollo de nuevas perspectivas y proyectos de software (Berssaneti & Carvalho, 2015; Liberatore & Pollack Johnson, 2013; Razavi Hajiagha, Amoozad Mahdiraji, & Sadat Hashemi, 2014).

Los proyectos de ingeniería de software y los de sistemas de información son los tipos que se abordan en esta investigación, los cuales tienen las siguientes características: requieren diferentes modelos de ciclos de vida; requieren diferentes métodos de control y planificación, sistemas y herramientas; usan terminologías diferentes a los de otras áreas; demandan diferentes conocimientos, habilidades y experiencia a los gerentes, y también a los miembros asignados al equipo de trabajo; poseen distintos énfasis en aspectos de planificación, en estimación de costos, reporte, control, ejecución y en la finalización de un trabajo (Berssaneti & Carvalho, 2015;

Liberatore & Pollack Johnson, 2013; Razavi Hajiagha, Amoozad Mahdiraji, & Sadat Hashemi, 2014).

Por ello, hablando de los proyectos de software, adicionalmente las características de una organización, el grado de familiaridad con la tecnología a usar, y la demanda competitiva para iniciarlo son algunos de los factores de ambiente que pueden variar de un proyecto a otro (Seba, Rowley & Lambert, 2012; Boumaraf & Jabnoun, 2008; Eftekharzadeh, 2008).

Por lo tanto, para el cliente de un proyecto es necesario que los resultados del proyecto sean integrados, dentro de las operaciones del negocio actual de la organización y que los productos o servicios desarrollados cumplan las necesidades para los cuales se desarrollaron (Seba et al., 2012; Boumaraf & Jabnoun, 2008; Eftekharzadeh, 2008).

En el caso de las empresas que desarrollan software es aún más evidente el gran valor que aportan los activos intangibles, en principio por la misma naturaleza del proceso de producción: la construcción de software es una actividad cognitiva y fuertemente dependiente del conocimiento (Seba et al., 2012; Boumaraf & Jabnoun, 2008; Eftekharzadeh, 2008).

Es importante recalcar, que las empresas dedicadas al desarrollo de software se encuentran documentando (conocimiento explícito), pero dicha práctica tiene el mismo impacto en el desempeño como lo tiene el conocimiento tácito, el cual conforma el tipo de prácticas relacionadas directamente con las habilidades y destrezas del capital humano. Es por esto, que se encuentra relevante estudiar dichos conceptos en el

desarrollo de proyectos de software, pues conforman un sector altamente intensivo en conocimiento. (Seba et al., 2012; Boumaraf & Jabnoun, 2008; Eftekharzadeh, 2008).

La ingeniería del software es considerada una actividad basada en conocimiento, ya que entre las mejores herramientas para lograr un buen producto de software se encuentra el conocimiento, habilidades y experiencia de las personas involucradas en su construcción (Seba et al., 2012; Boumaraf y Jabnoun, 2008; Eftekharzadeh, 2008).

Es importante tener en cuenta que el valor del conocimiento organizacional no está en el conocimiento por sí mismo, sino en la forma en que este es aplicado para el bien de la organización y para ello se requiere lograr una buena GC para las organizaciones de software, primero se debe conocer su capacidad actual de GC, para posteriormente buscar métodos, técnicas o herramientas que permitan a estas organizaciones potenciar su principal activo: el conocimiento; a la vez que incrementan su capacidad para construir mejor software (Razavi et al., 2014; Liberatore & Pollack Johnson, 2013; Berssaneti & Carvalho, 2015).

De acuerdo con cifras de la Secretaría de Economía (SE) la tasa de movilidad de personal de la industria mexicana del software se encuentra muy por encima del promedio con un 17.8%, lo cual en contextos de conocimiento intensivo conduce a un rendimiento reducido (Argote, 2011).

Esta pérdida de conocimiento sustancial puede afectar las operaciones de los proyectos (Eckardt, Skaggs, & Youndt, 2014; Hausknecht & Trevor, 2010); afectando la calidad del producto, el tiempo de entrega y el presupuesto destinado para el proyecto (Razavi et al., 2014; Liberatore & Pollack Johnson, 2013; Berssaneti & Carvalho, 2015).

Lo anterior, representa un fenómeno mundial, Standish Group (2015) afirma que sólo el 29% de los proyectos de desarrollo de software son exitosos, el 52% presentan áreas de oportunidad como fechas de entrega, salen del presupuesto o no cumplen con los requerimientos del cliente y el 19% restante son cancelados antes de completarse, los principales problemas asociados a tal fracaso, es la pérdida de conocimiento debido a la movilidad del capital humano y la falta de transferencia de conocimientos entre los miembros de la empresa.

La transferencia de conocimiento tácito y explícito podría ayudar a mitigar este fenómeno, gestionando y coordinando actividades que fomenten el intercambio y documentación del conocimiento involucrado en cada proyecto; se ha demostrado que en industrias intensivas como las empresas desarrolladoras de software, en las cuales las prácticas de transferencia de conocimiento (PGC) como la transferencia, la creación, el almacenamiento y la utilización de conocimiento, incrementan el desempeño de la empresa (Palacios Marqués, Peris Ortis, & Merigó, 2013; Alajmi, Marouf, & Chaudhry, 2016; Gholami, Asli, Shirkouhi, & Noruzy, 2013).

En esencia, la importancia del conocimiento tácito aún no se comprende del todo y no se tiene en cuenta adecuadamente en comparación con la importancia del conocimiento explícito (Davenport & Prusak, 1998; Zack, 1999).

## **1.2 Pregunta de investigación**

De acuerdo con lo anterior y a la importancia de la transferencia de conocimiento en sectores intensivos en conocimiento surge la pregunta de investigación:

¿Cuáles son los efectos de la transferencia de conocimiento en el desempeño del proyecto de empresas de desarrollo de software en Nuevo León desde la percepción de los miembros del equipo de trabajo?

### **1.2.1 Preguntas específicas**

P1.- ¿Cuáles son los factores determinantes de la transferencia de conocimiento explícito en empresas de desarrollo de software en Nuevo León desde la percepción de los miembros del equipo de trabajo?

P2.- ¿Cuáles son los factores que caracterizan la transferencia de conocimiento tácito en empresas de desarrollo de software en Nuevo León desde la percepción de los miembros del equipo de trabajo?

P3.- ¿Cuáles son los factores determinantes del desempeño del proyecto en empresas de desarrollo de software en Nuevo León desde la percepción de los miembros del equipo de trabajo?

P4.- ¿Cómo es la asociación entre el conocimiento explícito y tácito en empresas de desarrollo de software en Nuevo León desde la percepción de los miembros del equipo de trabajo?

P5.- ¿Cuáles son los efectos de la transferencia de conocimiento explícito en el desempeño del proyecto de empresas de desarrollo de software en Nuevo León desde la percepción de los miembros del equipo de trabajo?

P6.- ¿Cuáles son los efectos de la transferencia de conocimiento tácito en el desempeño del proyecto de empresas de desarrollo de software en Nuevo León desde la percepción de los miembros del equipo de trabajo?

### **1.2.2 Objetivo**

Analizar los efectos de la transferencia de conocimiento en el desempeño del proyecto de empresas de desarrollo de software en Nuevo León, desde la percepción de los miembros del equipo de trabajo del mismo.

### **1.2.3 Objetivos específicos**

De igual forma para abordar todas las dimensiones del objetivo general, se plantean los siguientes objetivos específicos:

OE1.-Identificar los factores determinantes de la transferencia de conocimiento explícito en empresas de desarrollo de software en Nuevo León desde la percepción de los miembros del equipo de trabajo.

OE2.-Determinar los factores que caracterizan la transferencia de conocimiento tácito en empresas de desarrollo de software en Nuevo León desde la percepción de los miembros del equipo de trabajo.

OE3.- Determinar los factores del desempeño del proyecto en empresas de desarrollo de software en Nuevo León desde la percepción de los miembros del equipo de trabajo.

OE4.- Analizar la asociación entre el conocimiento explícito y tácito en empresas de desarrollo de software en Nuevo León desde la percepción de los miembros del equipo de trabajo.

OE5.- Analizar los efectos de la transferencia de conocimiento explícito en el desempeño del proyecto de empresas de desarrollo de software en Nuevo León desde la percepción de los miembros del equipo de trabajo.

OE6.- Analizar los efectos de la transferencia de conocimiento tácito en el desempeño del proyecto de empresas de desarrollo de software en Nuevo León desde la percepción de los miembros del equipo de trabajo.

### **1.3 Justificación**

Es importante señalar que los principales activos de las organizaciones de software no son los edificios o las máquinas costosas, el principal activo de una organización de software es su capital intelectual, sin embargo, el principal problema de este valioso bien es que tiene piernas y camina a casa todos los días, al mismo tiempo que la experiencia sale por la puerta y la inexperiencia entra (Gongla & Rizzuto, 2001; Rus, Lindvall & Shina, 2002); independientemente de que muchas organizaciones de software lo admitan o no, se enfrentan al reto de sostener el nivel de competencia necesario para obtener contratos y cumplir compromisos.

Según Eftekharzadaeh (2008), la falta de intercambio de conocimientos tácitos conduce a la pérdida del "capital intelectual" de las organizaciones, que se produce al perder el conocimiento cuando las personas abandonan la organización. Por lo tanto, el intercambio efectivo de conocimiento proporciona soluciones al problema de "fuga de cerebros" y mantiene el capital intelectual de una organización (Awad y Ghaziri, 2004; Eftekharzadaeh, 2008). Además, el intercambio de conocimiento tácito contribuye a resolver el problema de "reinventar la rueda" que tiene lugar cuando uno de los empleados abandona la organización (McAdam, Mason y McCrory, 2007).

La mayoría de los otros estudios analizaron el intercambio de conocimientos en general (Bock, Zmud & Kim, 2005; Constant, Kiesler & Sproull, 1994; Kankanhalli et al.

2005; Kuo & Young, 2008; Jarvenpaa & Staples, 2000; Wang & Noe, 2010; Wasko & Faraj, 2005). Por lo tanto, aún existe la necesidad de identificar los factores que llevarían a los empleados a compartir el conocimiento, especialmente el tácito con sus colegas.

Las investigaciones han demostrado que los factores humanos más que los avances tecnológicos pueden ser los principales problemas que influyen en el desempeño de los proyectos exitosos (Faraj & Sproull, 2000). Aunque se ha escrito mucho sobre la importancia del conocimiento, se ha prestado relativamente poca atención a cómo se transmite (Nonaka & Lewin, 1994).

## **2. Marco teórico**

En los últimos años, los intangibles se han considerado como los activos más importantes para muchas empresas en el mundo, ya que se han convertido en un medio que les permite ganar ventajas competitivas garantizando con ello la rentabilidad y continuidad de sus operaciones en el corto y mediano plazo (Kogut & Zander 1996; Spender, 1996; Grant 1996; Von Krogh, 1998).

A pesar de todo ello, las empresas de forma general desconocen el modo de cómo medirlos o valorarlos, esto radica principalmente en que la medición de los intangibles tiene un impacto en el comportamiento de los individuos, especialmente, en los casos en que los resultados de la medición se vinculan con el logro de metas y compensaciones (Kogut & Zander 1996; Spender, 1996; Grant 1996; Von Krogh, 1998).

En estas circunstancias, los resultados de la medición son considerados como indicadores e inductores de desempeño de largo plazo, a su vez se relaciona con la evaluación de indicadores de desempeño y de ventaja competitiva que mejoran la toma de decisiones estratégicas (Kogut & Zander 1996; Spender, 1996; Grant 1996; Von Krogh, 1998).

La importancia de gestionar los activos intangibles de la empresa se encuentra presente desde la teoría de la firma de Penrose (1959) quien indicó que el conocimiento de los empleados contribuye al crecimiento constante de la organización, esta teoría dio origen a la teoría de recursos y capacidades (RBV) (Teece, Pisano & Shuen, 1997) con la cual se logra una ventaja competitiva y única sobre los demás administrando y combinando los recursos humanos, físicos e intangibles (Barney, 1991; Grant, 1996).

Con la globalización, la RBV tuvo desafíos para reaccionar a los mercados turbulentos, así surgió la teoría de capacidades dinámicas, para lograr una ventaja competitiva incluso en mercados donde los productos se vuelven obsoletos rápidamente

(Teece et al., 1997); en este sentido las capacidades dinámicas descansan muy poco sobre el conocimiento existente y mucho más sobre la rápida creación de conocimiento (Eisenhardt & Martin, 2000; Parent, MacDonald, & Goulet, 2014; Teece et al., 1997).

La transición de la economía ha cambiado las reglas, los motores de la creación de valor en entornos competitivos modernos residen en los activos intangibles de una empresa, en lugar de su capital físico y financiero, ya que impulsan el rendimiento y el crecimiento futuro (Madhani, 2010). Los activos intangibles son la principal fuente de ventaja competitiva sostenible, rara, inimitable y no sustituible (Lu, Tsai, & Yen, 2010).

El tema de la transferencia del conocimiento ha sido ampliamente estudiado en el mundo; sin embargo, una concepción única y clara del mismo es compleja, pues a lo largo de la historia se han manejado diferentes ideas y dimensiones al respecto (Argyris & Schon, 1978; Senge & Sterman, 1992; Nonaka & Takeuchi, 1995; Crossan, Lane & White, 1999)

En la Revolución Industrial, el conocimiento se relacionaba con la maquinaria y la búsqueda de nuevos recursos de energía; en la revolución de la producción masiva, se enfocaba en la productividad laboral y la reducción de costos (Argyris & Schon, 1978; Senge & Sterman, 1992; Nonaka & Takeuchi, 1995; Crossan, et al. 1999).

Por otra parte, en la revolución de la informática, surge la transferencia de conocimiento, definida como la reunión de ideas y experiencias de objetos y situaciones, confirmadas y contextualizadas para el sujeto, lo que hará que dependa del medio en que se desenvuelve tanto para fortalecerlas como para disminuirlas, y con el objeto de llevarlas a la acción y la retroalimentación de nuevas creencias y experiencias (Ocampo & Castillo, 2003). Este último concepto abarca un panorama más completo y amplio de la transferencia del conocimiento.

El conocimiento, sin importar si es captado, tácito, explícito o creado, se puede articular a través de rutinas organizacionales, procesos, prácticas y normas institucionales, permitiendo ser la clave del éxito por ser el capital más rentable y sostenible para crear valor y ventaja competitiva en las organizaciones, a través de la capacidad innovación; sin embargo, ese capital intelectual de las empresas no puede generar valor si no existe una eficiente transferencia del conocimiento, la cual se articula entre cada uno de los procesos (Lam, 2004; Lord & Ranft, 2010; Sánchez, Chaminade & Olea, 2000).

Por tanto, la transferencia del conocimiento es un intangible que necesita explorarse más en las organizaciones; hay que recordar que, desde sus vertientes internas y externas, la materia prima es el capital intelectual (Rincon & Cabrera, 2001; Gupta & Govindarajan, 2000; Howells, 2004; Szulanski, 1996).

Se puede concluir que el conocimiento es un intangible cada vez más conocido, pero poco medido por las organizaciones. Generarlo es difícil y costoso; además, necesita aspectos como la experiencia, el *know how*, las aptitudes, las ideas de objetos y situaciones que en la práctica se van modificando debido a la retroalimentación, lo que hace que sea, a la vez, más complejo (Rincon & Cabrera, 2001; Gupta & Govindarajan, 2000; Howells, 2004; Szulanski, 1996).

Hoy continúa siendo un reto poder medir el capital intelectual a través de herramientas de transferencia del conocimiento, pero el hecho de hacerlo representa una ventaja competitiva para las organizaciones (Rincon & Cabrera, 2001; Gupta & Govindarajan, 2000; Howells, 2004; Szulanski, 1996).

De acuerdo con Barney (1991), la transferencia del conocimiento tiene su origen en la teoría de recursos y capacidades (RBV) (Grant, 1991), la cual se basa en dos

premisas: la primera, es que los recursos y capacidades proporcionan la trayectoria elemental para la estrategia de una empresa y, en segundo lugar, que estos recursos y capacidades son la principal fuente de ventaja competitiva, por ejemplo, la información, procesos, capacidades y conocimientos de una organización, permitiéndole ser más eficaz y eficiente.

A su vez, Barney (1991) establece que para que una empresa logre una ventaja competitiva sostenible, sus recursos deben cumplir con ciertos atributos, tales como ser:

- Valiosos, es decir, que ayuden a la empresa a concebir o implementar estrategias que aumenten la eficiencia y la efectividad.
- Raros, que se refiere a cuando pocas empresas lo poseen, ya que muchas empresas pueden tener recursos valiosos, pero sólo cuando son raros, se convierten en fuente de ventaja competitiva.
- Imperfectamente imitables, es decir, que los recursos de la empresa pueden ser imperfectamente imitables por que la habilidad de la empresa para obtener un recurso depende de sus únicas condiciones históricas.
- No sustituibles, que se refiere a que los recursos serán difíciles de imitar o que no se puedan copiar exactamente.

Esta teoría sostiene que si una organización posee y explota los recursos y capacidades que son valiosos y únicos, será capaz de mejorar su rendimiento, y dentro de esta perspectiva, el conocimiento es uno de los elementos decisivos para la adquisición, transformación e integración nuevas prácticas o actividades (Eisenhardt & Martin, 2000; Gold & Malhotra 2001; Grant, 1991; Lockett, Thompson, & Morgenstern 2009).

Y la transferencia de dicho recurso intangible se basa en la creación, codificación y el intercambio reconocido por tener un impacto significativo en el desempeño de las empresas (Eisenhardt & Martin, 2000; Gold & Malhotra 2001; Grant, 1991; Lockett, et al. 2009).

La clave para un enfoque basado en los recursos y capacidades sobre la formulación de la estrategia empresarial es la comprensión de las relaciones entre los recursos, capacidades, la ventaja competitiva y la rentabilidad en particular, una comprensión de los mecanismos mediante los cuales la ventaja competitiva puede ser sostenida en el tiempo (Grant, 1991).

El concepto de conocimiento ha sido investigado en disciplinas como la filosofía, la sociología, la psicología y las ciencias sociales (Evanschitzky, Ahlert, Blaich, & Kenning, 2007). Los estudios organizacionales han puesto especial atención en el papel de este activo intangible dentro de las empresas. Tanto la teoría basada en recursos y capacidades (Amit & Schoemaker, 1993; Barney, 1991) como la teoría de capacidades dinámicas (Teece, et al. 1997) afirman que la ventaja competitiva de las organizaciones reside dentro de las partes y miembros que integran una empresa.

Para poder crear estrategias relativas al conocimiento, es necesario comprender cómo se crea, acumula y utiliza dicho activo intangible (Nonaka, Umemoto & Senoo, 1996). De acuerdo con la teoría basada en el conocimiento, este activo intelectual es el elemento crítico en la producción, y representa la fuente primaria de creación de valor (Grant, 1996).

Para Gray y Meister (2004), esta teoría visualiza este activo intangible como la fuente principal de valor; por otra parte, Hsu (2008) afirma que compartir el conocimiento

brinda la posibilidad de mejorar el desempeño de las empresas, además de acrecentar su ventaja competitiva.

De acuerdo con lo anterior, el conocimiento organizacional, al ser causalmente ambiguo, tácito, y producto de un proceso que implica tiempo, es un recurso especialmente difícil de imitar y de sustituir (Evanschitzky et al., 2007), lo cual deriva positivamente en la ventaja competitiva de una empresa. El conocimiento dentro de las organizaciones se encuentra representado por la combinación de las competencias personales de los miembros, así como las relaciones entre individuos, grupos y miembros de una red industrial se estructuran y coordinan (Kogut & Zander, 1995).

Este activo intangible se encuentra en las reglas, procedimientos, estrategias y tecnologías, y es resultado de las interrelaciones de las personas que actúan en beneficio de la organización (Evanschitzky et al., 2007). Refleja la cultura de una empresa, se acumula con el paso del tiempo, y faculta a las firmas para lograr niveles más profundos de entendimiento y percepción, permitiéndoles actuar con mayor sabiduría organizacional (Bollinger & Smith, 2001).

Considerando las ventajas subyacentes de la utilización del conocimiento en la estrategia empresarial, las investigaciones previas han tratado de identificar los diferentes elementos que inciden en su gestión, se han desarrollado trabajos que van desde la identificación de factores que inciden o influyen en la creación de conocimiento organizacional (Lee & Choi, 2003; Wong & Aspinwall, 2005), hasta la creación de modelos que intentan capturarlo, así como trabajos que buscan precisar las alternativas tecnológicas para conservarlo, utilizarlo y transmitirlo.

## **2.1 El conocimiento**

El análisis del conocimiento es uno de los aspectos más estudiados desde la antigüedad, ha sido parte clave de la filosofía y epistemología a partir de la época de los principales pensadores griegos, pero en épocas recientes ha generado gran atención en función de la relevancia que tienen para las empresas (Nonaka & Takeuchi, 1995).

Las organizaciones empresariales son conjuntos de recursos y capacidades, y sin duda, el conocimiento es de los más importantes, por lo tanto, el estudio de una teoría basada en el conocimiento requiere una conceptualización previa del mismo, pues se habla de un aspecto que se ha venido estudiando por parte de diversos filósofos y pensadores, pero desde distintas perspectivas. (Alajmi, Marouf, & Chaudhry, 2016; Gholami, Asli, Shirkouhi, & Noruzy, 2013; Palacios Marqués, Peris Ortis, & Merigó, 2013; Teece et al., 1997).

En los últimos años, la transferencia del conocimiento se ha venido desarrollando como una de las temáticas claves en el campo de la investigación y en el paradigma de la transferencia de manera general, en particular en el campo de las organizaciones empresariales, ya que todas generan y usan conocimiento para el desarrollo de sus operaciones (Camisón & Forés, 2010; Nagarajan, Ganesh, Resmi, Jha & Iskanius, 2012).

La importancia creciente del conocimiento en la economía y en la sociedad exige un cambio en la perspectiva de la innovación, es decir, implementar nuevas actividades y prácticas dinámicas dentro de las organizaciones, desde enfoques tecnológicos, de productos o de carácter organizativo, ya que el conocimiento es un recurso que requiere constante creación, tratamiento y adaptación (Nagarajan et al., 2012; Nonaka, 1994).

Sin embargo, en ambientes dinámicos el conocimiento representa un recurso esencial para la creación de valor, así como para el desarrollo y sostenibilidad de ventajas competitivas (Teece et al., 1997). Por ello, los entornos, tecnologías y factores competitivos que cambian de forma turbulenta y constante evidencian las problemáticas que las empresas enfrentan para lograr la autosuficiencia en la creación de conocimiento (Camisón & Forés, 2010).

Un enfoque sobre la creación de este recurso hacia el interior de la empresa puede o parece ser una opción estratégica conservadora, ya que en ese caso las empresas pierden los efectos dinámicos de la interacción entre el conocimiento interno y externo, donde este último, permite extender el que desarrolla al interior de la empresa estimulando la competitividad y la innovación (Camisón & Forés, 2010; Matusik & Heeley, 2005).

El conocimiento se ha convertido en la fuente competitiva más importante para que las organizaciones se involucren con una mayor competencia global (Chen, Zhu & Xi, 2004); la transferencia del conocimiento (GC) es el proceso organizado y sistemático de generar y diseminar información, y seleccionar, destilar e implementar conocimiento explícito y tácito para crear valor único que pueda ser utilizado para lograr una ventaja competitiva (Hult, 2003).

A continuación, se establecen las principales definiciones de transferencia del conocimiento, tal como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1

*Conceptos de transferencia del conocimiento*

Autor	Transferencia del conocimiento
Cohen y Levinthal (1990)	La capacidad de valorar, asimilar y aplicar nuevos conocimientos.
Nonaka y Takeuchi (1995)	Es el valor creado por una organización, primeramente, determinado por la transferencia tácita-explicita de conocimiento entre individuos y la conversión de un conocimiento.

Continuación Tabla 1.

Davenport y Khlar (1998, p. 195)	<i>“Es el proceso sistemático de buscar, organizar, filtrar y presentar la información con el objetivo de mejorar la comprensión de las personas en un área específica de interés”.</i>
Bueno (1999, p. 17)	<i>“Es la función que planifica, coordina y controla los flujos de conocimientos que se producen en la empresa en relación con sus actividades y con su entorno con el fin de crear unas competencias esenciales”</i>
Sarkis (2003, p. 398)	<i>“La transferencia del conocimiento es todo proceso de crear, adquirir, capturar, compartir y utilizar el conocimiento, independientemente de donde resida, para mejorar el aprendizaje y el rendimiento en las organizaciones”.</i>

---

*Fuente:* Elaboración propia a partir de la literatura.

Por lo tanto, en el presente estudio la transferencia del conocimiento hace referencia al conjunto de actividades llevadas a cabo por una organización para identificar, adquirir, generar, apropiar, aplicar y evaluar el conocimiento (Barney, 1991; Davenport & Prusak, 1998; de Pablos & Fernández, 2005; Eisenhardt & Martin, 2000; Grant, 1991; Nonaka & Takeuchi, 1995; Zack, 1999).

### **2.1.1 Tipos de conocimiento**

De acuerdo con Martínez (2017), el estudio del conocimiento surge a partir de la gnoseología, la cual es la disciplina que lo analiza como principio universal de todos los conocimientos, lo que lleva en consecuencia al planteamiento de los grandes sistemas filosóficos.

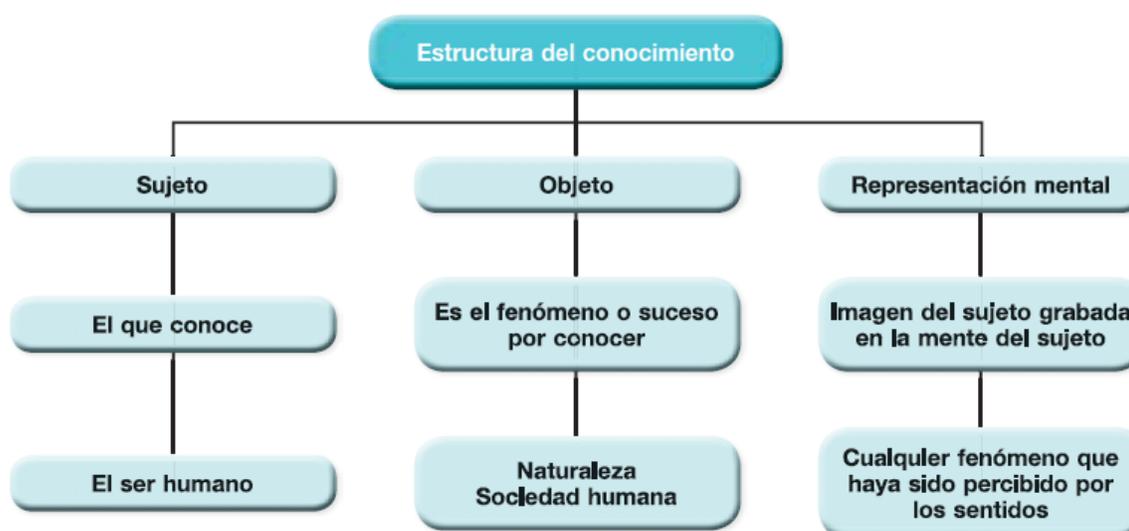
Por lo tanto, dicha rama del estudio se ocupa de los problemas del conocimiento, de las relaciones entre el sujeto y objeto en el plano más general y abstracto (Cohen & Levinthal, 1990; Martínez, 2014; Pinkse, Kuss & Hoffman, 2010; Teece & Pisano, 1994; Todorova & Durisin, 2007; Tsai, 2001; Zahra, 2002).

En relación a lo anterior, la teoría representacional del conocimiento—modelo explicativo (véase figura 2) que goza de mayor aceptación en la actualidad—, el hombre (sujeto) sólo conoce una vez que tiene la imagen o representación mental del objeto; por lo que el conocimiento sólo es una copia del mundo (Cohen & Levinthal, 1990; Martínez, 2014; Pinkse et al., 2010; Teece & Pisano, 1994; Todorova & Durisin, 2007; Tsai, 2001; Zahra, 2002).

Así, el conocimiento es resultado de un proceso en que intervienen al menos tres elementos: sujeto, objeto y representación mental, por ende, también se denomina

estructura trimembre. (Cohen & Levinthal, 1990; Martínez, 2014; Pinkse et al., 2010; Teece & Pisano, 1994; Todorova & Durisin, 2007; Tsai, 2001; Zahra, 2002).

Dentro de esta estructura, el sujeto se trata de la persona que conoce, es quien capta a través de los sentidos los fenómenos naturales y sociales que ocurren a su alrededor; el objeto es el fenómeno o suceso por conocer, puede ser de origen natural o social; y la representación mental es la imagen del objeto que se graba en nuestras mentes, luego de ser percibido por los sentidos (Cohen & Levinthal, 1990; Martínez, 2014; Pinkse et al., 2010; Teece & Pisano, 1994; Todorova & Durisin, 2007; Tsai, 2001; Zahra, 2002) (véase figura 1).



*Figura 1.* Estructura del conocimiento (Martínez, 2017, p. 12)

El conocimiento que se puede expresar en palabras y números sólo representa la punta del iceberg de todo el cuerpo de conocimiento posible, a lo largo de su existencia, la humanidad ha intentado dar cuenta del mundo que le rodea de múltiples maneras; así que no existe sólo una forma para comprenderlo, sino varias, la mayor parte de ellas son

supuestos y creencias resultado de la experiencia personal y colectiva; también suelen ser ideas asumidas por voluntad propia (consenso), o simplemente son impuestas por razones de autoridad o de fe. (Cohen & Levinthal, 1990; Martínez, 2014; Pinkse et al., 2010; Teece & Pisano, 1994; Todorova & Durisin, 2007; Tsai, 2001; Zahra, 2002). Por lo que el conocimiento humano se puede clasificar de diversas formas:

La primera de ellas es la que establece que el conocimiento se divide en: intuitivo, religioso, empírico, filosófico y científico (Martínez, 2017). Sin embargo, el conocimiento que se considerara en el presente estudio es aquel que se crea y transfiere dentro de una organización, el cual se divide en explícito y tácito (Nonaka, 1991, 1994; Nonaka y Konno, 1998; Nonaka y Nishiguchi, 2001; Nonaka y Takeuchi, 1995; Nonaka y Teece, 2001; Zack, 1999).

### **2.1.2 Conocimiento explícito**

El conocimiento explícito tiene forma y es sistemático, puede ser fácilmente comunicado y compartido, a menudo es documentado y está articulado expresado y registrado con palabras, números, códigos, principios universales, fórmulas científicas y notas musicales (Choo, 2000; Clarke & Rollo, 2001; Davenport & Prusak, 2001; Epstein, 2000; Haldin-Herrgard, 2000; Zack, 1999; Nonaka & Takeuchi, 1995; Spender & Grant, 1996; Teece, 2000).

El conocimiento explícito es fácil de comunicar, transmitir a otros, especialmente en libros, en Internet y en otros soportes orales y audiovisuales. Este se conoce como punta del iceberg (Choo, 2000; Clarke & Rollo, 2001; Davenport & Prusak, 2001; Epstein, 2000; Haldin-Herrgard, 2000; Zack, 1999; Nonaka & Takeuchi, 1995; Spender & Grant, 1996; Teece, 2000).

En la literatura existente la conceptualización del conocimiento explícito parece estar bien madurado la gran mayoría de los autores coinciden en que este es aquel que es fácilmente codificado a través del lenguaje escrito, puede estar en forma de fórmulas matemáticas, patentes, código, bases de datos, instrucciones y procedimientos operativos (véase tabla 2) (Choo, 2000; Clarke & Rollo, 2001; Davenport & Prusak, 2001; Epstein ,2000; Haldin-Herrgard ,2000; Zack ,1999; Nonaka &Takeuchi ,1995; Spender & Grant ,1996; Teece ,2000).

Tabla 2.

*Descripción y características del conocimiento explícito*

Características	Autores
Productos, patentes, código, bases de datos, dibujos técnicos, herramientas, prototipos, audiovisuales, procedimientos operativos.	Choo (2000); Epstein (2000); Haldin-Herrgard (2000); Meso y Smith (2000)
Información codificada formal y sistemática, informes, manuales, documentos electrónicos.	Clarke y Rollo (2001); Davenport y Prusak (2001); Smith (2001); Nonaka y Takeuchi (1995); Spender y Grant (1996); Sweeney (1996); Teece (2000); Teece et al. (1997)
Fórmulas matemáticas, manuales de capacitación, software	Wong y Radcliffe (2000); Zack (1999)

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con la tabla anterior, el conocimiento explícito se puede observar de distintas formas dentro de una organización, las cuales pueden ir de aspectos tangibles como productos, patentes, manuales, libros de texto, hasta la codificación de conocimiento en bases de datos, informes, medios impresos, derechos de autor, formulas, etc., por mencionar algunos.

Es decir, que el conocimiento explícito son todos aquellos elementos en los cuales el conocimiento ya ha sido manipulado de alguna forma para tener un mejor uso del mismo, se trata de la transformación del conocimiento e información en medios tangibles que están a la mano de cada individuo.

### **2.1.3 Conocimiento tácito**

Cuando Polanyi acuñó el concepto “conocimiento tácito”, argumentó que "sabemos más de lo que podemos hablar", lo que significa que una parte del conocimiento que no se puede expresar existe solo en el cerebro de las personas, algunos autores piensan que el conocimiento tácito también se almacena en texto explícito o imágenes (Keefer, Chang & Kaufman, 2011).

Un ejemplo típico es la emoción que existe en un párrafo de texto, sin embargo, el texto o las imágenes explícitos en realidad no contienen ningún conocimiento tácito, porque el conocimiento tácito se genera solo cuando los humanos intentamos explicar el texto explícito (Keefer, et al. 2011).

Existen en la literatura varias conceptualizaciones del conocimiento tácito que van desde autores como Meso y Smith (2000) que indican que son los modelos mentales, creencias y persuasiones hasta otros como Epstein (2000) que lo conceptualizan como rumores o chismes de la compañía.

Sin embargo, la mayoría de los autores coinciden en que el conocimiento tácito son trucos o maniobras que se transmiten a través de la observación e imitación con un alto grado de interacción cara a cara, tal como se muestra en la tabla 3 (Athanassiou & Nigh ,2000; Choo ,2000; Clarke & Rollo, 2001; Davenport & Prusak, 2001; Scott, Jeffery, Carvalho, D'ambra & Rutherford, 2001, Jeffery, Carvalho, D'ambra & Rutherford, 2001; Smith, 2001; Wong & Radcliffe, 2000).

Tabla 3.

*Descripción y características del conocimiento tácito*

Autor (es)	Conceptualización
Athanassiou & Nigh (2000)	La transferencia " depende de la credibilidad del transferidor " y se " logra de manera más efectiva a través de la interacción cara a cara "
Choo (2000)	Aprendido a través de la observación y la imitación, compartido a través de analogías, metáforas e historias
Scott et al. (2001)	Transferido a través de interacción cara a cara, observación, imitación, práctica, experiencias compartidas basadas en la confianza
Smith (2001)	Práctico, orientado a la acción, know-how, se asemeja a la intuición, los modelos mentales, los valores, las creencias, las percepciones, las suposiciones. Intercambiado a través de "comunidades de aprendizaje, misiones de estudio, juntas asesoras, rotación de empleos"

Teece et al. (1997)	Es aquel que existe en la mente de las personas, adquirido en base a la experiencia y a sus habilidades personales, se transmite a través de la interacción social cara a cara.
Zack (1999)	Compartido a través de conversaciones altamente interactivas, narración de cuentos, experiencia compartida

---

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con la tabla 3, el conocimiento tácito es la colección de experiencias de vida, educación y entrenamiento que reside por fuera de la consciencia. Esta es la definición más asertiva. El conocimiento tácito es el aquel que uno posee y que ayuda a guiar la intuición, un componente vital para la toma de decisiones en contextos de alta tensión en una fracción de segundos (Haldin-Herrgard, 2000; Meso &Smith, 2000; Scott et al. 2001).

El conocimiento tácito se valora en las organizaciones exitosas porque es vital para el proceso de toma de decisiones en momentos de estrés. Cuando se entrevista a personas, es muy difícil que puedan explicar lo que saben porque el conocimiento tácito forma parte del inconsciente (Haldin-Herrgard, 2000; Meso &Smith, 2000; Scott et al. 2001).

La toma de decisiones en épocas de turbulencias económicas, cambios, sin tener demasiados elementos fácticos para decidir, presiones externas y conflictos son el pan de cada día del *management*. Los *assessment centers* pueden convertirse en una herramienta útil para conocer quienes toman las mejores decisiones en determinados escenarios (Haldin-Herrgard, 2000; Meso &Smith, 2000; Scott et al. 2001).

#### **2.1.4 Modelo SECI**

Podría decirse que el contribuyente más importante en el campo del estudio del conocimiento ha sido Ikujiro Nonaka quien trabajó extensamente con los conceptos de conocimiento explícito y conocimiento tácito, y llamó la atención sobre la forma en que las empresas occidentales tienden a enfocarse demasiado en las primeras (Nonaka & Takeuchi 1996). Desde entonces, este sentimiento ha tenido eco en todo el aprendizaje organizacional y la literatura de transferencia del conocimiento (Cook & Brown 1999, Kreiner 2002, Tsoukas & Valdimirou 2001).

Nonaka y Takeuchi presentaron el modelo SECI (Nonaka y Takeuchi 1996), que se ha convertido en la piedra angular de la creación de conocimiento y la teoría de la transferencia. Propusieron cuatro formas en que los tipos de conocimiento pueden combinarse y convertirse, mostrando cómo se comparte y se crea el conocimiento en la organización (Cook & Brown 1999, Kreiner, 2002, Tsoukas & Valdimirou 2001).

Este proceso, se desarrolla siguiendo cuatro fases de transformación del conocimiento (véase figura 2), donde el primer paso es la *socialización* (conocimiento tácito a tácito), es decir, que es compartido de individuo a individuo mediante observación o práctica; después se encuentra la *combinación* (explícito a explícito), que es la adquisición de conocimiento a partir de documentos o bases de datos especializadas, donde se adquiere información que el individuo adapta y genera una perspectiva propia de la misma (Barragán, 2005; Nonaka & Takeuchi, 1995).

Posteriormente, se encuentra la *exteriorización* (tácito a explícito), es decir, cuando el individuo logra fundamentar su conocimiento tácito a partir de su experiencia, generando una base de información comprobada y, por último, existe la *interiorización* (explícito a tácito), que se refiere al proceso de transferencia de conocimiento dentro de

la organización, donde todos los individuos lo entienden, lo amplían y comienzan a aplicarlo de manera práctica (Barragán, 2005; Nonaka & Takeuchi, 1995).



Figura 2. Modelo SECI, Fuente: Nonaka y Takeuchi (1995, p. 61).

En este modelo, el conocimiento se convierte y crea continuamente a medida que los usuarios practican, colaboran, interactúan y aprenden. El proceso debe verse como un torbellino de conocimientos continuo y dinámico en lugar de un modelo estático. Es una representación visual de procesos superpuestos y continuos que tienen lugar, o deberían tener lugar, en una organización intensiva en conocimiento (Cook & Brown 1999, Kreiner, 2002, Tsoukas & Valdimirou 2001).

Específicamente, hablando del sector de desarrollo de software, el modelo descrito permite establecer las conexiones pertinentes entre el conocimiento tácito y explícito, esto ayuda a que los procesos logren ser estandarizados con el objetivo de mejorar el

desempeño de un proyecto a partir de las distintas metas que se plantea el equipo de trabajo (Cook & Brown 1999, Kreiner, 2002, Tsoukas & Valdimirou 2001).

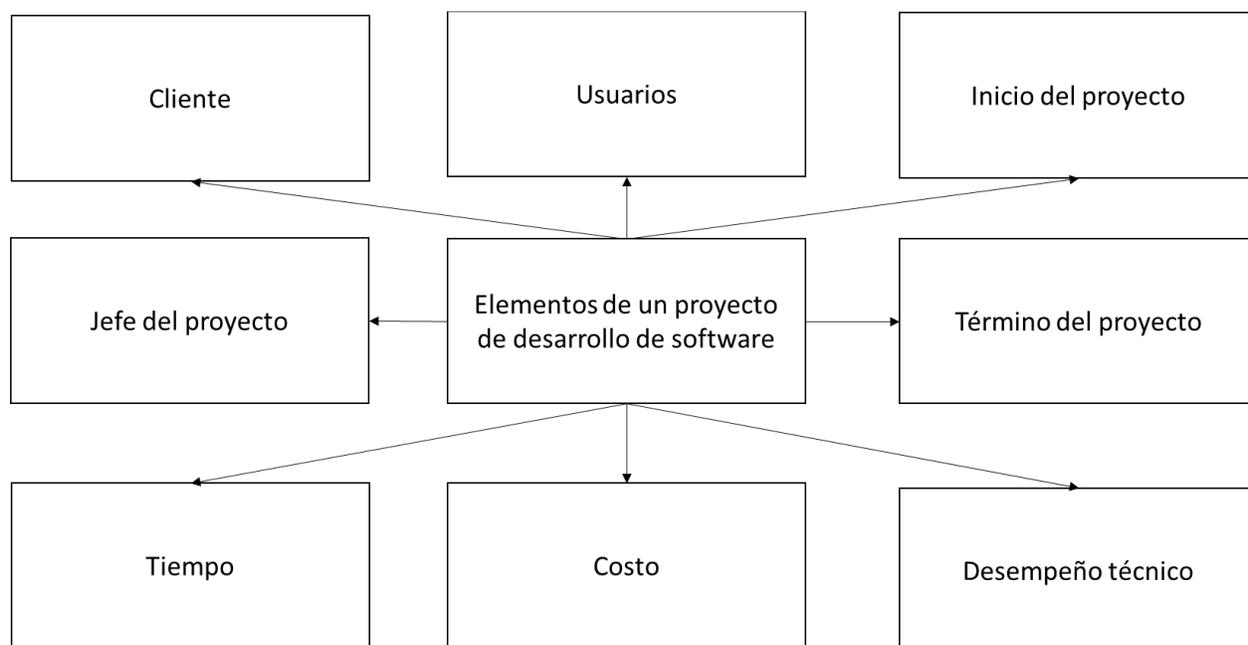
## **2.2 Desempeño del proyecto**

Un proyecto es una asociación de esfuerzos, limitado en el tiempo, con un objetivo definido, que requiere del acuerdo de un conjunto de especialidades y recursos. También puede definirse como una organización temporal con el fin de lograr un propósito específico. Cuando los objetivos de un proyecto son alcanzados se entiende que el proyecto está completo (Bussen & Myers, 1997; DeLone & McLean, 2003; Lynch & Gregor, 2004; Wixom & Watson, 2001).

La gran variedad de elementos que intervienen en un proyecto hace que éste sea único; Pese a ello, es posible aplicar técnicas y métodos comunes para asistir su gestión. Los proyectos informáticos obedecen a esta definición, pero además se caracterizan por el impacto directo e indirecto que provocan en toda la organización, la casi inevitable existencia de relaciones con otros proyectos informáticos, el estar altamente propensos a sufrir de obsolescencia, especialmente tecnológica y la intensa participación de recurso humano de distintas áreas durante su desarrollo (Bussen & Myers, 1997; DeLone & McLean, 2003; Lynch & Gregor, 2004; Wixom & Watson, 2001).

Para la definición de proyectos informáticos se ha hecho un esfuerzo en identificar y estandarizar las etapas que lo conforman. Basándose en metodologías bien definidas, se han desarrollado herramientas computacionales que permiten asistir su transferencia en forma automatizada (Bussen & Myers, 1997; DeLone & McLean, 2003; Lynch & Gregor, 2004; Wixom & Watson, 2001).

Según la definición de proyectos, es posible representarlo en el eje del tiempo con la duración requerida para lograr el objetivo establecido, comenzando en un instante hasta finalizar en el momento T, donde el período T representa la duración esperada del proyecto (Bussen & Myers, 1997; DeLone & McLean, 2003; Lynch & Gregor, 2004; Wixom & Watson, 2001). Al definir un proyecto es necesario tener claridad sobre los puntos que se definen a continuación en la figura 3:



*Figura 3.* Elementos de un proyecto de desarrollo de software a partir de (Bussen & Myers, 1997; DeLone & McLean, 2003; Lynch & Gregor, 2004; Wixom & Watson, 2001)

La transferencia de proyectos es un proceso continuo. Este proceso requiere de una estrategia global, apoyada por herramientas de trabajo que incrementen la productividad. El propósito de planificar y controlar es proveer una propuesta uniforme para el desarrollo y la administración de los proyectos (Bussen & Myers, 1997; DeLone & McLean, 2003; Lynch & Gregor, 2004; Wixom & Watson, 2001).

Los planes deben apoyar los niveles estratégicos, tácticos y operacionales de las organizaciones con el fin de alcanzar las metas corporativas de largo, mediano y corto plazo. A través del ciclo de vida de un proyecto, se conforman dos categorías de actividades a realizar y que se encuentran directamente relacionadas: las actividades de transferencia y las actividades de desarrollo del sistema (Bussen & Myers, 1997; DeLone & McLean, 2003; Lynch & Gregor, 2004; Wixom & Watson, 2001).

Las actividades de transferencia son aquellas relacionadas con la administración de las organizaciones, personas, sistemas y procedimientos comprometidos en el proceso de planificación y construcción del sistema. La planificación del proyecto, junto con las actividades de control, es iterada para cada fase del proyecto y proveen de la estrategia de administración con la cual las actividades de desarrollo del sistema son estimadas, programadas y ejecutadas (Bussen & Myers, 1997; DeLone & McLean, 2003; Lynch & Gregor, 2004; Wixom & Watson, 2001).

Las actividades de desarrollo del sistema se centran en el desarrollo mismo. Las metodologías de desarrollo están típicamente organizadas en distintas fases, agrupadas en áreas funcionales de estudio, diseño y construcción, basadas en una estructura de partición del trabajo (Bussen & Myers, 1997; DeLone & McLean, 2003; Lynch & Gregor, 2004; Wixom & Watson, 2001).

El desarrollo de sistemas de software es una industria relativamente joven que no ha alcanzado el nivel de madurez encontrado en ramas industriales más tradicionales (Bussen & Myers, 1997; DeLone & McLean, 2003; Lynch & Gregor, 2004; Wixom & Watson, 2001).

Consecuentemente, los productos desarrollados mediante el uso de la tecnología de software a menudo sufren de la carencia de prácticas establecidas. Esta falta de prácticas establece la necesidad del desarrollo de software, hasta ahora ubicado dentro de los métodos y procesos creativos usados inicialmente en la construcción de sistemas basados en la computadora, donde la creatividad es una característica que se encuentra en casi todos los métodos de ingeniería de software y herramientas relacionadas que han sido creados para apoyar la realización de sistemas (Bussen & Myers, 1997; DeLone & McLean, 2003; Lynch & Gregor, 2004; Wixom & Watson, 2001).

En la literatura sobre desarrollo de sistemas de software, el resultado de un proyecto generalmente se concibe en términos de si el proyecto es exitoso o no. Sin embargo, identificar qué constituye "éxito" o "fracaso" puede ser problemático. En general, sigue habiendo una falta de consenso sobre cómo definir el éxito, la falta de éxito y el fracaso. Tales términos se perciben como vagos y difíciles de medir (Butler & Fitzgerald, 1997; Lynch & Gregor, 2004; Wilson & Howcroft, 2002). A continuación, en la tabla 4 se hace un consenso por parte de diversos autores sobre las principales dimensiones que representan el desempeño de un proyecto de desarrollo de software.

Tabla 4.

*Dimensiones del desempeño de un proyecto de desarrollo de software*

Dimensiones	Descripción	Autores
Funcionalidad y calidad	En términos del proceso de desarrollo de sistemas de software el éxito es un resultado del proceso de desarrollo de alta calidad, por ejemplo, describen el éxito del producto en términos de calidad del sistema, calidad de la información, calidad de los servicios, uso o intención de usar, satisfacción del usuario y beneficios netos.	(Barki et al., 2001; Karlsen et al., 2005; Markus y Mao, 2004; Nelson, 2005; Procaccino y Verner, 2006; Wixom y Watson, 2001); DeLone y McLean (2003),

Continuación Tabla 4.

Tiempo (Calendario/Fechas de entrega)	<p><b>Algunos autores han descrito el resultado en términos de si el proyecto se completó a tiempo o dentro del presupuesto Otros autores definen los resultados del proyecto en términos de si un proyecto se completa, redefine o abandona sin problemas.</b></p> <p><b>Uno de los procesos más importantes en el desarrollo de cualquier proyecto de software es el proceso de monitoreo y control del proyecto, es decir controlar el funcionamiento del proyecto de acuerdo con el plan o calendario del proyecto. Además, es una de las áreas de proceso CMMI nivel 2 (CMU/SEI, 2010), para medir el éxito del proyecto de desarrollo de software, los planes del proyecto real y estimado se comparan y analizan.</b></p> <p><b>El enfoque de seguimiento del Marco Integrado de Transferencia Integrada de Proyectos y Cambios (IPCM) (Gaber, Mazen y Hassanein, 2015), integra principalmente las actividades tanto de transferencia de proyectos de software como de transferencia de cambios de software es útil para proporcionar un acumulador de tiempo preciso y una mejor toma de decisiones en caso de cualquier déficit o superávit presupuestario mediante el uso de un acumulador de costos para monitorear los gastos del plan del proyecto.</b></p>	<p><b>(Standish Group International, 1999, 2001; Wixom y Watson, 2001); (Sauer et al., 2000).</b></p>
---	---	---

Continuación Tabla 4.

Presupuesto	<p><b>Un proyecto de software encuentra muchos cambios durante el ciclo de vida de desarrollo de software, el desafío clave es controlar estos cambios y gestionar su impacto en el plan del proyecto y el presupuesto, un proceso de control de cambios bien desarrollado debería ayudar al gerente de proyecto y al equipo responsable a monitorear estos cambios.</b></p>	<p><b>(Butler y Fitzgerald, 1997, 2001; Gaber, Mazen y Hassanein, 2016; Lynch y Gregor, 2004; Wilson y Howcroft, 2002).</b></p>
	<p><b>Existen diferentes enfoques de monitoreo para el desarrollo del proyecto de software. El enfoque clásico rastrea diferentes líneas de base sobre una base regular del proyecto para estimar los porcentajes del presupuesto gastado, el trabajo realizado y el tiempo transcurrido.</b></p>	
	<p><b>El enfoque del Análisis del Valor Ganado (EVA) que compara la cantidad de trabajo planificada con lo que se ha completado realmente para determinar si el costo, el calendario y el trabajo realizado se están llevando a cabo según lo planeado o no. EVA mide el progreso del proyecto al proporcionar indicadores numéricos consistentes, que se pueden utilizar para evaluar, comparar, pronosticar fechas de finalización de los proyectos y los costos finales, y proporcionar el calendario y las variaciones del presupuesto a lo largo del proyecto.</b></p>	

Fuente: elaboración propia.

## **2.3 La transferencia de conocimiento en el desempeño del proyecto**

### **2.3.1 Relación del conocimiento explícito y tácito**

Buitr, Pino, Flores-Rios, e Ibarra-Esquer (2017) señalan en su investigación que la creación de conocimiento tácito y explícito se ve afectada de forma positiva por los procesos de socialización, externalización, combinación e internalización, esta interacción entre conocimiento tácito y explícito conduce a la creación de nuevos conocimientos.

El conocimiento tácito puede considerarse como el recurso clave para las empresas, que desempeña un papel importante en el taller, donde los trabajadores desarrollan y utilizan este conocimiento en las tareas y actividades diarias las cuales son aspectos fundamentales de eficiencia en las operaciones de la organización (Nakano, Muniz & Batista, 2013).

Autores desde Penrose (1959); Barney (1991), Grant (1996) y Drucker (2000) han reconocido al conocimiento como el único recurso diferenciador clave y crucial para que cualquier organización mantenga su ventaja competitiva, sus teorías explican la necesidad de comprender y enfocarse en la importancia de gestionar el conocimiento tácito para un mejor desempeño organizacional.

El conocimiento juega un papel vital para la eficiencia y la efectividad en las operaciones de la organización, sin embargo, el método más adecuado para la transferencia del conocimiento sigue siendo una pregunta difícil de abordar, especialmente con la tarea desafiante de retener el conocimiento tácito (Harlow, 2008);

No solo es necesario descubrirlo, extraerlo y capturarlo, también debe difundirse creativamente para que se pueda utilizar de manera eficiente en toda la organización.

Peet (2012) lo describió como percepciones e intuiciones que incluyen tanto el “saber cómo” y el “saber por qué”, los empleados a menudo desconocen el conocimiento que poseen o son incapaces de expresar algo que para ellos de forma natural dadas estas dificultades, las organizaciones intensifican cada vez más su búsqueda de formas de aprender a compartir el conocimiento tácito entre sus empleados y así evitar la pérdida de este conocimiento a través de la rotación de empleados (Gubbins et al. 2012).

Este flujo de espiral es representativo de las empresas de desarrollo de software, en el sentido que la socialización dentro de este tipo de empresas trata de compartir experiencias mediante la interacción entre colegas u otros miembros del grupo, el conocimiento tácito como los modelos mentales y las habilidades técnicas se puede transmitir en un entorno donde se estimule la observación, la imitabilidad y a través de la práctica con el objetivo del desarrollo de proyectos de software eficaces (Nonaka & Toyama, 2003; Hao, Zhao, Yan & Wang, 2017).

En el sector de las tecnologías de la información, de acuerdo a Alsondos, Pangil & Othman (2015) & Wiboonrat (2018) la externalización del conocimiento tácito se expresa de forma positiva y significativa mediante el uso de metáforas, analogías, hipótesis y modelos y se hace explícito para que pueda ser compartido con otros para ser utilizado como base para nuevos conocimientos, el diálogo es una buena herramienta para transferir conocimiento tácito (Nonaka & Takeuchi, 1995; Nonaka & Toyama, 2003).

Al combinar conocimiento explícito sobre las técnicas anteriormente mencionadas, Buitr et al. (2017), Hao et al. (2017), Wiboonrat (2018) y Alsondos et al.

(2015) señalan que estas se organiza como un sistema de conocimiento, en el cual, el conocimiento explícito se transfiere y disemina con documentos, reuniones, correo electrónico y reuniones telefónicas y cuando el conocimiento se categoriza, puede conducir a la creación de nuevos conocimientos y contribuye a que un grupo trabaje en conjunto.

En la internalización dentro de empresas de desarrollo de software, el conocimiento explícito que se crea y comparte en la organización se convierte en conocimiento tácito en los individuos, en este proceso de internalización los individuos reflexionan los conocimientos adquiridos recientemente y su contexto y entorno en los que deben usarse, por lo tanto, la interacción entre el conocimiento tácito y el explícito conduce a la creación de nuevos conocimientos (Hobbs & Petit, 2017; Khan, Rani, Prasad, Srivastava, Selvi & Gautam, 2015; Bagheri, Kusters & Trienekens, 2018).

Sin embargo, algunos autores (Canonico, Consiglio, De Nito, Esposito & Pezzillo, 2018; Saini, Arif & Kulonda, 2018) establecen que el análisis y organización de los documentos, no representa un factor importante para la transferencia del conocimiento explícito, ya que dicha técnica es de carácter administrativa obligatoria, y que los cuales solo son un apoyo en las reuniones, correos electrónicos y reuniones telefónicas, aspectos que para los mismos si son considerados como elementos de la creación de nuevos conocimientos y permite que los equipos de trabajo colaboren de manera conjunta.

De acuerdo con el flujo de socialización mencionado en el presente apartado, algunos autores señalan que compartir experiencias mediante la interacción entre los miembros de un equipo de trabajo no representa un método eficiente para la relación de

conocimiento tácito y explícito, y establecen que el conocimiento dentro de una organización debe ser puramente de carácter explícito (Davenport & Prusak, 1997; Hobbs y Petit; 2017).

A su vez, Khan, et al. (2015) y Bagheri, et al. (2018) si bien apoyan el sistema de conocimiento mencionado por Buitr et al. (2017), Hao et al. (2017), Wiboonrat (2018) y Alsondos et al. (2015), establecen que dicho sistema encargado de transformar el conocimiento tácito en explícito funcionará siempre y cuando la organización tenga las habilidades necesarias para dicho proceso, en el caso que no fuera así establecen que no existe relación entre dichos conocimiento, aunque sean mutuamente dependientes.

Finalmente, diversos investigadores contrastan en el hecho de que la reflexión y entendimiento de los individuos es la parte fundamental de la transformación de conocimiento tácito a explícito (Hobbs & Petit, 2017; Khan, et al. 2015; Bagheri, et al. 2018).

Lo anterior se encuentra fundamentado en Lin, Seidel, Howell y Walker (2010), Muthuveloo, Shanmugam y Tech (2017), quienes establecen que dicha reflexión solo funciona a partir de herramientas tangibles dentro de cualquier organización dedicada al desarrollo de software, es decir, con ayuda de las tecnologías de la información para el desarrollo de bases de datos, distribución de informes y documentación de información relevante.

De acuerdo a lo mencionado en los últimos apartados, el conocimiento explícito se crea a partir del conocimiento tácito y se comparte en la organización, en este proceso de internalización los individuos reflexionan los conocimientos adquiridos recientemente y su contexto y entorno en los que deben usarse, por lo tanto, la interacción entre el

conocimiento tácito y el explícito conduce a la creación de nuevos conocimientos, sin embargo, si los individuos no cuentan con la habilidad de reflexión, es muy complicado que el conocimiento tácito pueda tener relevancia dentro de los proyectos en una empresa de desarrollo de software (Hobbs & Petit, 2017; Khan, Rani, Prasad, Srivastava, Selvi & Gautam, 2015; Bagheri, Kusters & Trienekens, 2018).

Por lo tanto, de acuerdo con lo señalado, se plantea la siguiente hipótesis asociativa entre las variables, es decir, es una suposición que indica el grado de variación conjunta de las dos variables aleatorias, es decir, una covarianza (López & Gonzalez, 2014).

*H1.-El conocimiento explícito y tácito muestran una asociación positiva y significativa en empresas de desarrollo de software.*

### **2.3.2 Transferencia de conocimiento explícito en el desempeño del proyecto**

La transferencia de conocimiento tiene lugar con la adquisición y el uso de activos basados en el conocimiento. Por lo tanto, industrias intensivas en conocimiento orientadas a la creación de nuevas capacidades, generalmente usan bases de datos compartidas, distribución de informes escritos, reuniones de presentación, procedimientos internos de evaluación, evaluación física y foros electrónicos (Tajeddini & Mueller, 2012; Hobbs y Petit; 2017; Saini, et al., 2018; Canonico, et al., 2018; Khan, et al., 2015; Bagheri, et al. 2018).

La transferencia efectiva y explícita del conocimiento se ha presentado como un factor clave en la supervivencia de las empresas en los entornos empresariales actuales. El negocio de desarrollo de software no es diferente, en los mercados globales dinámicos

y cada vez más impredecibles, el conocimiento se está convirtiendo rápidamente en la clave de la supervivencia y la ventaja competitiva (Davenport & Prusak, 1997; Hobbs & Petit; 2017; Saini, et al., 2018; Canonico, et al., 2018; Khan, et al., 2015; Bagheri, et al. 2018).

Un verdadero desafío al que se enfrentan las organizaciones globales es la transferencia de su conocimiento como recurso para que puedan aprovechar plenamente los beneficios que su conocimiento posee en el entorno de la ingeniería del software, para implementar una buena estrategia de transferencia del conocimiento en un entorno global de ingeniería de software, las organizaciones deben superar las dificultades que se han identificado en estudios previos (Casey & Richardson, 2008; Carmel & Agarwal, 2001), lo que hace que la distribución global de software sea una tarea difícil y compleja debido a la complejidad de transmitir y administrar el conocimiento de una manera efectiva.

De acuerdo a lo anterior diversos autores (Davenport & Prusak, 1997; Hobbs & Petit; 2017; Saini, et al., 2018; Canonico, et al., 2018; Khan, et al., 2015; Bagheri, et al. 2018) han consensado en dimensionar los elementos más importantes de la transferencia de conocimiento explícito en el contexto del desarrollo de software, considerando el almacenamiento de la información, la documentación de la misma y la utilización específica de cada documento para la realización de las diversas tareas de un proyecto.

Lin, et al. (2010), Muthuveloo, et al. (2017) propusieron un enfoque para visualizar los beneficios de aplicar la tecnología contemporánea en procesos explícitos de transferencia del conocimiento, categorizando y almacenando el conocimiento individual

y organizativo, y modelaron los mismos en las organizaciones en términos de su tipo y frecuencia de uso.

El concepto está inspirado en el fenómeno de larga cola del mercado planteado por Anderson (2006), Fang, Fan & Wang (2010), Sagib, Toobi, Nadhiri & Younus (2018) y Yang, Sun & Wu (2008) se propone que al utilizar los tres "impulsores de tecnología de larga cola" como volver las herramientas de producción más disponibles, los costos de distribución más asequibles y establecer la oferta y la demanda más eficiente se puede integrar el conocimiento individual en un sistema de transferencia de conocimiento de una manera más eficiente y efectiva.

De igual forma Khan, et al. (2015) implementaron un sistema que se basa en el concepto de sistema de transferencia de documentos organizacionales (DMS) en la industria del acero en la India, esto con el fin de capturar el conocimiento explícito disponible en la organización.

Dicho conocimiento está enfocado principalmente en almacenamiento, archivo y recuperación de informes, documentos, etc. para compartir entre los usuarios, el uso regular del sistema generó beneficios como proporcionar un repositorio central de todos los documentos y el fácil acceso y recuperación de documentos vitales además de contar con una fácil distribución en la organización impactando directamente en el ahorro de tiempo en los procesos de la organización (Khan, et al. 2015)

Con los avances en tecnología de la información y el poder de procesamiento de las computadoras, es posible construir sistemas grandes de GC para obtener conocimiento explícito que aumente el rendimiento y la actualización del conocimiento. Un sistema de transferencia del conocimiento consistente integra la información con el

objetivo de agilizar el acceso, circular y archivar las diferentes salidas (Hobbs & Petit; 2017; Saini, et al., 2018; Canonico, et al., 2018; Khan, et al., 2015; Bagheri, et al. 2018).

Con la ayuda de Intranet, Internet, bases de datos y sistemas expertos se puede recopilar, crear y compartir fácilmente el conocimiento en una organización, estos sistemas gestionan grandes cantidades de información que se puede archivar y recuperar siempre sin límites de almacenamiento físico (Khan et al, 2009; Hobbs y Petit; 2017; Saini, et al., 2018).

Sin embargo, algunos autores establecen que el conocimiento explícito puede presentar dificultades una vez que esta se digitaliza, es decir, que para dichos investigadores funciona de mejor manera a través de la tecnología, en ocasiones las reuniones, documentos o informes se visualizan de mejor manera en tiempo real, por lo que establecen que la digitalización se relaciona de forma negativa con el desempeño de los proyectos (Canonico, et al., 2018; Khan, et al., 2015; Bagheri, et al. 2018).

En cuanto a los principales factores que intervienen o que definen la transferencia de conocimiento explícito, diversos autores establecen que la distribución de informes escritos y reuniones de presentación son los más importantes, no obstante, difieren de los procedimientos internos de evaluación, evaluación física y foros electrónicos, los cuales señalan son aspectos de índole de control o monitoreo y no de transferencia de conocimiento (Hobbs & Petit, 2017; Saini, et al., 2018).

Si bien, la mayoría de los investigadores en el campo de la transferencia del conocimiento explícito establecen que dicho proceso se logra a través de sistemas informáticos y digitales de conocimiento, aún existen autores que establecen que la documentación debe de ser física debido a los posibles riesgos de pérdida de

información de forma digital, por lo que son escépticos al almacenamiento y digitalización de la información para su transferencia (Markus, 2001; Levesque et al. 2001; Lucas, 2005; Marques et al, 2010).

Para finalizar el presente apartado, cabe mencionar que son pocos los investigadores que contrastan con la idea de que las tecnologías de la información representan la forma más importante para el desarrollo de conocimiento explícito dentro de las empresas de desarrollo de software, ya que dependen en gran medida del uso de la tecnología para mejorar el desempeño de cualquier proyecto que este tipo de organizaciones lleven a cabo (Bagheri, et al. 2018; Hobbs & Petit; 2017; Khan, 2015; Saini et al. 2018; Canonico, et al., 2018).

Por lo tanto, de acuerdo con lo señalado, se plantea la siguiente hipótesis:

*H2.-La transferencia de conocimiento explícito se relaciona positiva y significativamente con el desempeño del proyecto en empresas de desarrollo de software*

### **2.3.3 Transferencia de conocimiento tácito en el desempeño del proyecto**

En el contexto de la ingeniería de desarrollo de software los trabajadores poseen una variedad de características que pueden influir en un proyecto y sus resultados, estas características incluyen: confianza, habilidades técnicas, capacidades, experiencia, habilidades interpersonales y sociales, conocimiento del dominio de la aplicación, compromiso y confiabilidad; Una variación significativa en estas habilidades y capacidades puede influir en la productividad y los resultados del proyecto (Fitzgerald, 1998; Fitzgerald et al., 2006).

Los estudios empíricos a pesar de que sugieren que un personal competente con habilidades técnicas adecuadas puede desempeñar un papel importante para facilitar los resultados positivos del proyecto, a nivel equipo existen distintas variables a considerar, como lo son la confianza que exista dentro del miembros, esto en relación a las actividades que cada uno lleva a cabo, la actitud de los mismos ante las dificultades que se pudieran presentar o ante las metas a alcanzar, y por último la reciprocidad, es decir, la correspondencia mutua de los miembros para el alcance de los objetivos del proyecto (Barry & Lang, 2003; Keil & col., 2002; Somers & Nelson, 2001; Standish Group International, 1999).

En particular, en la confianza se refiere a la perspectiva positiva de los miembros del equipo hacia los conocimientos técnicos, la experiencia y la capacitación de las personas, elementos que tienen una influencia importante en el éxito del proyecto (Fitzgerald, 1998; Fitzgerald et al., 2006; Kim & Peterson, 2003; Peterson et al., 2002; Wixom & Watson, 2001). Por el contrario, la falta de experiencia del desarrollador se considera un riesgo y puede conducir a resultados pobres, incluso al abandono del proyecto (Peterson & Kim, 2003).

En una encuesta a los líderes de los proyectos de sistemas informáticos de EE. UU., se encontró que la competencia de resolución de problemas de los desarrolladores se percibía como crítica para los resultados exitosos, esto no es sorprendente ya que los proyectos de sistemas de software generalmente implican una actitud positiva por parte los miembros del equipo para identificar y definir problemas, generar soluciones, revisar alternativas y evaluar opciones utilizando el conocimiento tácito (Aladwani ,2002; Baskerville & Pries-Heje, 2004).

Además de las habilidades técnicas y la experiencia, se percibe que las buenas habilidades de comunicación y confianza son importantes para interactuar con los usuarios, y para facilitar el diálogo entre diferentes grupos de usuarios (Fitzgerald et al., 2006; Wixom & Watson, 2001); Hornik et al. (2003) encontró resultados deficientes en los proyectos donde los desarrolladores presentaron habilidades de comunicación deficientes, independientemente de su experiencia técnica.

El desarrollo de software en una combinación de actividad social y técnica, los desarrolladores requieren habilidades sociales para compartir ideas con los compañeros de trabajo y encontrar las mejores maneras de realizar el proyecto en cada fase (Markus & Benjamin, 1996; Symon, 1998; Howcroft & Wilson, 2003).

Según Chau et al. (2003) es poco probable que todos los miembros de un equipo de desarrollo posean todos los conocimientos necesarios para las actividades de desarrollo de software; por lo tanto, el conocimiento es socialmente construido como lo indicó Melnik y Maurer (2004) en un estudio donde demostró la importancia de la interacción cara a cara en el intercambio de conocimiento abstracto o complejo.

En otro estudio, Bahli y Zeid (2005) exploraron el intercambio de conocimientos y la reciprocidad en un proyecto de programación ágil, específicamente utilizando la técnica llamada "eXtreme Programming" (XP) y se comparó con un proyecto tradicional, los resultados encontraron que la creación de conocimiento tácito mejoraba como resultado de frecuentes interacciones sociales informales. Los autores concluyeron que cuanto mayor es la complejidad, mayor es la necesidad de compartir el conocimiento interactivo a través de la comunicación verbal directa (Melnik & Maurer, 2004).

Por lo tanto, la confianza conforma un elemento de gran relevancia para la transferencia del conocimiento tácito dentro de un equipo de trabajo, en el sentido de

facilitar la ayuda a otros miembros del equipo, confiar en que los miembros no actuarían deliberadamente de una manera que dañe los esfuerzos de los otros miembros o del proyecto, y que se valoran y utilizan las habilidades y talentos de cada elemento del equipo (Markus & Benjamin, 1996; Symon, 1998; Howcroft & Wilson ,2003).

Algunos estudios han demostrado que la transferencia del conocimiento tiene una influencia directa en el rendimiento de innovación de equipos, empresas y proyectos (Shore & Zollo, 2015; Alegre, Sengupta & Lapiedra, 2011); sin embargo, la mayoría de la literatura se ha centrado en la investigación del conocimiento explícito (Ferraris et al., 2017), es decir, se han enfocado en la transferencia de información la cual resulta ineficiente a la hora de trabajar con el desarrollo de productos complejos, estos demandan compartir conocimiento individual tácito entre equipos o incluso entre diferentes empresas y cómo transferirlo al conocimiento explícito de la empresa (Hobday, 2000).

Muthuveloo, Shanmugam y Ping Teoh (2016) realizaron un estudio para explorar y determinar si las empresas desarrolladoras de software tienen estrategias para la transferencia tácita del conocimiento y cómo influyen en el desempeño organizacional, estudiaron la transferencia tácita del conocimiento a través de las dimensiones fundamentales de la creación del conocimiento, la socialización, la externalización, la combinación y la internalización (modelo SECI). El resultado del análisis estadístico mostró solo la socialización y la internalización contribuyeron a las influencias significativas de la transferencia tácita del conocimiento sobre el desempeño de la organización.

El conocimiento tácito abarca perspectivas, experiencia y habilidades específicas del contexto es difícil de articular, comunicar, formalizar y codificar (Hamel, 1991; Nonaka, 1994; Stein & Zwass, 1995; Von Hippel, 1994; Winter, 1987); es necesario un alto nivel de interacción social y reciprocidad entre los miembros de un equipo de trabajo para transformar este conocimiento tácito en conocimiento explícito (Argyris & Schon, 1978; Nonaka, 1994).

Autores como Buunk, et al. (2017), Fang et al. (2010), Lemaignan y Alami (2013), Lin (2007), Sagib et al. (2018) establecen que una organización intensiva en conocimiento, específicamente las de software pueden usar técnicas y prácticas como la rotación de tareas o el enriquecimiento para fomentar el aprendizaje continuo y la adquisición de nuevas habilidades, pero que los planes de carrera también pueden proporcionar incentivos para el aprendizaje continuo, promoviendo así la capacidad de desarrollar una cultura de innovación y aprendizaje, trabajo en equipo y solución de problemas grupales.

Sin embargo, algunos autores como Serrat (2017), Scott et al. (2001), Oluikpe, Sohail & Odhiambo (2011), Yang et al. (2008) señalan que los planes de carrera no representan un incentivo de aprendizaje continuo, tanto como la capacitación constante sobre el trabajo a realizar, es decir, que dichos autores establecen que los trabajadores se encuentran motivados solo por ser capacitados y recibir un incentivo financiero.

En el sector de las tecnologías de la información, de acuerdo a Alsondos, et al. (2015) y Wiboonrat (2018) la externalización del conocimiento tácito se expresa de forma positiva y significativa mediante el uso de metáforas, analogías, hipótesis y modelos y se hace explícito para que pueda ser compartido con otros para ser utilizado como base

para nuevos conocimientos, el diálogo es una buena herramienta para transferir conocimiento tácito.

Sin embargo, algunos autores como Lin, et al. (2010), Muthuveloo, et al. (2017), propusieron en empresas de desarrollo de software un enfoque para visualizar los beneficios de aplicar la tecnología contemporánea en procesos explícitos de transferencia del conocimiento, categorizando el conocimiento individual y organizativo, y modelaron el conocimiento en las organizaciones en términos de su tipo y frecuencia de uso.

Por lo tanto, Buitr et al. (2017), Hao et al. (2017), Wiboonrat (2018) y Alsondos et al. (2015) señalan que estas si las organizaciones logran establecer un sistema de conocimiento, en el cual, el conocimiento tácito se logre transformar en documentos, reuniones, correos electrónicos y reuniones telefónicas y se logre categorizarlo, puede conducir a la creación de nuevos conocimientos y contribuye a que un grupo trabaje en conjunto, sin embargo, si no fuera así el conocimiento tácito no lograría tener un impacto positivo en el desempeño de los proyectos.

Ante lo anteriormente descrito, se plantea la siguiente hipótesis:

*H3.-La transferencia de conocimiento tácito se relaciona positiva y significativamente con el desempeño del proyecto en empresas de desarrollo de software.*

Por lo tanto, una vez expuestas las relaciones directas del desempeño de los proyectos de software a partir de la transferencia de conocimiento tácito y explícito en la figura 4 de forma gráfica se puede visualizar dichos vínculos, exponiendo de esta manera las distintas hipótesis que han sido construidas en el presente apartado.

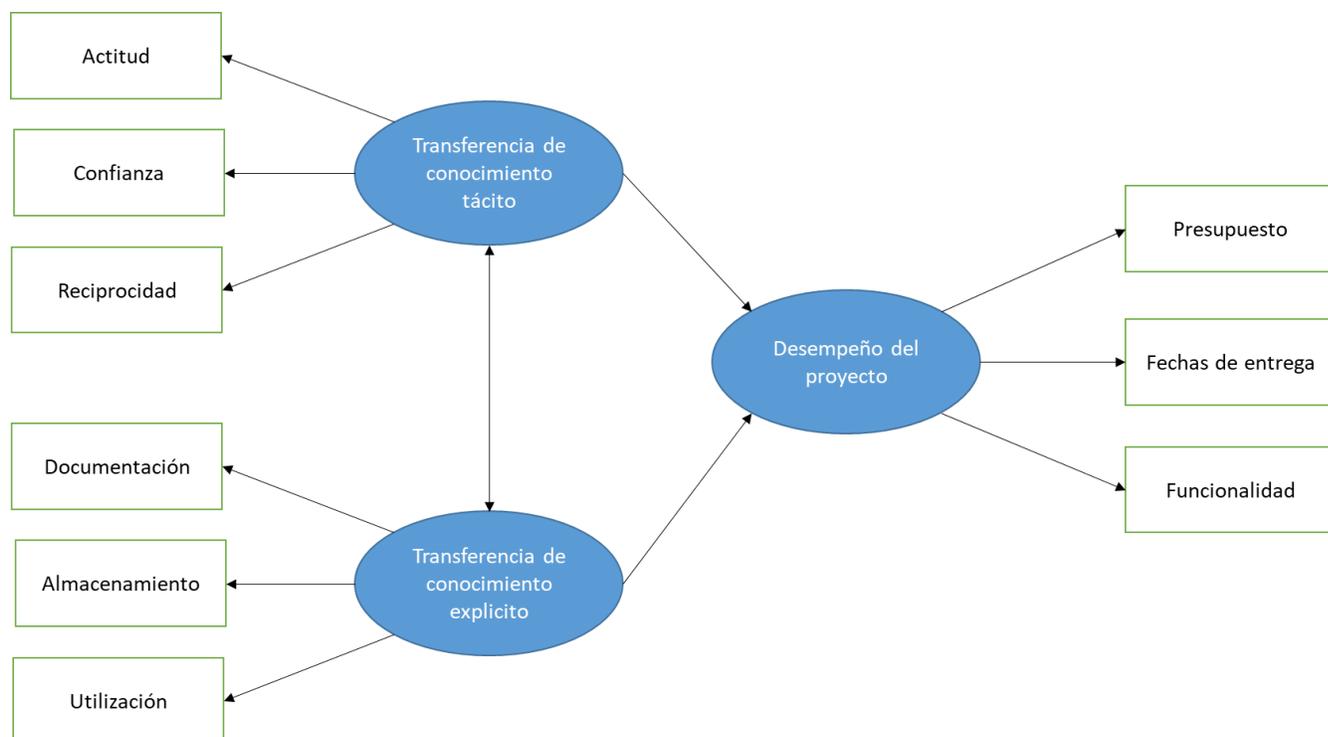


Figura 4. Modelo teórico de investigación

## **3. Metodología**

### **3.1 Tipo, diseño y alcance de la investigación**

La presente investigación se encuentra diseñada con la intención de analizar los efectos de la transferencia de conocimiento en el desempeño del proyecto de empresas de desarrollo de software en Nuevo León, desde la percepción de los miembros del equipo de trabajo. Se encuentra desarrollada bajo el enfoque cuantitativo, que de acuerdo con Reichardt (1986) es un método deductivo positivista y se caracteriza por el alto interés por la verificación del conocimiento a través de predicciones.

El diseño de la presente investigación es de tipo no experimental, la cual, de acuerdo con Cuadras (2007), señala que es una investigación sistemática en la que el investigador no tiene control sobre las variables independientes porque ya ocurrieron los hechos o porque son intrínsecamente manipulables.

El alcance de la investigación es de tipo correlacional y causal corresponde a estudiar la influencia de la transferencia del conocimiento en el desempeño de proyecto, por lo tanto, de acuerdo con Bernal (2010), el estudio se caracteriza por un análisis de relación de dependencia entre las variables mencionadas.

El estudio que se realiza es de tipo transversal porque se recopilan datos en un momento determinado del tiempo para analizar el efecto de la transferencia de dicho conocimiento en el desempeño de proyecto, por ende, los resultados no pueden ser extrapolados a otro periodo de tiempo (Hernández, et al., 2014).

### 3.2 Operacionalización de las variables

Tabla 5.

*Transferencia de conocimiento explícito y tácito*

Variable	Definición	Operacionalización	Ítems	Sustento
<b>Explícito</b>	Información codificada formal y sistemática a través del lenguaje escrito	Documentación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Documento mi programación para que otros miembros del equipo puedan entenderla</li> <li>2. Los requerimientos del cliente se documentan</li> <li>3. Me apego a la metodología de documentación en todo el desarrollo del proyecto</li> <li>4. Los procesos funcionales están documentados con su flujo de datos</li> </ol>	(Boehm & Turner, 2004; Choo, 2000; Clarke & Rollo, 2001; Davenport & Prusak, 2001; Epstein, 2000; Haldin-Herrgard, 2000; Meso & Smith, 2000; Smith, 2001; Wong & Radcliffe, 2000; Zack, 1999; Nonaka & Takeuchi, 1995; Spender & Grant, 1996; Sweeney, 1996; Teece, 2000; Teece et al., 1997)

Almacenamiento	<p>5. Almaceno la información relacionada con los proyectos en un repositorio</p> <p>6.. El repositorio de información es de fácil acceso para cualquier miembro del equipo.</p> <p>7. Librerías de funciones son almacenadas y documentadas para el acceso de todos los miembros del equipo de desarrollo</p> <p>8. Las soluciones a problemas frecuentes se almacenan en una base de datos de la empresa</p>	<p>(Boehm &amp; Turner, 2004; Choo, 2000; Clarke &amp; Rollo, 2001; Davenport &amp; Prusak ,2001; Epstein ,2000; Haldin- Herrgard ,2000; Meso &amp; Smith, 2000; Smith, 2001; Wong &amp; Radcliffe, 2000;</p>
Utilización	<p>9. Reutilizo códigos en nuevos proyectos</p> <p>10. La documentación escrita es muy importante para el desarrollo exitoso de los proyectos</p> <p>11. Leo la documentación escrita para entender los requerimientos del cliente</p> <p>12. La documentación es actualizada de acuerdo a los cambios de versiones de los proyectos</p> <p>13. Consulto la base de datos de soluciones a problemas frecuentes de la empresa</p>	<p>Zack,1999; Nonaka &amp; Takeuchi,1995; Spender &amp; Grant,1996; Sweeney,1996; Teece, 2000; Teece et al., 1997)</p>

<b>Tácito</b>	<p>Conocimiento personal basado en la experiencia o habilidades, difícil o imposible de articularse a través del lenguaje formal escrito, principalmente es transferido a través de la interacción directa entre individuos</p>	Confianza	<p>14. Mis compañeros darán su mejor esfuerzo para sacar adelante el proyecto.  15. Mis compañeros valoran y se apoyan en mis habilidades y talentos.  16. Me apoyo con mis compañeros ante el surgimiento de una duda.  17. Puedo opinar libremente en asuntos del proyecto.  18. Tengo una buena relación de confianza con mis compañeros de equipo</p>	<p>(Polanyi, 1966; Athanassiou &amp; Nigh ,2000; Choo, 2000;Clarke &amp; Rollo ,2001;Davenport &amp; Prusak ,2001;Epstein ,2000;Haldin-Herrgard ,2000;Meso &amp; Smith ,2000;Scott et al. 2001 ,2000;Smith ,2001;Wong &amp; Radcliffe ,2000;Zack, 1999;Nonaka</p>
---------------	---	-----------	---	---

---

& Takeuchi ,1995;Spender &  
 Grant ,1996;Sweeney  
 ,1996;Teece ,2000;Teece et  
 al., 1997; Von Krogh & Roos  
 ,1995; Frangos, 2004,  
 Linberg, 1999;  
 Nandhakumar, 1996;  
 Fitzgerald et al, 2006)

---

Reciprocidad

- 19. A menudo trabajo en la modalidad de pair programming con miembros del equipo para intercambiar habilidades y experiencias
  - 20. Dialogando con mis compañeros del equipo entiendo y retroalimento el entendimiento de los requerimientos del cliente
  - 21. El dialogo con mis compañeros favorece al aumento de los conocimientos técnicos
  - 22. Tengo una buena comunicación con mis compañeros
  - 23. Existe ayuda recíproca entre todos los miembros del equipo
-

---

Actitud	24. Me gusta trabajar en proyectos que involucren nuevos desafíos 25. Tengo una actitud positiva ante los desafíos que se presentan en el proyecto. 26. En base a mi experiencia propongo mejoras para el proyecto. 27. Recibo con buen ánimo las críticas y mejoras a mis códigos 28. Me esfuerzo por adquirir nuevas habilidades de manera formal y autodidacta
---------	---

---

Tabla 6.

*Desempeño del proyecto.*

<b>Variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Operacionalización</b>	<b>ítems</b>	<b>Sustento</b>
<b>Presupuesto</b>	Los recursos financieros adecuados se consideran importantes para el desarrollo exitoso de sistemas; El resultado en términos de si el proyecto se completó dentro del presupuesto	Costo estimado del Proyecto	<p>29. A menudo se requirió trabajar tiempo extra para cumplir con las fechas de entrega del proyecto</p> <p>30. Se requirió la integración de más programadores para cumplir con las fechas de entrega del cliente</p> <p>31. El equipamiento tecnológico presupuestado fue suficiente para terminar el proyecto</p> <p>32. El cliente solicitó funcionalidades que no estaban contempladas al inicio del proyecto</p>	(Standish Group International, 1999, 2001; Wixom & Watson, 2001; Linberg, 1999; fitzgerald, 1998; Jiang et al., 1996; Martin & Chan, 1996; Nandhakumar, 1996; Wixom & Watson, 2001)

<b>Calendario</b>	<p>Un tiempo adecuado de construcción del sistema es importante para el desempeño del proyecto;</p> <p>Un proyecto se debe completar en el tiempo establecido</p>	Tiempo de Entrega, Cronograma	<p>33. El proyecto contó con un plan de trabajo relacionado a los tiempos de realización y fechas de entrega.</p> <p>34. El tiempo definido en cada tarea fue estimado adecuadamente</p> <p>35. Cada módulo del proyecto fue entregado al cliente en la fecha establecida.</p> <p>36. Personal con experiencia abandonó el proyecto lo cual afectó los tiempos de entrega del proyecto</p> <p>37. Los requerimientos del cliente cambiaron constantemente</p>	<p>(Sauer et al., 2000; Linberg, 1999; Wixom &amp; Watson, 2001; Fitzgerald, 1998; Martin &amp; Chan, 1996; Wixom &amp; Watson, 2001; Oz &amp; Sosik, 2000; Schmidt et al., 2001)</p>
<b>Funcionalidad</b>	<p>El éxito del producto en términos de calidad del sistema</p>	<p>Calidad de la información que arroja el sistema, Calidad del código fuente</p>	<p>38. El proyecto cumplió con los requerimientos funcionales y no funcionales</p> <p>39. El proyecto se entregó libre de errores</p>	<p>(DeLone &amp; McLean, 2003; Barki et al., 2001; Karlsen et al., 2005; Markus &amp; Mao, 2004; Nelson, 2005;</p>

- 
40. El proyecto cumplió con el objetivo general del mismo. Procaccino & Verner, 2006; Wixom & Watson, 2001).
41. Los tiempos de respuesta del sistema son adecuados.
42. La información que proporciona el sistema es adecuada y confiable
-

### **3.3 Unidad de análisis**

En el presente apartado se describe la unidad de análisis, es decir, la industria del software en México, específicamente en Monterrey, Nuevo León, ya que en dicha ciudad existe una gran cantidad de empresas donde el desarrollo de software tiene mayor predominancia, además que es de las ciudades con mayor proveeduría de sistemas en la región norte del país, por su capacidad instalada y capital humano (Micheli & Oliver, 2017).

El software tradicionalmente ha tenido una importante presencia en Nuevo León, especialmente en Monterrey. Los diferentes sectores de la industria local y nacional consumen una gran cantidad de servicios de software, lo que genera oportunidades para una gran cantidad de empresas (Micheli & Oliver, 2017).

De hecho, algunos grupos industriales han optado por independizar su área de sistemas, para mejorar su nivel de servicio, y aprovechar las oportunidades del mercado. Tal es el caso de empresas como Neoris (Cemex), e IIDEA (Deacero). Otra empresa originaria de Monterrey es Softtek, una de las empresas mexicanas de software con mayor proyección internacional y que la totalidad se encuentran certificadas en CMMI (Modelo de Madurez y Capacidad Integrado) (Micheli & Oliver, 2017).

A su vez, es importante mencionar que en la ciudad de Monterrey se encuentra el Parque de Investigación e Innovación Tecnológica (PIIT), el cual es un parque científico y tecnológico que cuenta con 34 centros de investigación y 3 incubadoras empresariales de alta tecnología que tienen infraestructura de clase mundial; y en el mismo laboran más de 2,500 científicos que buscan soluciones tecnológicas a problemas y demandas

de la sociedad y del mercado. El PIIT es líder en México y modelo para América Latina (CANIETI, 2019).

Otro Parque tecnológico es el localizado en el municipio de San Pedro, en el cual existe una gran cantidad de empresas de desarrollo de software, algunas de las más importantes son: EIIMT Corporation, Franimex, Tvruta, Investment Capital Partners, Investment CP Securities, Rollercab, EIIMT Depósitos Activos, TEKTON i+D, KIO Networks, por mencionar algunas de las más relevantes (CANIETI, 2019).

Por ello, siguiendo con los sujetos de estudio, los cuales fueron individuos que eran empleados de empresas tecnológicas del corredor industrial, tecnológico y de negocios del centro de Nuevo León, específicamente en la ciudad de Monterrey. Los datos fueron recolectados en el mes de abril de 2019 en la ciudad de San Pedro Garza García, por concentrar la mayor parte de dichas empresas, entre los que destacan el centro de negocios de Santa María con 5 torres y alrededor de 18 empresas donde destacan infosys, Softeck, accenture, epicor, IBM, por mencionar algunas.

Por lo tanto, el estudio se centra en el estudio del sector de servicios informáticos, el cual se ha reconocido también como “empresas de servicios TI”, “empresas de desarrollo de software” o “industria del software”, por mencionar a aquellas empresas cuyo giro principal se encuentra la creación, desarrollo y comercialización de servicios digitales, programas informáticos, páginas web u otros sistemas estandarizados o a la medida de las necesidades individuales de los contratantes.

Es importante señalar que la unidad de observación de nuestro estudio será únicamente aquellas empresas que cuentan con una certificación relacionada a la documentación de su información. Por ello, las empresas elegidas para hacer el

levantamiento de encuestas siguiendo la característica mencionada fueron las mostradas en la tabla 7.

Tabla 7.

*Empresas seleccionadas para encuestar (certificadas en CMMI).*

Empresa	Descripción
Accenture	Es una empresa multinacional dedicada a la prestación de servicios de consultoría, servicios tecnológicos y de outsourcing. Cuenta con 469,000 empleados a nivel mundial.
IBM	Es una reconocida empresa multinacional estadounidense de tecnología y consultoría con sede en Armonk, Nueva York. IBM fabrica y comercializa hardware y software para computadoras, y ofrece servicios de infraestructura, alojamiento de Internet, y consultoría en una amplia gama de áreas relacionadas con la informática, desde computadoras centrales hasta nanotecnología. Cuenta con aproximadamente 377,757 empleados.
Epicor	Epicor Software Corporation es una compañía global de software de negocios con sede en Austin, TX y fue fundada en 1972. Sus productos están destinados a las industrias de fabricación, distribución, venta y servicios. Cuenta con 3.900 empleados.
Infosys	Es una empresa multinacional de servicios de tecnologías de la información con base en Bangalore, India. Infosys es una de las compañías de TI más grandes de la India con 127.779 empleados incluyendo subsidiarias
Softek	Es una empresa mexicana dedicada al desarrollo de software y otros servicios relacionados con las tecnologías de la información y la comunicación. La compañía fue fundada en diciembre de 1982 en la ciudad de Monterrey <sup>3</sup> y a principios de 2016 contaba con centros de desarrollo en Argentina, Brasil, Chile, China, España, Estados Unidos, India y México, cuenta aproximadamente con 10,000 empleados.

Fuente: elaboración propia a partir de Micheli y Oliver (2017) y CANIETI (2019).

Por lo tanto, de estas empresas, se obtuvo información directa de los miembros de los equipos de trabajo, ya que, cuentan con el mayor conocimiento y experiencia relacionado a los diferentes proyectos de desarrollo de software en cada una de las

organizaciones mencionadas anteriormente. A manera de resumen, se detalla en la tabla 8 el nivel tautológico, operacional y descriptivo correspondiente a la unidad de análisis de la presente investigación:

Tabla 8.

*Descripción de la unidad de análisis.*

<b>Nivel</b>	<b>Casos</b>
<b>Tautológico</b>	<b>Unidad de análisis (UA):</b> Se reconoce en la literatura como empresas de "Servicios Intensivos en Conocimiento", esta clasificación es amplia por lo que abordaremos específicamente a las "Empresas de Desarrollo de Software" o "Industria del Software".
<b>Operacional</b>	<b>Unidad de Observación (UO):</b> Empresas de desarrollo de software de la región norte de México, específicamente aquellas que cuentan con certificación de documentación en el estado de Nuevo León.
<b>Descriptivo</b>	<b>Unidad de información (UI):</b> Informantes clave: miembros del equipo de proyecto, ya que son los sujetos que mayor conocimiento tienen sobre las características propias del proyecto, así como los requerimientos básicos.

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con la tabla 8, se estableció un muestreo a conveniencia de 451 encuestas, entre miembros de equipos de trabajo de cada uno de ellos de empresas de desarrollo de software ubicadas en la ciudad de Monterrey, Nuevo León.

### 3.4. Construcción y validación del cuestionario

A partir de la diversidad metodológica encontrada en la revisión de literatura, los modelos cuantitativos basados en fuentes secundarias tienen una mayor representación dentro de la comunidad científica. Sin embargo, la limitación dentro del contexto

empresarial mexicano dificulta la obtención de datos cuantitativos. Por tal razón, la metodología de obtención de información se conformó a partir de la percepción de los miembros del equipo de trabajo.

La validez de un test indica el grado de exactitud con el que mide el constructo teórico que pretende medir y si se puede utilizar con el fin previsto. Es decir, un test es válido si mide lo que dice medir. Es la cualidad más importante de un instrumento de medida. Un instrumento puede ser fiable pero no válido; pero si es válido ha de ser también fiable. En la presente investigación se verificaron los tres tipos de validez: validez de contenido, de constructo y de criterio (Pérez, et al. 2000; Hair, et al. 1999).

La validez de contenido se ha verificado plenamente mediante una revisión rigurosa de la literatura de donde se han extraído los indicadores que integran las escalas de medición propuestas, y que ha sido explicada con detalle en el capítulo de marco teórico. Además, se llevó a cabo un juicio de expertos (método de juicio), para comprobar el grado en que las preguntas que forman el cuestionario representan el contenido que el test intenta probar. Lo anterior, se realizó a través de tres especialistas en el tema de tesis, los cuales realizaron una revisión minuciosa del cuestionario haciendo observaciones al mismo, las cuales se incorporaron a la versión final (Pérez, et al. 2000; Hair, et al. 1999).

Por lo tanto, se programaron dos fases en este estudio. La primera etapa permitió establecer la definición conceptual y operacional de los constructos a estudiar en esta investigación y se llevo a cabo la construcción del cuestionario, el cual se encuentra dividido en 4 secciones: datos demograficos, transferencia de conocimiento explicito, tacito y desempeño de proyecto con una escala Likert de 7 puntos, el cual fue sometido

a una prueba piloto, encuestando a 20 miembros de equipos de proyectos de desarrollo de software, modificando de esta forma algunas de las preguntas en cuanto a los resultados obtenidos.

A su vez, en dicha fase posteriormente se realizó una validación del instrumento por expertos, a través de 3 líderes de proyectos de software ubicados en diferentes puntos del mundo (veasé anexo 2), dando su opinión sobre el instrumento y sus críticas sobre como mejorarlo. Cabe mencionar que se eligieron a este tipo de sujeto de estudio debido a que tienen un mayor conocimiento acerca del desarrollo de un proyecto de este tipo desde su inicio hasta su culminación.

Una vez mejorado el instrumento, la segunda fase se basó en la recolección y análisis de los datos para su posterior difusión y transferencia. Esta etapa implicará la definición y estrategias para el acceso a las entidades económicas, a fin de gestionar contacto con los informantes clave de acceso en la aplicación del cuestionario en sus organizaciones.

Para medir la percepción gerencial de las dimensiones del conocimiento tacito y explicito, así como de desempeño de proyecto, se diseñó un cuestionario con preguntas cerradas (Anexo A: Cuestionario) considerando diversas aportaciones explicadas en el apartado de operacionalización de las variables.

El primer apartado de este cuestionario está destinado para la obtención de datos generales de los gerentes y sus empresas. La segunda sección para la medición de las dimensiones de la variable de conocimiento tacito, explícito y desempeño de proyecto. Los cuestionamientos serán presentados al encuestado en escala tipo Likert de siete puntos, que corresponderá a la percepción que el líder o miembro del proyecto tiene

sobre las afirmaciones que se le presentarán sobre las variables objeto de análisis en este estudio.

Para supervisar la aplicación del cuestionario se utilizaron diferentes métodos definidos por la ubicación geográfica de las empresas en Monterrey, Nuevo León. Se realizó un acercamiento a diferentes parques tecnológicos que se encuentran en la ciudad, por lo que se acudió personalmente a cada una de las organizaciones, teniendo buena aceptación y respuesta.

Gracias a estas estrategias de acercamiento y obtención de datos se pudieron obtener los análisis respectivos del total de información recabada en Monterrey. En la siguiente sección se habla sobre las técnicas de análisis de datos y se destacan los indicadores pertinentes para validar los resultados obtenidos.

### **3.5 Descripción de la técnica de análisis de datos**

#### **3.5.1 Ecuaciones estructurales**

El análisis de datos con el empleo de ecuaciones estructurales (SEM, por sus siglas en inglés), también conocido como “análisis de estructuras de covarianzas”, es una novedosa técnica o herramienta que permite analizar varias relaciones de dependencia que se presentan simultáneamente (Pérez, Chacón, y Moreno, 2000; Hair, et al. 1999).

Podemos decir, que es una importante extensión del análisis de regresión múltiple, donde además podemos analizar la estructura subyacente de cada una de las variables dependientes, entendiendo que cada una de ellas puede actuar como variable

independiente en otra u otras ecuaciones del mismo modelo (Cao, 2012; Casas, 2002; Hair, et al. 1999; Lara, 2014; Ruiz, Pardo, & San Martín, 2010; Vázquez, 2014; Verdugo, Crespo, Badía, & Arias, 2008; Vincenzo, 2002).

Es decir, que las relaciones de dependencia de estos modelos, pueden ocurrir a varios niveles, los que no es posible con el empleo de los modelos multivariantes clásicos. Esta técnica emplea tantas variables observables, manifiestas o también llamadas indicadoras, las cuales determinan el comportamiento de las variables no observables directamente, llamadas también variables latentes o constructos, que nos permiten simplificar o resumir la cantidad de dimensiones (Cao, 2012; Casas, 2002; Hair, et al. 1999; Lara, 2014; Ruiz, Pardo, & San Martín, 2010; Vázquez, 2014; Verdugo, Crespo, Badía, & Arias, 2008; Vincenzo, 2002).

Por lo tanto, los modelos de ecuaciones estructurales representan una herramienta útil para el estudio de relaciones causales de tipo lineal sobre estos conceptos. No prueban la causalidad, pero permiten al investigador ayudarle en la toma de decisiones, rechazando hipótesis causales cuando se contradicen los datos, esto es, con la estructura de covarianzas o correlaciones subyacentes entre las variables (Cao, 2012; Casas, 2002; Hair, et al. 1999; Lara, 2014; Ruiz, Pardo, & San Martín, 2010; Vázquez, 2014; Verdugo, Crespo, Badía, & Arias, 2008; Vincenzo, 2002).

La ventaja de este tipo de modelos es que permiten proponer el tipo y dirección de las relaciones que se espera encontrar entre las diversas variables contenidas en él, para pasar posteriormente a estimar los parámetros que vienen especificados por las relaciones de causalidad propuestas a nivel teórico (Cao, 2012; Casas, 2002; Hair, et al.

1999; Lara, 2014; Ruiz, Pardo, & San Martín, 2010; Vázquez, 2014; Verdugo, Crespo, Badía, & Arias, 2008; Vincenzo, 2002).

### **3.5.2 Simbología y términos asociados a las ecuaciones estructurales**

Considerando que los modelos de ecuaciones estructurales son también conocidos como análisis de estructura de covarianzas, el concepto central en estos es la covarianza. Si  $X_1$  y  $X_2$  tienen una correlación lineal positiva, entonces su covarianza será positiva, si tiene una correlación lineal inversa será negativa y será 0 cuando no exista relación. La varianza de una variable, es su propia covarianza.

La matriz de covarianzas muestral o de correlaciones, es muy importante para estimar los modelos de ecuaciones estructurales, ya que frecuentemente es el único dato con el que contamos para el análisis. La estimación de parámetros, depende de las funciones de las varianzas y covarianzas (Cao, 2012; Casas, 2002; Hair, et al. 1999; Lara, 2014; Ruiz, Pardo, & San Martín, 2010; Vázquez, 2014; Verdugo, Crespo, Badía, & Arias, 2008; Vincenzo, 2002).

Existen dos factores que afectan los elementos de la matriz de covarianzas  $S$  y poseen el potencial para modificar la estimación de los parámetros. El primero de ellos ocurre cuando las asociaciones entre variables no son lineales, la linealidad es uno de los supuestos básicos para la aplicación del SEM (Cao, 2012; Casas, 2002; Hair, et al. 1999; Lara, 2014; Ruiz, Pardo, & San Martín, 2010; Vázquez, 2014; Verdugo, Crespo, Badía, & Arias, 2008; Vincenzo, 2002).

El segundo factor que afecta esta matriz  $S$  son los valores atípicos, conocidos también como “outliers”, ya que la media aritmética con la que se calcula esta matriz, es una medida muy susceptible a estos valores. Para controlar este factor, debemos observar y analizar la distribución de cada una de las variables en forma independiente, mediante el empleo de un diagrama de tallo y hoja, para posteriormente descartar dichos elementos (Cao, 2012; Casas, 2002; Hair, et al. 1999; Lara, 2014; Ruiz, Pardo, & San Martín, 2010; Vázquez, 2014; Verdugo, Crespo, Badía, & Arias, 2008; Vincenzo, 2002).

Otro aspecto que se debe considerar es el análisis de ruta, el cual permite analizar la covarianza o correlación entre las variables, como una función de parámetros del modelo. Dicho análisis se conoce como *path*, con efectos directos, indirectos y totales. Donde el primero establece la influencia de una variable sobre otra que no está siendo influida por ninguna más

Los efectos indirectos de una variable son efectuados por al menos una variable interviniente y la suma de los efectos directos e indirectos son los efectos totales. A continuación, se muestran las principales notaciones del modelo SEM (véase figura 5).

Símbolo Minúscula	Nombre	Símbolo Matriz	Descripción
$\gamma$	Gamma	$\Gamma$	Coefficientes estructurales (exógena $\rightarrow$ endógena)
$\beta$	Beta	$B$	Coefficientes estructurales (endógena $\rightarrow$ endógena)
$\theta_{\delta}$	Theta-delta	$\theta_{\delta}$	Errores de medida indicadores variables exógenas
$\theta_{\epsilon}$	Theta-epsilon	$\theta_{\epsilon}$	Errores de medida indicadores variables endógenas
$\xi$	Xi (ksi)	No usado en Matriz	Variables latentes exógenas
$\eta$	Eta	No usado en Matriz	Variables latentes endógenas
$\zeta$	Zeta	No usado en Matriz	Perturbaciones variables latentes endógenas

Símbolo Minúscula	Nombre	Símbolo Matriz	Descripción
$\lambda_x$	Lamda - x	$\Lambda_x$	Cargas factoriales indicadores (exógenas)
$\lambda_y$	Lambda - y	$\Lambda_y$	Cargas factoriales indicadores (endógenas)
$\Phi$	Phi	$\Phi$	Varianzas / covarianzas de variables exógenas
$\Psi$	Psi	$\Psi$	Perturbaciones endógenas / Covarianzas entre las perturbaciones endógenas.

Figura 5. Principales simbologías del SEM (López & Gonzalez, 2014, p. 329).

### 3.5.3 Tipos de modelos de ecuaciones estructurales

Podemos distinguir entre dos grandes tipos de variables, observables o medibles y no observables o no medibles, llamadas también latentes o constructos. Las variables no medibles que afectan a las variables medibles, son las llamadas factores. Hay dos tipos de factores: exógenos, mismos que el modelo intenta no explicar y los endógenos, que son afectados por una u otras más variables latentes (Cao, 2012; Casas, 2002; Hair, et al. 1999; Lara, 2014; Ruiz, Pardo, & San Martín, 2010; Vázquez, 2014; Verdugo, Crespo, Badía, & Arias, 2008; Vincenzo, 2002).

Los constructos no son directamente observables y vienen representados a través de múltiples variables que si son manifiestas. Se distinguen dos tipos de indicadores: formativos y reflexivos. En los primeros, los indicadores explican la variable, mientras que, en los segundos, la variable está siendo integrada y explicada por los indicadores (Cao, 2012; Casas, 2002; Hair, et al. 1999; Lara, 2014; Ruiz, Pardo, & San Martín, 2010; Vázquez, 2014; Verdugo, Crespo, Badía, & Arias, 2008; Vincenzo, 2002) (véase figura 6).



Figura 6. Indicadores formativos y reflexivos (López & Gonzalez, 2014, p. 325).

Las variables medibles, es decir, los indicadores se encuentran representados en el modelo por medio de rectángulos; las variables latentes o no medibles por medio de óvalos. Las líneas rectas en los diagramas, indican los efectos director hipotéticos establecidos (Cao, 2012; Casas, 2002; Hair, et al. 1999; Lara, 2014; Ruiz, Pardo, & San Martín, 2010; Vázquez, 2014; Verdugo, Crespo, Badía, & Arias, 2008; Vincenzo, 2002).

Las relaciones causales son analizadas por medio de los modelos causales, los cuales definen las diferentes relaciones existentes entre las variables. El modelo de ecuaciones estructurales está compuesto por dos sub-modelos:

a) De estructura que son relativos al estudio de las relaciones entre las variables no medibles o latentes. Pueden expresarse de forma matricial, por ser la más abreviada, según la formulación LISREL como:

$$\text{Modelo estructural: } \eta = \beta \eta + \gamma \xi + \zeta$$

- Matriz de variables latentes endógenas ( $\eta$ )
- Matriz de variables latentes exógenas ( $\xi$ )
- Matriz de coeficientes de regresión entre variables endógenas ( $\beta$ ), los coeficientes de regresión entre variables exógenas y variables endógenas ( $\gamma$ ),

- Coeficientes residuales (ZE).

b) Por otra parte tenemos los modelos de medida, que estudian las relaciones entre las variables observables o medibles, son las que sustentan la información para el cálculo de los parámetros.

Modelo de medición:  $x = LX * KSI + D$ ;  $y = LY * ETA + E$

- Matriz de indicadores exógenos (x) y endógenos (y)
- Matriz de factores latentes exógenos (KSI) y endógenos (ETA).
- Coeficientes de regresión entre factores exógenos y sus indicadores (LX), entre factores endógenos y sus indicadores (LY)
- Errores de medición para los indicadores exógenos (D), y para los indicadores endógenos (E).

En la Figura 7 podemos observar los componentes de un modelo causal clásico. Aparecen las variables medibles tanto independientes como dependientes  $X_i$ ,  $Y_i$ , los errores de medida ( $\delta_i$ ) para las variables medibles independientes; los errores de medida ( $\epsilon_i$ ) para las variables medibles endógenas; las cargas factoriales para las variables exógenas  $\lambda_x$ ; cargas factoriales para las variables endógenas  $\lambda_y$ ; las variables latentes o no medibles tanto exógenas ( $\xi_i$ ) como endógenas ( $\eta_i$ ); los coeficientes estructurales  $\gamma$  exógena  $\rightarrow$  endógena y las perturbaciones para las variables latentes endógenas  $\zeta_i$ . (Cao, 2012; Casas, 2002; Hair, et al. 1999; Lara, 2014; Ruiz, Pardo, & San Martín, 2010; Vázquez, 2014; Verdugo, Crespo, Badía, & Arias, 2008; Vincenzo, 2002).

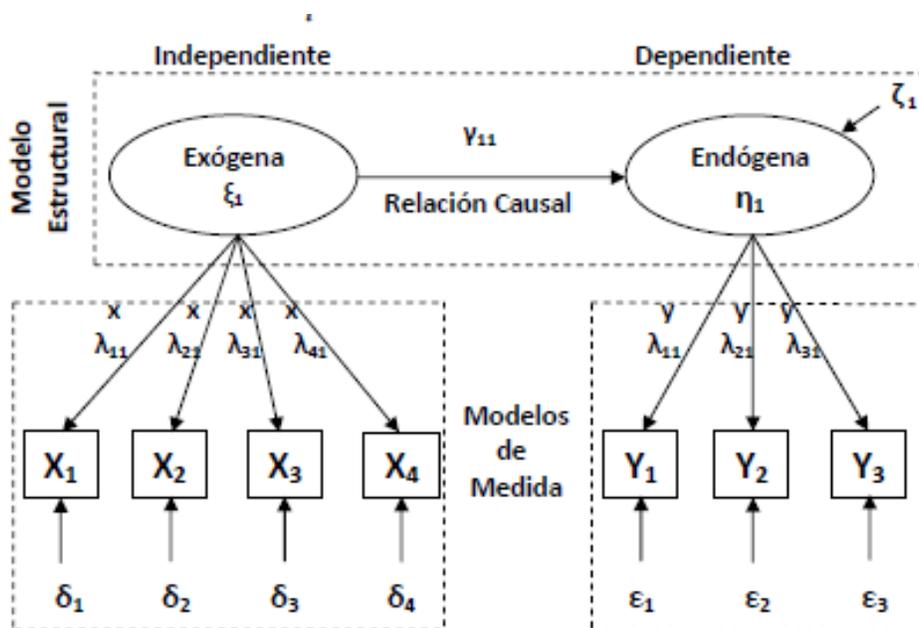


Figura 7. Componentes de un modelo causal (López & Gonzalez, 2014, p. 330).

Las principales consideraciones y supuestos de los SEM (Ruiz et al, 2010 y Duran, 2006) son los siguientes:

1. La matriz de covarianza poblacional de las variables observadas ( $\Sigma$ ) es una función de un conjunto de parámetros determinados por el modelo y contenidos en el vector de parámetros  $\Theta$ . Expresado en otra forma,  $\Sigma = \Sigma(\Theta)$  señala que cuando el modelo es correcto y las variables latentes están adecuadamente establecidas, las relaciones verdaderas entre las variables consideradas, son exactamente como el modelo las especifica. Es decir, el modelo tiene la capacidad de reproducir la matriz de covarianzas de las variables observadas. En la práctica no se espera necesariamente una identidad, sino más bien, que la diferencia entre ellas no sea significativa, en otras palabras, se espera un buen ajuste, aunque no sea perfecto.

2. Todas las relaciones causales establecidas son lineales.

3. Las variables latentes exógenas se distribuyen con media igual a cero y una matriz de covarianza  $\Phi$ :  $\xi \sim (0, \Phi)$ , y el término perturbación aleatoria se distribuye con media igual a cero y matriz de covarianza  $\Psi$ :  $\zeta \sim (0, \Psi)$ .

4. Las observaciones son independientes y se distribuyen normalmente tanto individualmente como de manera conjunta. Los errores de medición y los términos de perturbación se asumen con distribución normal multivariable.

5. El valor esperado y la covarianza de los errores de medición son:  $E(\xi) = 0$ ,

$$\text{Cov}(\xi) = \Theta_2, E(\delta) = 0,$$

$$E(\delta) = 0$$

$$\text{Cov}(\delta) = \Theta_6$$

6. Respecto a las correlaciones, tenemos:

$$\text{Cov}(\zeta, \xi) = 0$$

$$\text{Cov}(E, \xi) = 0$$

$$\text{Cov}(E, \eta) = 0$$

7. Con relación al tamaño de la muestra, no existe una única opinión sobre el tamaño muestral mínimo requerido, si bien hay acuerdo en que este debe aumentar a medida que aumenta la complejidad del modelo o se incumple la hipótesis de normalidad multivariante (afecta al método de estimación utilizado). (véase tabla 9).

Tabla 9

*Recomendaciones sobre el tamaño de muestra mínimo*

Tamaño mínimo de la muestra	Condiciones
<b>100</b>	Modelos de cinco o menos variables latentes. Cada variable latente con más de tres indicadores, y con comunalidades elevadas entre los ítems ( $\geq 0.6$ ).
<b>150</b>	Modelos con siete o menos variables latentes. Las comunalidades modestas (0.5) y con tres o más indicadores por variable latente.
<b>300</b>	Modelos con un máximo de siete variables latentes, comunalidades bajas (por debajo de 0.45), y/o con varias variables latentes medidas con menos de tres ítems.
<b>500</b>	Modelos con un elevado número de variables latentes, algunas con comunalidades bajas, y/o con variables medias con menos de tres indicadores.

---

Fuente: Multivariate Data Analysis, Hair et al. (1999)

### **3.5.4 Pasos para la modelación por SEM**

La modelización con ecuaciones estructurales consta de siete fases (Hair et al, 1999) las cuales se describen en forma breve a continuación (Cao, 2012; Casas, 2002; Hair, et al. 1999; Lara, 2014; Ruiz, Pardo, & San Martín, 2010; Vázquez, 2014; Verdugo, Crespo, Badía, & Arias, 2008; Vincenzo, 2002).

#### **1. Desarrollo de un modelo basado en la teoría**

La modelización con ecuaciones estructurales se basa en relaciones causales, en las que el cambio de una variable se supone que produce un cambio en otras variables. La causación entre variables debe tener justificación teórica. Hay un acuerdo general de criterios para realizar afirmaciones causales: a) asociación suficiente entre dos variables; b) antecedentes temporales de la causa frente al efecto; c) falta de alternativas a los valores causales; d) una base teórica para la relación

#### **2. Construcción de un Diagrama de Secuencias de Relaciones Causales**

Las relaciones causales se deben representar en un diagrama de secuencias, el cual permite visualizar las relaciones predictivas entre constructos (variable dependiente-independiente) y las relaciones asociativas (correlaciones).

Los constructos se clasifican en: a) constructos exógenos, son variables origen o independientes, que no son causados o explicados por otras variables del modelo, por lo que no existen flechas apuntando hacia ellos y se representan con letras  $x_i$  y b) los constructos endógenos predicen uno o más constructos y se representan con letras  $y_i$

El diagrama de secuencia tiene dos supuestos: 1) todas las relaciones causales están indicadas; 2) La naturaleza de las relaciones causales son lineales.

### **3. Conversión del Diagrama de Secuencia en Ecuaciones Estructurales y Especificación del Modelo de Medida**

El modelo teórico representado en el diagrama de secuencias se debe especificar en término de ecuaciones con el objetivo de vincular definiciones de los constructos con la teoría para llegar a un contraste empírico apropiado. Se deben definir: 1) las ecuaciones estructurales que vinculan los constructos; 2) EL modelo de medida que especifica las variables que miden el constructo; 3) las matrices que indican cualquier correlación supuesta entre constructos o variables, sin llegar a confundir las interpretaciones.

#### **Especificación del modelo estructural**

Cada constructo endógeno (con una o más flechas hacia el), es la variable independiente en una ecuación esperada. De esta manera, las variables predictoras son todos los constructos en los principios de las flechas que apuntan hacia la variable endógena  $y_i$ . Cada una de estas variables puede ser prevista tanto por variable(s) exógena(s)  $x_i$ , como por otras variables endógenas. Para cada supuesto, se estima el coeficiente estructural y se incluye un término de error ( $\xi_1$ ), para cada ecuación, el cual representa la suma de los efectos debido a errores de especificación y errores aleatorios de medida.

## **Especificación del modelo de medida**

El investigador especifica que variables definen cada constructo. Las variables observables se denominan indicadores en el modelo de medida, ya que son utilizadas para medir los constructos. No podemos decir que existe un número óptimo de indicadores, ni que hay un número mínimo; sin embargo, es preferible usar tres al menos, por los problemas que se presentan al tener uno o dos. En la práctica, la mayoría de los constructos se representan con un número de cinco a siete indicadores.

Posteriormente, se debe probar la fiabilidad de los indicadores, ya sea por estimación empírica (cuando se tienen dos o más indicadores). Al estimar los modelos de medida y estructural, los coeficientes de ponderación ofrecen estimaciones de la fiabilidad de los indicadores y del constructo. También pueden ser por estimación del investigador, cuando la estimación empírica no es posible o bien cuando han sido utilizados previamente.

## **4. Selección del tipo de Matriz de Entrada y Estimación del Modelo Propuesto**

Los datos de entrada de los SEM son con la matriz de varianza-covarianza o con la matriz de correlación, debido a que el interés se centra en el patrón de relaciones. De esta manera, todas las observaciones o indicadores se introducen al modelo a fin de poder convertirlas en una de estas dos matrices.

– La matriz de varianza-covarianza es apropiada cuando se quiere contrastar la teoría real, ya que de esta manera se satisfacen los supuestos la metodología, tiene la ventaja de proporcionar comparaciones válidas entre diferentes poblaciones o muestras;

sin embargo, su interpretación es más complicada ya que los coeficientes deben interpretarse en términos de las unidades de medida de los constructos.

– La matriz de correlación es apropiada cuando el objetivo es solo entender el patrón de las relaciones entre constructos, pero no explicar la varianza total del constructo. Posee un rango común que hace posible las comparaciones directas de los coeficientes dentro de un modelo y su interpretación y se ha demostrado que ofrece estimaciones más conservadoras de la significación de los coeficientes y no están sesgadas. La correlación más utilizada es la de producto-momento de Pearson, utilizada para variables métricas.

### **Estimación del Modelo**

Las estimaciones originalmente se efectuaban por medio del método de mínimos cuadrados ordinarios, la cual fue superada por la estimación máxima verosímil, que es más eficiente y no sesgada para cumplir con la normalidad multivariante, pero es muy sensible a la no normalidad. De esta manera han surgido otras alternativas, como mínimos cuadrados ponderados, mínimos cuadrados generalizados y el método máximo verosímil con estimadores robustos.

### **5. Validación del modelo estructural**

El modelo está identificado si todos los parámetros lo están, es decir, si existe una solución única para cada uno de los parámetros estimados.

Normas para identificar un modelo:

- Condiciones de orden: plantea que los grados de libertad del modelo (diferencia entre el número de correlaciones o covarianzas y el número de coeficiente en el modelo) deben ser mayores o iguales a cero.
- Condición de rango: exige que se determine algebraicamente si cada parámetro se identifica, lo cual es complejo. Debido a esto, se ha desarrollado heurística para hacer esta evaluación.
  - Tres medidas: Constructos con tres o más indicadores están identificados
  - Modelo recursivo: No tienen relaciones recíprocas en el modelo estructural.
  - Por medio de los diferentes softwares disponibles
  - Errores estándar muy elevados, varianzas negativas, correlaciones mayores a  $\pm 0.90$  entre los coeficientes estimados.

## **6. Evaluación de los criterios de ajuste**

1. Examinar estimaciones anormales: coeficientes que exceden los límites aceptables o los coeficientes estandarizados cercanos o mayores a 1; varianzas negativas, errores estándar elevados

2. Evaluar el ajuste global del modelo: por medio de las medidas de calidad del ajuste, que miden la correspondencia entre la matriz de entrada (observada) con la que se predice a través del modelo propuesto y se dividen en:

- Medidas absolutas del ajuste, miden el ajuste global solamente
- Medidas de ajuste incremental: Comparan el modelo propuesto con otros modelos especificados por el investigador.

- Medidas de ajuste de parsimonia: comparan modelos con diferentes números de coeficientes estimados, con el objetivo de determinar la cantidad de ajuste conseguido por cada coeficiente estimado.

3. Evaluar el ajuste del modelo de medida: evaluar la fiabilidad de los constructos y evaluar la significación estadística entre los indicadores y los constructos a través de cada una de las ponderaciones estimadas. Las medidas son:

- Consistencia interna de los ítems del constructo
- Varianza extraída: cantidad total de las varianzas de los indicadores considerada por el constructo.

4. Evaluar el ajuste del modelo estructural: examinar la significación de los coeficientes estimados. La hipótesis nula plantea que los coeficientes de las relaciones supuestas son cero. Se pueden usar contrastes de una o dos colas, dependiendo si se conoce o no la dirección de la relación

5. Comparación de modelos rivales: es la comparación de los resultados del modelo para determinar el mejor modelo ajustado entre un conjunto de modelos, se evalúan los modelos de acuerdo a las medidas de ajuste y parsimonia.

## **7. Interpretación y Modificación del Modelo**

Siendo el modelo aceptable estadísticamente se deben examinar los resultados y su correspondencia con la teoría, se debe verificar si las relaciones son confirmadas, si tienen la dirección supuesta. Es conveniente evaluar las soluciones estandarizadas respecto a las no estandarizadas y considerar la posible re-especificación del modelo.

### 3.5.5 Criterios de fiabilidad y validez en el modelo de medida

Un primer paso para determinar la pertinencia del SEM, es medir la fiabilidad y validez de constructo de las dimensiones o factores planteados en el estudio, para ello, se utilizan: la fiabilidad compuesta y la AVE (varianza extraída media), para la fiabilidad y la validez convergente y discriminante respectivamente (Cao, 2012; Casas, 2002; Hair, et al. 1999; Lara, 2014; Ruiz, Pardo, & San Martín, 2010; Vázquez, 2014; Verdugo, Crespo, Badía, & Arias, 2008; Vincenzo, 2002).

En relación a la fiabilidad, se refiere a la consistencia interna de los ítems, es decir, las correlaciones entre ellas. Si los ítems están fuertemente correlacionados entre sí, significa que miden una misma variable latente (los causa), pero no que esta variable latente que miden sea el constructo que se pretende medir (validez) (Cao, 2012; Casas, 2002; Hair, et al. 1999; Lara, 2014; Ruiz, Pardo, & San Martín, 2010; Vázquez, 2014; Verdugo, Crespo, Badía, & Arias, 2008; Vincenzo, 2002).

Su medición se puede realizar por medio de tres indicadores: coeficiente de Alpha de Cronbach, análisis de fiabilidad compuesta y el índice del AVE. Donde el punto de partida para construir y analizar los indicadores de fiabilidad es la matriz de varianzas y covarianzas entre los ítems de la escala (Cao, 2012; Casas, 2002; Hair, et al. 1999; Lara, 2014; Ruiz, Pardo, & San Martín, 2010; Vázquez, 2014; Verdugo, Crespo, Badía, & Arias, 2008; Vincenzo, 2002).

La fiabilidad de las escalas de medida se examina mediante el índice de fiabilidad compuesto (IFC) y la varianza media extraída (AVE). Se consideran valores aceptables aquellos que superen los umbrales mínimos recomendados de 0.60 para IFC y de 0.50

en el AVE (Hair, et al. 1999) (Cao, 2012; Casas, 2002; Hair, et al. 1999; Lara, 2014; Ruiz, Pardo, & San Martín, 2010; Vázquez, 2014; Verdugo, Crespo, Badía, & Arias, 2008; Vincenzo, 2002).

Para la validez convergente de las escalas de medida se emplea la técnica de AFC, analizando las cargas factoriales de los ítems, los cuales se calculan a través de AMOS, por lo tanto, hablar de AFC es determinar el modelo de medida (Cao, 2012; Casas, 2002; Hair, et al. 1999; Lara, 2014; Ruiz, Pardo, & San Martín, 2010; Vázquez, 2014; Verdugo, Crespo, Badía, & Arias, 2008; Vincenzo, 2002).

La fiabilidad compuesta permite tener en cuenta todos los constructos implicados en la escala, no un análisis uno a uno como el Alpha de Cronbach. Se requiere la realización de un AFC y se calcula para cada factor implicado. Mientras que la varianza extraída promedio (AVE), representa el ratio entre la varianza que es capturada por un factor  $i$  y la varianza que es capturada total debida al error de medida de ese factor (Fornell & Larcker, 1981).

Una vez probada la fiabilidad de las escalas de medida, se procede a evaluar la confianza por lo que se ha probado también la validez convergente y discriminante, para lo cual se ha calculado el promedio de varianza extraída (AVE por sus siglas en inglés), el cual proporciona la cantidad de varianza que un constructo obtiene de sus ítems con relación a la cantidad de varianza del error, en donde su valor debe ser mayor a 0.5 (Fornell y Larcker, 1981), lo que implica que cada constructo explica al menos el 50% de la varianza de sus ítems asignados.

### 3.5.6 Indicadores de ajuste del modelo de relación estructural

Muchos de los índices de ajuste del modelo se derivan del valor de Chi Cuadrado (CMIN). Conceptualmente, el valor e chi cuadrado, en este contexto, representa la diferencia entre la matriz de covarianza observada y la matriz de covarianza del modelo (Cao, 2012; Casas, 2002; Hair, et al. 1999; Lara, 2014; Ruiz, Pardo, & San Martín, 2010; Vázquez, 2014; Verdugo, Crespo, Badía, & Arias, 2008; Vincenzo, 2002).

Los estadísticos de ajuste del modelo para que muestren su adecuación, se aconseja contrastar varios índices para asegurar el ajuste del modelo propuesto, se aportan dos índices de ajuste de parsimonia, chi cuadrado normalizado por los grados de libertad (CMIN/df) y el error de la raíz cuadrada media de aproximación (RMSEA); y tres índices de ajuste incremental, índice de ajuste normado (NF), índice de ajuste incremental (IFI) e índice de ajuste comparativo (CFI). En las siguientes figuras (8 y 9) se muestra detalladamente cada uno de los indicadores mencionados con sus valores mínimos y máximos (Cao, 2012; Casas, 2002; Hair, et al. 1999; Lara, 2014; Ruiz, Pardo, & San Martín, 2010; Vázquez, 2014; Verdugo, Crespo, Badía, & Arias, 2008; Vincenzo, 2002).

Medida		Definición	Criterio de decisión
Medidas de ajuste absoluto	Estadístico $\chi^2$ Chi-cuadrado	Medida básica de bondad de ajuste conjunto del SEM. Permite contrastar la $H_0$ que plantea que las matrices estimadas y observadas no son estadísticamente diferentes	Aceptar $H_0$ , es decir, la significación estadística debe estar por encima del nivel de significación (el mínimo aceptable es 0.05, pero sería deseable 0.01).
	Error de aproximación cuadrático medio (RMSEA)	Al igual que RMSR, el RMSEA es la discrepancia por grados de libertad	Valores que van de 0.05 a 0.08 son aceptables
	Índice de la bondad de ajuste (GFI)	Representa el grado de ajuste conjunto (los residuos al cuadrado de la predicción comparado con los datos efectivos.	Toma valores de 0 (mal ajuste) a 1 (ajuste perfecto). Altos valores indican mejor ajuste, pero no hay un umbral absoluto de aceptabilidad.
	Índice de validación cruzada esperada (ECVI)	Aproximación a la bondad del ajuste que conseguiría el modelo estimado en otra muestra del mismo tamaño.	No tiene rango específico aceptable. Se utiliza para comparar modelos alternativos.
	Residuo cuadrático medio (RMSR)	Raíz cuadrada de la medida de los residuos al cuadrado (media de los residuos entre las raíces estimada y observada.	No hay un nivel de umbral.
	Índice ajustado de bondad de ajuste (AGFI)	Es una extensión del GFI ajustado por la proporción entre los grados de libertad del modelo propuesto y el nulo.	El nivel recomendado es $\geq 0.90$

Figura 8. Medidas de ajuste absoluto (López & Gonzalez, 2014, p. 339).

Medida		Definición	Criterio de decisión
Medidas de ajuste incremental	Índice de ajuste Normado (NFI)	Permite comparar en términos relativos, el modelo propuesto y el nulo.	Su rango va de 0 (mal ajuste) a 1 (ajuste perfecto)
	Índice de ajuste comparado (CFI)	Representan diferentes comparaciones entre el modelo estimado y el modelo nulo o independiente. CFI se recomienda en el desarrollo de modelos y cuando la muestra es pequeña.	Los valores oscilan entre 0 y 1. Indicando los valores altos, niveles de calidad en el ajuste.
	Índice de ajuste incremental (IFI)		
	Índice de ajuste relativo (RFI)		
	Índice Tucker-Lewis (TLI o NNFI = Índice de ajuste no normado)	Combina una medida de parsimonia en un índice comparativo entre los modelos nulo y propuesto.	El rango es valores entre 0 y 1. El valor recomendado es $\geq 0.90$
Medidas de parsimonia	Chi-cuadrada normada ( $\chi^2 / gl$ )	Es un ajuste al Chi-cuadrado dado por los grados de libertad.	Valor recomendado entre 1 y 2. Valores menores a 1 indica un sobreajuste del modelo. Valores superiores a 2, 3 o 5, indican modelos no representativos
	Criterio de aproximación de Akaike (AIC)	Relación entre los grados de libertad y los coeficientes estimados.	Valores cercanos a cero, indican ajuste y una mayor parsimonia.
	Índice de ajuste normado de parsimonia (PNFI)	Es una modificación del NFI, que considera los grados de libertad utilizados para conseguir un nivel de ajuste.	No existen niveles recomendados. Cuando se comparan modelos, los valores elevados son mejores.
	Índice de calidad de ajuste de parsimonia (PGFI)	Modificación del GFI, se basa en la parsimonia del modelo.	El valor varía entre 0 y 1. Valores elevados indican mayor parsimonia del modelo.

Figura 9. Medidas de ajuste incremental y parsimonia (López & Gonzalez, 2014, p.

### 3.5.7 Software de aproximación

En primera instancia se realizó el análisis previo de los datos y descriptivo en SPSS versión 21, con el cual se obtuvieron las frecuencias de los datos demográficos y la normalidad de los datos. Posteriormente, dicho modelo se ejecutó en varios pasos en donde el primero es la validación de los constructos de análisis a través del análisis factorial confirmatorio.

Segundo, se llevó a cabo la modificación del modelo teórico a partir de los resultados obtenidos y basados en los índices de modificación con el objetivo de alcanzar los indicadores de bondad de ajuste. El tercer y último paso es el análisis de rechazar o no las hipótesis planteadas. Estos análisis se podrán visualizar a detalle en el siguiente apartado. Por lo tanto, para probar las relaciones mostradas en el modelo teórico, el modelo de ecuaciones estructurales fue realizado en AMOS Graphics versión 24.

Cada indicador de las dimensiones de conocimiento explícito (CE) y conocimiento tácito (CT) se evalúa a partir de los ítems establecidos en la operacionalización de las variables. Así también para el caso de las preguntas del desempeño del proyecto (DP) se codificaron de manera continua. A partir del conteo del total de variables podemos definir que existen 36 variables exógenas y 18 variables endógenas.

## **4. Resultados**

#### 4.1 Análisis previo de los datos

A partir de las estrategias establecidas en la aplicación del instrumento definitivo, se obtuvo una base de datos de 451 encuestas en un muestreo por conveniencia. Después de la captura de los datos, se detectaron 43 datos perdidos distribuidos entre todos los ítems. Éstos se rellenaron utilizando la media de su ítem respectivo, sin embargo, existieron 16 cuestionarios que tuvieron que ser eliminados por inconsistencias en su llenado.

Antes de realizar el análisis descriptivo de la muestra obtenida se realizó un estudio de distribución normal de los datos y de sus valores atípicos. Para el primer análisis se consideraron los valores de curtosis y de la asimetría de cada ítem de investigación.

Por lo tanto, se determinaron los valores Z de la asimetría y curtosis como indicadores univariantes de normalidad. Como se puede apreciar en la tabla 10, todas las variables observables de la presente investigación cumplen con mínimo uno de los dos indicadores de normalidad, considerando el valor de  $\pm 1.96$  (Hair, et al. 1999).

Tabla 10.

##### *Estadísticos descriptivos*

	Asimetría		Curtosis	
	Estadístico	Error típico	Estadístico	Error típico
<b>Doc1</b>	-1.262	.115	1.940	.229
<b>Doc2</b>	-1.458	.115	2.500	.229
<b>Doc3</b>	-1.255	.115	1.958	.229
<b>Doc4</b>	-.790	.115	.115	.229

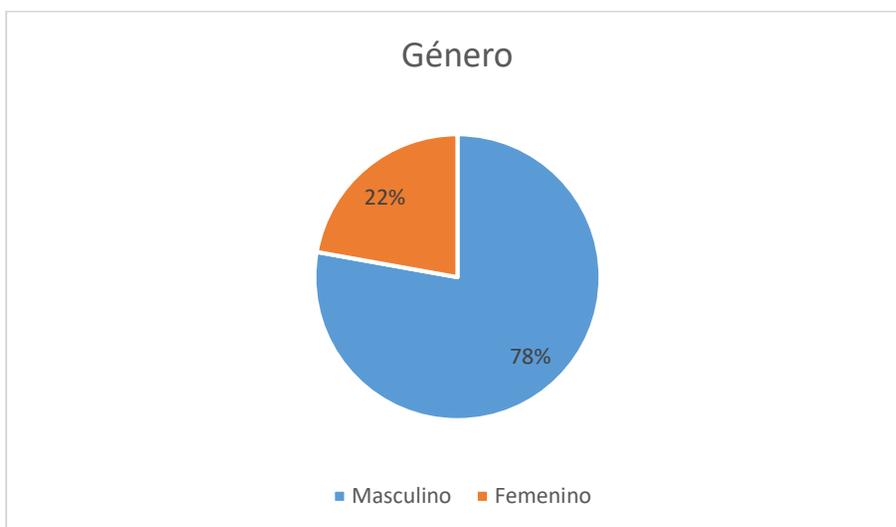
Continuación Tabla 9.

<b>Alm5</b>	<b>-1.959</b>	<b>.115</b>	<b>4.399</b>	<b>.229</b>
<b>Alm6</b>	-1.688	.115	2.714	.229
<b>Alm7</b>	-1.212	.115	.992	.229
<b>Alm8</b>	-.785	.115	-.169	.229
<b>Ut9</b>	-1.444	.115	1.687	.229
<b>Ut10</b>	-1.367	.115	2.092	.229
<b>Ut11</b>	-1.494	.115	2.640	.229
<b>Ut12</b>	-1.103	.115	.884	.229
<b>Ut13</b>	-.538	.115	-.434	.229
<b>Conf14</b>	-1.818	.115	4.665	.229
<b>conf15</b>	-1.583	.115	3.592	.229
<b>Conf16</b>	-1.045	.115	6.570	.229
<b>Conf17</b>	-1.803	.115	4.080	.229
<b>Conf18</b>	-1.129	.115	6.527	.229
<b>Recip19</b>	-1.838	.115	5.540	.229
<b>Recip20</b>	-1.717	.115	3.926	.229
<b>Recip21</b>	-1.810	.115	4.083	.229
<b>Recip22</b>	-1.008	.115	5.843	.229
<b>Recip23</b>	-1.781	.115	4.334	.229
<b>Act24</b>	-1.452	.115	7.894	.229
<b>Act25</b>	-1.127	.115	6.768	.229
<b>Act26</b>	-1.770	.115	4.765	.229
<b>Act27</b>	-1.848	.115	4.852	.229
<b>Act28</b>	-1.322	.115	7.909	.229
<b>Pres29</b>	-.941	.115	.078	.229
<b>Pres30</b>	-.528	.115	-.846	.229
<b>Pres31</b>	-1.075	.115	1.238	.229
<b>Pres32</b>	-1.201	.115	1.062	.229
<b>Ent33</b>	-1.190	.115	1.972	.229
<b>Ent34</b>	-.741	.115	.355	.229
<b>Ent35</b>	-.797	.115	.412	.229
<b>Ent36</b>	-.997	.115	.399	.229
<b>Ent37</b>	-.662	.115	.069	.229
<b>Func38</b>	-1.425	.115	3.483	.229
<b>Func39</b>	-.690	.115	.035	.229
<b>Func40</b>	-1.525	.115	3.126	.229
<b>Func41</b>	-1.499	.115	3.372	.229
<b>Func42</b>	-1.069	.115	6.551	.229
<b>N válido (según lista)</b>				

Fuente: Elaboración propia a partir de SPSS v, 21

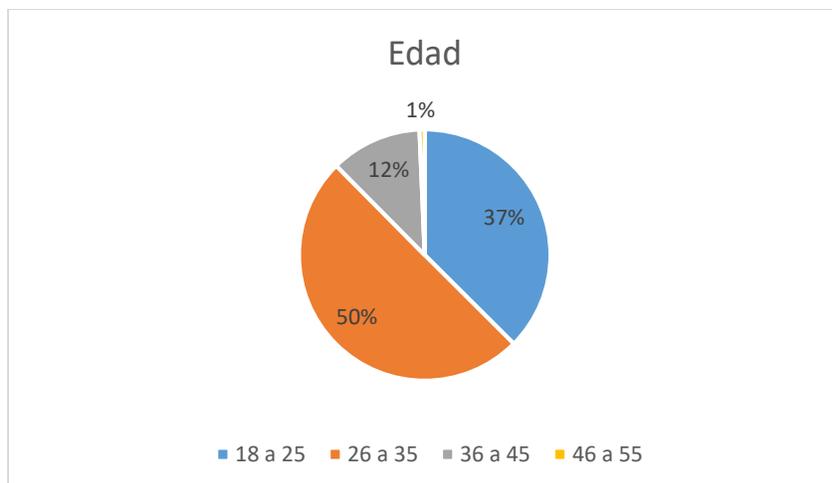
## 4.2 Análisis descriptivo

De los 435 casos validos recolectados, se presenta a continuación los principales datos demográficos que describen tanto a los sujetos encuestados como a las empresas a las cuales pertenecen, comenzando con el género de las personas encuestadas, donde el 78% fueron hombres, mientras que el 22% restante fueron mujeres, tal como se muestra en la siguiente gráfica, concluyendo que dentro del capital humano la fuerza laboral esta principalmente representada por hombres.



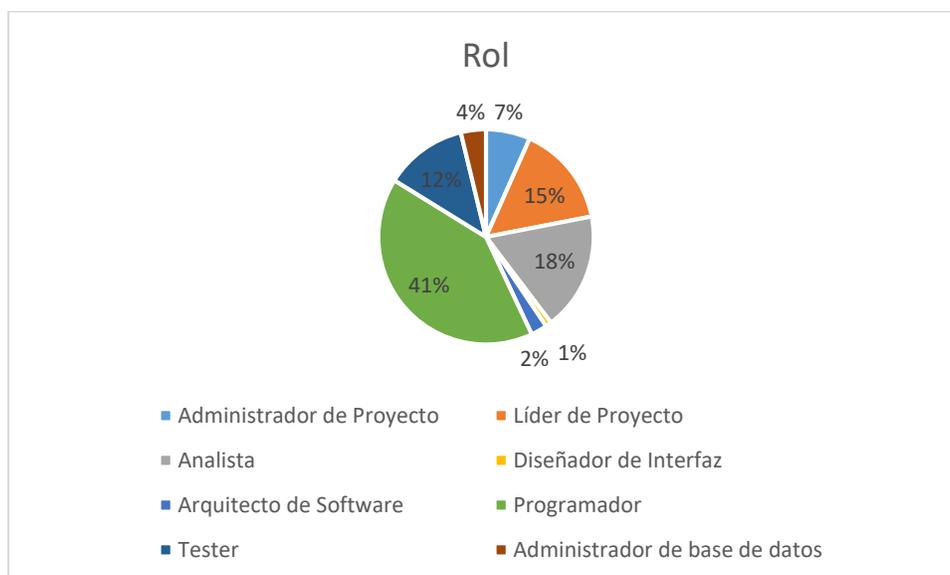
Gráfica 1. Género

A su vez, se les pregunto a los encuestados acerca de su edad, obteniendo que el 50% tienen una edad que oscila entre los 26 a 35 años por lo que el capital humano se encuentra relacionado a una edad de personas jóvenes que tienen a su disposición mas y mejor información sobre tecnología, tal como se muestra en la gráfica siguiente.



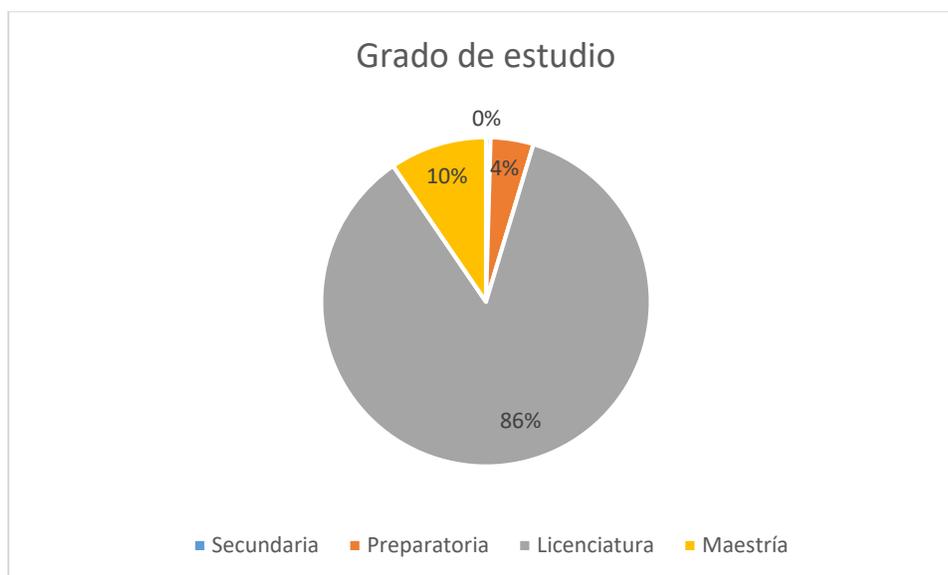
Gráfica 2. Edad

El siguiente aspecto que se preguntó a los encuestados sobre el rol o puesto que tienen dentro de la empresa de software en la que laboran, por ello los resultados mostraron que el 41% son programadores, lo que termina que es un puesto de gran relevancia dentro de este tipo de organizaciones, siguiéndole con un 18% analistas, 15% líderes de proyectos, por mencionar los más importantes.



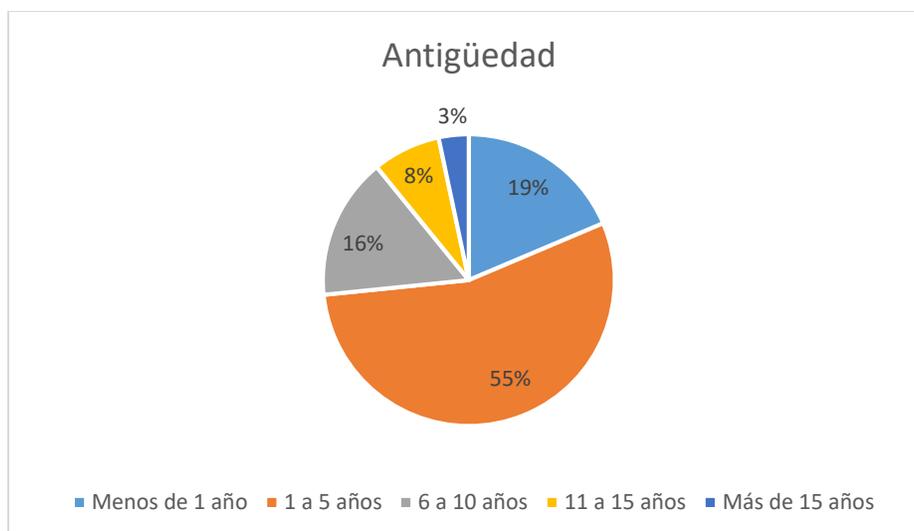
Gráfica 3. Rol o puesto en la empresa

El siguiente dato demográfico orientado a conocer a los encuestados fue el grado de estudios con el que cuentan, los resultados mostraron que el 86% cuentan con licenciatura como grado mínimo de estudio, el 10% con maestría y el 4% con preparatoria, tal como se muestra en la siguiente gráfica, lo que representa que los miembros de los equipos de trabajo son personas preparadas en cuanto a su nivel de educación.



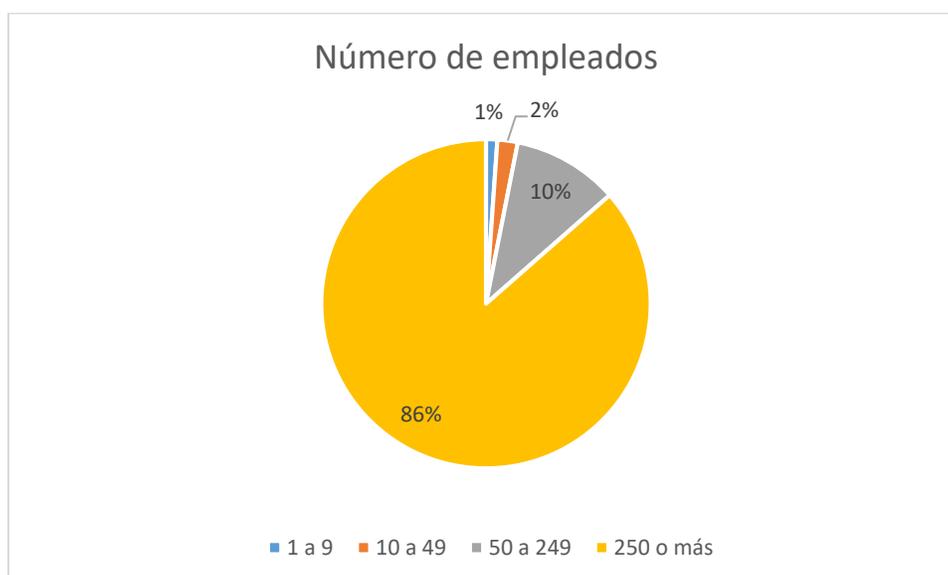
Gráfica 4. Grado de estudio

Posteriormente, se les pregunto a los encuestados acerca de la antigüedad en años que tienen en su campo laboral, los resultados mostraron que el 55% de los sujetos tienen trabajando de 1 a 5 años en su puesto, el 19% menos de 1 año, 16% de 6 a 10 años, el 8% de 11 a 15 años y el 3% restante más de 15 años, tal como se muestra en la siguiente gráfica.



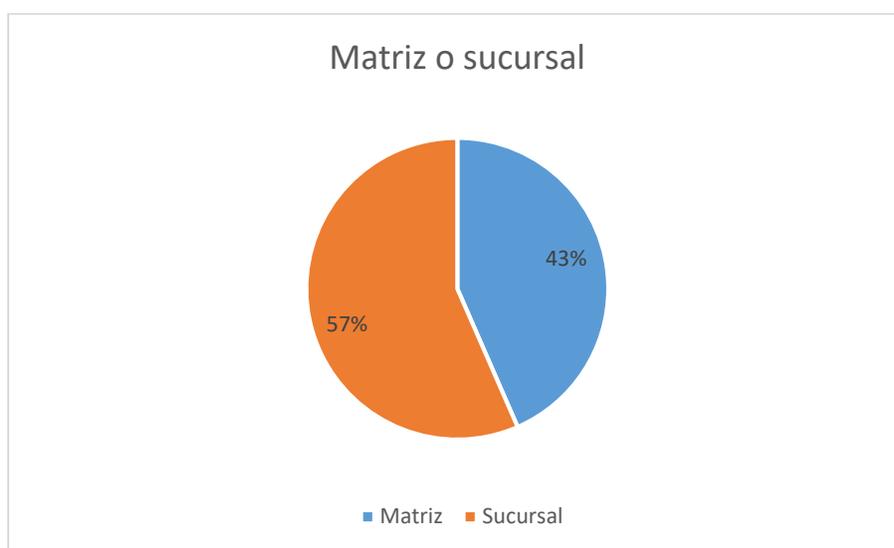
**Gráfica 5. Antigüedad**

A su vez, se preguntó acerca del número de empleados con el que cuenta la empresa en la cual labora el sujeto de estudio, donde el 86% tiene 250 o más empleados, por lo que las empresas en las cuales se llevó a cabo el trabajo de campo fueron empresas grandes dedicadas al desarrollo de proyectos de software, como se muestra en la gráfica siguiente.



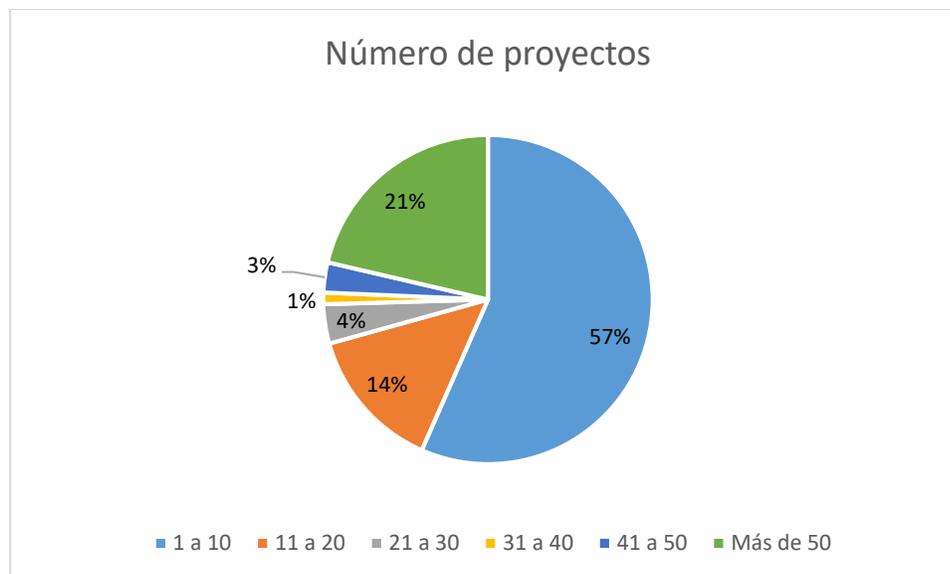
**Gráfica 6. Número de empleados**

El tipo de establecimiento de las empresas también fue un dato que fue recabado, donde los resultados mostraron que el 57% son empresas que funcionan como sucursales, lo que indica que pertenecen a organizaciones mucho más grandes, mientras que el 43% están representadas por matrices de este tipo de empresas.



Gráfica 7. Tipo de establecimiento

El último dato descriptivo para conocer un poco más de las organizaciones se refiere al tipo de mercado al cual ofrecen sus productos y servicios tecnológicos. Los resultados mostraron que el 98% están enfocadas a un mercado de tipo internacional y solo el 2% a nivel nacional, dejando en evidencia que las empresas en la ciudad de Monterrey son empresas grandes, internacionales y de prestigio.



Gráfica 8. Número de proyectos

### 4.3 Analisis del modelo de medida

En este apartado se describe la aplicación de la técnica multivariante para dar respuesta a las hipótesis plantadas en el modelo de investigación. Para ello, se propone el modelaje con ecuaciones estructurales (SEM), para lo cual se ha utilizado el software estadístico AMOS. Para validar el modelo de medida se ha propuesto seguir los siguientes pasos: análisis de ajuste del modelo, análisis de contenido y la validez aparente, fiabilidad individual de cada ítem, validez del constructo: convergente y discriminante. Por lo que en el presente apartado se llevará a cabo los pasos de dicha guía (Hair, et al. 2017).

El modelo de medida describe la relación entre los constructos latentes están medidos a través de sus indicadores observables, los errores que presenta y las relaciones entre los constructos. Por lo tanto, para evaluar el modelo de medida es necesario efectuar un análisis factorial confirmatorio (CFA por sus siglas en ingles), antes

de probar el modelo estructural, con la finalidad de verificar que tan bien se ajustan los índices de ajuste. El AFC, es requerido observar las cargas factoriales, ya que están permiten determinar las correlaciones entre las variables observadas y los factores, entre más se acerquen a 1, es mayor la correlación existente.

Considerando que cada dimensión del conocimiento explícito, conocimiento tácito y desempeño del proyecto se componen de tres indicadores latentes cada una de ellas, se realizó el análisis factorial confirmatorio (AFC) de segundo orden. La variable exógena Conocimiento explícito (CE) está compuesta por Documentación (Doc), Almacenamiento (Alm) y Utilización (Ut). Conocimiento tácito (CT) dividido en Confianza (Conf), Reciprocidad (Recip) y Actitud (Act). Por último, se analiza el Desempeño del proyecto (DP) compuesto por Presupuesto (Pres), Tiempo de entrega (Ent) y Funcionalidad (Func).

Primeramente, se analizó el ajuste del modelo de medida, así como las relaciones entre las distintas variables que conforman el modelo, partiendo de los distintos parámetros, estimados por máxima verosimilitud, que aparecen reflejados en tabla 9. Los valores que aparecen junto a las flechas que van desde los constructos a las variables de medida indican la “carga factorial” o pesos estandarizados de la regresión. Por su parte, en la parte superior de los rectángulos que representan a las variables indicadoras encontramos el valor de la varianza explicada en la variable por el constructo ( $R^2$ ).

Cabe mencionar que en dicho análisis la variable de Conocimiento tácito sufrió modificaciones, ya que las dimensiones de Confianza y Reciprocidad se agruparon como un solo factor, por lo que para el modelo confirmatorio y estructural se creó la dimensión

Conf\_recip. En dicha dimensión, se eliminó el ítem Conf14 ya que puntuaba por debajo del .70 aceptable de acuerdo con Hair, et al. (1999).

Para el caso de la variable de Conocimiento explícito, los ítems se agruparon en tres dimensiones como en el modelo original, sin embargo, en la dimensión de Almacenamiento, se vio en la necesidad de eliminar el ítem Alm8, mientras que en la dimensión de Utilización se eliminaron los ítems Ut9 y Ut13, ya que obtuvieron valores en sus cargas factoriales por debajo del mínimo aceptable de 0.70 (Hair, et al. 1999).

Por otro lado, la variable Desempeño de proyecto también sufrió modificaciones, puesto que los ítems de la dimensión de Presupuesto obtuvieron cargas factoriales menores al .70 por lo que tuvieron que ser eliminados los ítems Pres29, Pres30, Pres31 y Pres32. A su vez, en la dimensión de Entrega se eliminaron los ítems Ent34, Ent36 y Ent37 por la misma situación y por último en la dimensión de Funcionalidad se eliminaron los ítems de Func39 y Func41, en relación al mismo índice mínimo de .70 (Hair, et al. 1999).

Una vez, eliminados dichos ítems, como se puede observar en la tabla 9 los valores de las cargas factoriales o pesos estandarizados de la regresión mantienen índices de fiabilidad aceptables con una carga factorial superior a 0.70 (Hair, et al. 1999), en todos los casos, de igual forma la correlación múltiple al cuadrado es superior a 0.50 en todos los casos, por lo que se puede entender que existe fiabilidad de la medida.

Como se puede observar en la tabla 11, los valores de las cargas factoriales o pesos estandarizados de la regresión oscilan entre 0.626 y 0.939, con índices de fiabilidad aceptables. El indicador que presenta la carga factorial más baja es Ent35 con 0.626, sin embargo, dicho ítem se sigue considerando para el análisis debido a que no es recomendable contar con menos de tres ítems por cada dimensión.

Tabla 11.

*Validez interna de los constructos*

Variable	Factores	Item	Pesos de regresión estandarizados
<b>Conocimiento explícito</b>	Documentación	Doc1	0.747
		Doc2	0.673
		Doc3	0.714
		Doc4	0.712
	Almacenamiento	Alm5	0.837
		Alm6	0.755
		Alm7	0.793
	Utilización	Ut10	0.796
		Ut11	0.768
		Ut12	0.731
		Conf15	0.754
		Conf16	0.779
<b>Conocimiento tácito</b>	Confianza y Reciprocidad	Conf17	0.715
		Conf18	0.832
		Recip19	.809
		Recip20	.827
		Recip21	.702
		Recip22	.877
		Recip23	.741
		Actitud	Act24
	Act25		0.759
	Act26		0.712
Act27	0.786		
Act28	0.729		
<b>Desempeño de proyecto</b>	Tiempo de entrega	Ent33	0.664
		Ent35	0.626
	Funcionalidad	Func38	0.707
		Func40	0.767
		Func42	0.787

Fuente: Elaboración propia a partir de AMOS versión 24.

Una vez probada la fiabilidad de las escalas de medida, se procede a evaluar la confianza por lo que se ha probado también la validez convergente y discriminante, para lo cual se ha calculado el promedio de varianza extraída (AVE por sus siglas en inglés),

el cual proporciona la cantidad de varianza que un constructo obtiene de sus ítems con relación a la cantidad de varianza del error, en donde su valor debe ser mayor a 0.5 (Fornell y Larcker, 1981), lo que implica que cada constructo explica al menos el 50% de la varianza de sus ítems asignados.

Por consiguiente, se puede argumentar que existe suficiente evidencia para cumplir los criterios de confiabilidad y validez convergente, por lo que se puede continuar con el análisis de datos. Dicho criterio aplica tanto para las variables latentes como para los constructos de segundo orden.

Se determinaron las correlaciones cuadráticas bivariadas entre los factores para compararse con la varianza extraída (AVE) de la variable determinada en la columna. Como se observa en la Tabla 12, ninguna de las correlaciones cuadráticas sobrepasa los valores de la varianza extraída. En conclusión, las variables observables determinadas en dicho análisis validan el estudio de conocimiento tácito, explícito y desempeño de proyecto.

Tabla 12.

*Validez discriminante*

	<b>C_TACITO</b>	<b>C_EXPLICITO</b>	<b>DESEMPEÑO</b>
<b>C_TACITO</b>	<b>0.948</b>		
<b>C_EXPLICITO</b>	0.674***	<b>0.781</b>	
<b>DESEMPEÑO</b>	0.797	0.697	<b>0.921</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de AMOS versión 24.

Existe validez convergente cuando los indicadores que miden un constructo están altamente correlacionados, este dato se obtiene a través del AVE, es decir, varianza

media extraída, si se observa la tabla anterior, notaremos que todos los coeficientes son estadísticamente significativos al obtener puntuaciones superiores a 0.5 (Hair, et al. 1999). Otra forma de calcular la validez convergente es mediante las correlaciones entre las variables.

El último análisis del paso de valoración del modelo de medida es el cálculo de la validez discriminante. Para dicho análisis se utilizó primero el criterio de Fornell y Larcker (1981) explica la cantidad de varianza que un constructo captura de sus indicadores (AVE), la cual debería ser mayor que la varianza que dicho constructo comparte con otros constructos en el modelo. Por lo que, para lograr la validez discriminante, la raíz cuadrada del AVE de un constructo debería ser mayor que la correlación que este tenga con cualquier otro constructo, tal como se observa en la tabla 13.

Tabla 13

*Validez convergente*

	<b>CR</b>	<b>AVE</b>	<b>MSV</b>	<b>MaxR(H)</b>
<b>C_TACITO</b>	0.947	0.899	0.635	0.949
<b>C_EXPLICITO</b>	0.822	0.611	0.485	0.865
<b>DESEMPEÑO</b>	0.918	0.848	0.635	0.919

Fuente: Elaboración propia a partir de AMOS versión 24.

#### **4.5 Modelo estructural**

En este apartado se realiza una transformación de las correlaciones bivariadas determinadas en el apartado anterior. Se generan las variables latentes del conocimiento

explícito, tácito y desempeño de proyecto. En los factores ya existentes de las variables se agregan los errores de medición de los propios factores. A su vez, se restringen las varianzas de las variables latentes obtenidas con los factores de medición. A su vez, se relacionan con una flecha unidireccional las variables exógenas, ya identificadas como las dimensiones del conocimiento tácito y explícito, con las variables endógenas del desempeño de proyecto.

En primera instancia, se revisará la evaluación del ajuste del modelo global, la valoración del modelo de medida a partir de los pesos de regresión estandarizados, posteriormente se analizará la validez convergente y para finalizar con la valoración del modelo de estructura, a partir del coeficiente de determinación ( $R^2$ ), tamaño y significancia de los coeficientes path.

En segunda instancia, es importante mencionar que los valores a evaluar para realizar la confirmación o el rechazo de las hipótesis planteadas se basarán en los pesos de regresión de las variables latentes exógenas hacia las variables latentes endógenas. A su vez, se analiza el nivel de significancia de cada relación en donde se aceptan las relaciones cuyo p-valor se encuentre por debajo de 0.05.

#### **4.5.1 Ajuste del modelo**

Una vez realizados los análisis confirmatorios de cada una de las variables que conforman el modelo estructural, se analizaron los valores que representan el ajuste del modelo, considerando el CMIN, GFI, CFI, RMR y RMSEA como los principales, sin embargo, a continuación, se muestran los que el software arroja como los más relevantes, tal como se muestra en la tabla 14.

Tabla 14.

*Valores del ajuste del modelo*

<b>Medida de bondad de ajuste</b>	<b>Niveles de ajuste aceptable</b>	<b>Resultados obtenidos</b>	<b>Aceptabilidad</b>
<b>Medidas de ajuste absoluto</b>			
<b>CMIN</b>	CMIN = doble grados de libertad	CMIN = 1089.109	Aceptable
<b>P valor</b>	P valor = < .05	P valor= 0.000	Aceptable
<b>GFI</b>	GFI = > 0.90	GFI = 0.902	Aceptable
<b>RMSEA</b>	RMSEA = $\leq$ 0.08	RMSEA = 0.067	Aceptable
<b>RMR</b>	RMR = Cerca de 0	RMR = 0.062	Aceptable
<b>Medidas de ajuste incremental</b>			
<b>CFI</b>	>0.90	0.903	Aceptable
<b>NFI</b>	>0.90	0.862	Marginal
<b>TLI</b>	>0.90	0.893	Marginal
<b>Modelo de ajuste de parsimonia</b>			
<b>CMIN/DF</b>	Límite inferior = 1 Límite superior = 2, 3 y 5	2.976	Aceptable

Fuente: Elaboración propia a partir de Hair, et al. (1999).

Para conocer la viabilidad del modelo se determinaron los indicadores de bondad de ajuste. Primero se obtuvieron el GFI con un valor de 0.902, en el límite inferior aceptable y el CFI igual a 0.903, ligeramente por encima del valor mínimo aceptable. Se obtuvo el RMSEA con un valor de 0.067 por debajo de 0.08 (Casas, 2002; Lara, 2014; Ruiz et al., 2010; Vázquez, 2014; Westland, 2015). Dichos valores nos muestran que el modelo presenta una bondad de ajuste aceptable, por lo tanto, el modelo estructural es válido.

#### 4.5.2 Contraste de hipótesis

Por ello, el último paso se refiere a la valoración del modelo estructura, analizando los coeficientes de determinación estandarizados ( $R^2$ ) que explican la cantidad de varianza que esta siendo explicada por los ítems que conforman cada una de las dimensiones, así como el tamaño y significancia de los coeficientes path entre las variables de conocimiento tácito, conocimiento explícito que representan las independientes y el desempeño del proyecto como variable dependiente, como se muestra en la tabla 15.

Tabla 15.

*Valores para  $R^2$  estandarizados*

	<b>Estimate</b>
<b>Conocimiento explícito - Desempeño del proyecto</b>	.29
<b>Conocimiento tácito - Desempeño del proyecto</b>	.60
<b>Conocimiento tácito - Conocimiento explícito</b>	.67

Fuente: Elaboración propia a partir de AMOS versión 24.

En relación a la tabla 14, se muestra que el coeficiente de determinación de las variables independientes de conocimiento explícito y tácito muestran valores aceptables en su  $R^2$ , en primera instancia el conocimiento explícito muestra una explicación del 29% del desempeño del proyecto, mientras que el conocimiento tácito explica en un 60% el desempeño del proyecto.

A su vez, se analizaron las significancias de las relaciones que se muestran en el modelo estructural, esto a partir del p-valor menor 0.05, por lo que como se muestra en la tabla 15, todas las relaciones mostraron una alta significatividad con un p-valor de

0.000, con la excepción de la relación de Reciprocidad y Conocimiento tácito con un p-valor de 0.006, que solo es significativa.

A continuación, se presenta la tabla 16 y figura 10, que analiza en qué medida las variables predictoras contribuyen a la varianza explicada de las variables dependientes, utilizando para ello los coeficientes path (B), los cuales deben alcanzar un valor de por lo menos 0.2 para que sea considerados significativos e idealmente debe situarse por encima de 0.3 (Chin, 1998).

Tabla 16.

*Valores de hipótesis*

Hipótesis	Variables	Valores B	Valores t	P Valores	Comentario
H1	Conocimiento tácito <-> Conocimiento explícito	0.67	2.432	<b>0.000***</b>	<b>Aceptada</b>
H2	Conocimiento explícito -> Desempeño del proyecto	0.29	3.047	<b>0.000***</b>	<b>Aceptada</b>
H3	Conocimiento tácito -> Desempeño del proyecto	0.60	3.737	<b>0.000***</b>	<b>Aceptada</b>

Nota: altamente significativo (\*\*\*), buena significancia (\*\*) y significancia (\*)

Fuente: Elaboración propia a partir de AMOS versión 24

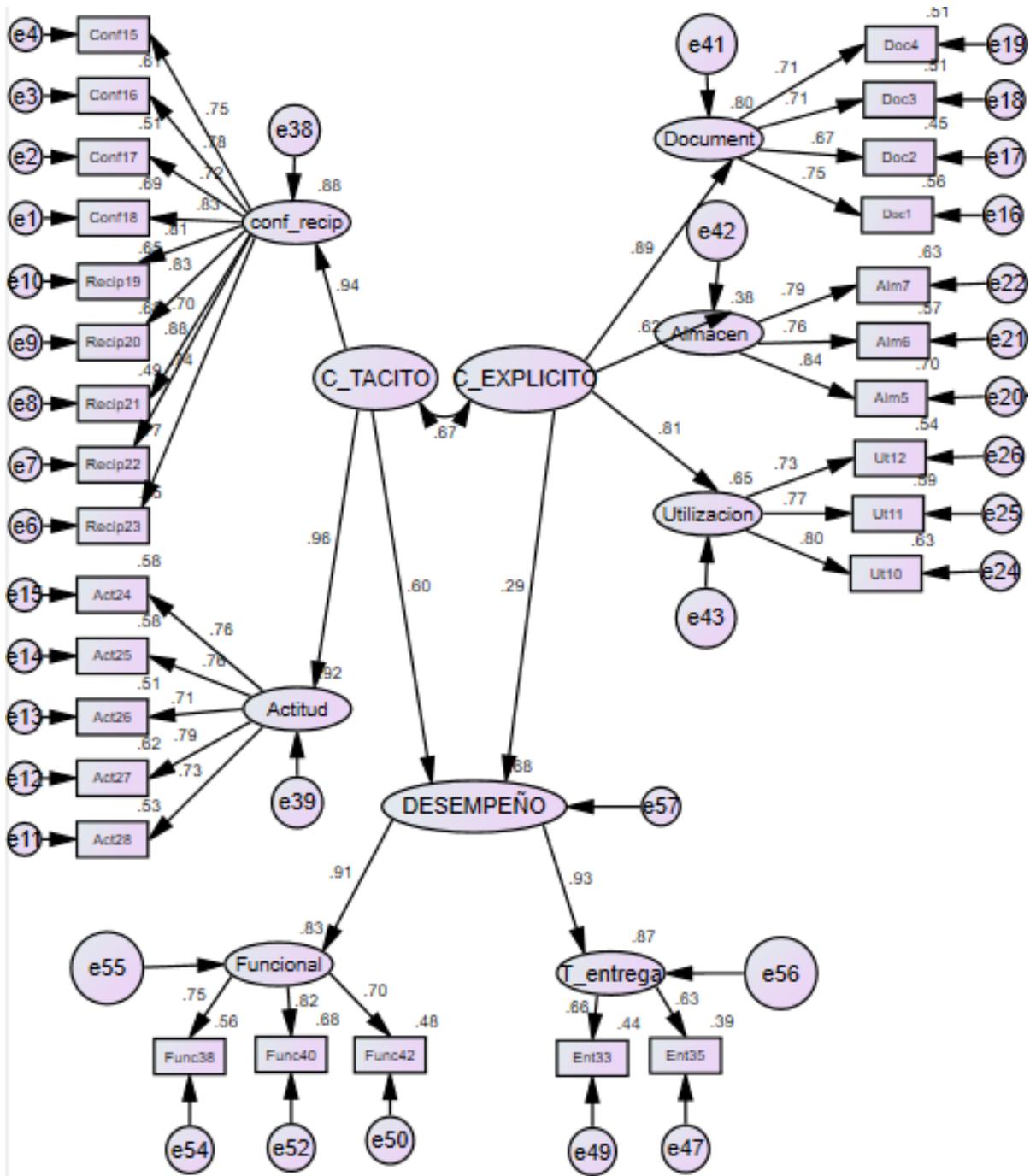


Figura 10. Modelo de ecuaciones estructurales de conocimiento tacito y explicito con desempeño del proyecto

Fuente: Elaboración propia a partir de AMOS versión 24.

En forma de conclusión, para fines de esta investigación el conocimiento explícito y conocimiento tácito tiene una relación significativa con todas las dimensiones del desempeño del proyecto. Sin embargo, el conocimiento tácito presentó los mejores indicadores en su relación con las tres dimensiones. Las cargas factoriales superiores a 0.70 y sus valores altamente significativos demuestran una relación fuerte con la obtención de un mejor desempeño del proyecto en las empresas, tal como se muestra en la figura 10.

#### **4.6 Análisis y discusión de los resultados**

La determinación de los estadísticos de las relaciones de las dimensiones de conocimiento explícito, conocimiento tácito y desempeño del proyecto se obtuvieron en los apartados anteriores. En esta sección, se pretende tomar en consideración los estadísticos obtenidos y dar respuesta a las hipótesis planteadas en esta investigación. A su vez, es importante contrastar los hallazgos de este trabajo de investigación y las aportaciones al conocimiento realizadas por la comunidad científica.

La comparación de la información determinada de manera empírica por los integrantes de la comunidad científica que han mostrado interés en analizar este tema de investigación permite determinar las diferencias del análisis de un mismo fenómeno, pero con una aplicación diferente. En el caso de esta investigación las diferencias se basan en la región, la diversidad de sectores analizados y las situaciones sociales especiales de la propia región.

La decisión de la aceptación o rechazo de las hipótesis planteadas se basa en los pesos de regresión o las betas de la relación entre las variables latentes definidas en el

modelo de ecuaciones estructurales. Los niveles de significancia de los pesos de regresión entre las variables demostraron el efecto causal entre las dimensiones de conocimiento explícito y tácito y desempeño del proyecto. Entendiendo los criterios de aceptación o rechazo de la hipótesis en la Tabla 15 se muestran las condiciones de aceptación de cada una.

De acuerdo con la tabla 15, se puede observar que las tres hipótesis de la investigación fueron aceptadas de acuerdo a los valores de sus betas, valores t y p valores que representan la significatividad de las relaciones. En primera instancia se analizará la H1 que corresponde a la relación entre conocimiento tácito y conocimiento explícito.

La relación en la H1 se acepta de acuerdo con el valor beta de su relación de 0.67, lo cual significa que dichas variables se explican en 67% y es significativa con un p valor de 0.000. Por lo que de acuerdo con los resultados se acepta la hipótesis 1, el conocimiento explícito y tácito se encuentran asociados positiva y significativamente en empresas de desarrollo de software.

Este resultado se encuentra apoyado por los mencionado por Buitr et al. (2017) quienes señalan en su investigación que la creación de conocimiento tácito y explícito se ve afectada de forma positiva por los procesos de socialización, externalización, combinación e internalización, esta interacción entre conocimiento tácito y explícito conduce a la creación de nuevos conocimientos.

A su vez, se encuentra soportado por lo mencionado por Alsondos et al. (2015) y Wiboonrat (2018), quienes explican que la externalización del conocimiento tácito se expresa de forma positiva y significativa mediante el uso de metáforas, analogías,

hipótesis y modelos y se hace explícito para que pueda ser compartido con otros para ser utilizado como base para nuevos conocimientos, el diálogo es una buena herramienta para transferir conocimiento tácito.

Y que, al combinar conocimiento explícito sobre las técnicas anteriormente mencionadas, Buitr et al. (2017), Hao et al. (2017), Wiboonrat (2018) y Alsondos et al. (2015) señalan que estas se organizan como un sistema de conocimiento.

Lo anterior se encuentra fundamentado en Lin, Seidel, Howell y Walker (2010), Muthuveloo, Shanmugam y Tech (2017) quienes establecen que dicha reflexión solo funciona a partir de herramientas tangibles dentro de cualquier organización dedicada al desarrollo de software, es decir, con ayuda de las tecnologías de la información para el desarrollo de bases de datos, distribución de informes y documentación de información relevante.

En segunda instancia, se analizará la H2, la cual representa la relación positiva y significativa entre conocimiento explícito y desempeño del proyecto. Los estadísticos obtenidos muestran un valor de beta de 0.29, lo cual representa que el conocimiento explícito está explicando en un 29% el desempeño del proyecto, con una alta significatividad de 0.000 en su p valor. Este resultado permite aceptar la hipótesis 2, la transferencia de conocimiento explícito se relaciona positiva y significativamente con el desempeño del proyecto en empresas de desarrollo de software.

Lo anterior se encuentra soportado por lo mencionado por diversos autores en el campo de la tecnología (Hobbs & Petit; 2017; Saini, et al., 2018; Canonico, et al., 2018; Khan, et al., 2015; Bagheri, et al. 2018), quienes mencionan que, con los avances en tecnología de la información y el poder de procesamiento de las computadoras, es

posible construir sistemas grandes de GC para obtener conocimiento explícito que aumente el rendimiento y la actualización del conocimiento. Un sistema de transferencia del conocimiento consistente integra la información con el objetivo de agilizar el acceso, circular y archivar las diferentes salidas.

Con la ayuda de Intranet, Internet, bases de datos y sistemas expertos se puede recopilar, crear y compartir fácilmente el conocimiento en una organización, estos sistemas gestionan grandes cantidades de información que se puede archivar y recuperar siempre sin límites de almacenamiento físico (Khan et al, 2009; Hobbs & Petit; 2017; Saini, et al., 2018).

En última instancia, se analizará el H3 que establece la relación positiva y significativa del conocimiento tácito con desempeño de proyecto. En dicha relación se encontraron valores de beta de 0.60, lo cual establece que la transferencia de conocimiento tácito explica en un 60% al desempeño del proyecto, con una alta significatividad de 0.000 en su p valor. Estos resultados permiten aceptar que la transferencia de conocimiento tácito se relaciona positiva y significativamente con el desempeño del proyecto en empresas de desarrollo de software.

Lo anterior se encuentra soportado y apoyado en el hecho de que en el contexto de la ingeniería de desarrollo de software los trabajadores poseen una variedad de características que pueden influir en un proyecto y sus resultados, estas características incluyen: habilidades técnicas, capacidades, experiencia, habilidades interpersonales y sociales, conocimiento del dominio de la aplicación, compromiso y confiabilidad; Una variación significativa en estas habilidades y capacidades puede influir en la productividad y los resultados del proyecto (Fitzgerald, 1998; Fitzgerald et al., 2006).

En particular, en la confianza se refiere a la perspectiva positiva de los miembros del equipo hacia los conocimientos técnicos, la experiencia y la capacitación de las personas. Además de las habilidades técnicas y la experiencia, se percibe que las buenas habilidades de comunicación y confianza son importantes para interactuar con los usuarios (Fitzgerald et al., 2006; Wixom & Watson, 2001).

De acuerdo a lo mencionado, el conocimiento explícito se crea a partir del conocimiento tácito y se comparte en la organización, en este proceso de internalización los individuos reflexionan los conocimientos adquiridos recientemente y su contexto y entorno en los que deben usarse, por lo tanto, la interacción entre el conocimiento tácito y el explícito conduce a la creación de nuevos conocimientos, sin embargo, si los individuos no cuentan con la habilidad de reflexión, es muy complicado que el conocimiento tácito pueda tener relevancia dentro de los proyectos en una empresa de desarrollo de software (Hobbs & Petit, 2017; Khan, Rani, Prasad, Srivastava, Selvi & Gautam, 2015; Bagheri, Kusters & Trienekens, 2018).

## **5. Conclusiones**

Los resultados de la presente investigación permiten concluir de forma general que el conocimiento tácito es el que se transfiere de manera más predominante dentro de las empresas de desarrollo de software y que por lo tanto muestra una mayor influencia positiva en el alcance del éxito de un proyecto de software.

Dentro de las implicaciones teóricas del presente estudio, la literatura ha sugerido que en contextos de conocimiento intensivo el aumento de la inestabilidad dentro de una unidad organizativa conduce a un rendimiento reducido, especialmente en industrias intensivas en conocimiento, ya que son altamente dependientes del capital humano debido a que cada integrante es portador de conocimiento tácito y explícito, estos conocimientos son fundamentales en el desarrollo de software donde cada persona es responsable de tareas que requieren especialidad y conocimiento específico de cada proyecto.

Este estudio pretende aportar a la literatura evidencia empírica que ayude a comprender cómo se transmite el conocimiento tácito y el explícito y encontrar una relación causal con el desempeño del proyecto en una industria intensiva en conocimiento como lo es el desarrollo de software.

Permitirá establecer una metodología en la cual por un lado se establezca las relaciones individuales de cada tipo de conocimiento con el desempeño de proyectos de desarrollo de software, así como la relación entre los mismos, de esta manera se podrá comprender como la transferencia de conocimiento tácito a explícito forma un aspecto fundamental en el alcance de un mejor desempeño.

Para la búsqueda de dichas relaciones se utilizará un instrumento que a su vez será una de las aportaciones al conocimiento, permitirá que los miembros de un proyecto

de desarrollo de software conozcan cómo se encuentran en aspectos relevantes para la culminación del proyecto.

Si bien, la transferencia de conocimiento explícito se encuentra presente en este tipo de organizaciones y logra tener una incidencia positiva y significativa en el desarrollo de proyectos de software, es evidente que el trabajo día a día sobre una serie de actividades se encuentra apoyado en aspectos de carácter intangibles como los que representa el conocimiento tácito. A continuación, se establecen las principales conclusiones en referencia a los objetivos específicos de la presente investigación, así como las principales implicaciones prácticas.

El primero de ellos consistía en identificar los factores determinantes de la transferencia de conocimiento explícito en empresas de desarrollo de software en Nuevo León desde la percepción de los miembros del equipo de trabajo. Por ello, una vez analizado los resultados, se establece que la documentación fue el factor determinante que mayor predominancia mostró en el desarrollo de proyectos de software.

Algunos de sus aspectos básicos fueron que permitía la documentación integral de la programación para que otros miembros pudieran entenderla, que los requerimientos del cliente se documentaran de forma clara, el utilizar una metodología consistente y estructurada a lo largo del desarrollo del proyecto y que los procesos funcionales fueran documentados con un flujo de datos adecuado. Estos aspectos fueron los más relevantes en cuanto a la documentación, por lo que se establecen como los factores integrantes de dicha dimensión de conocimiento explícito.

A su vez, el segundo factor determinante fue el almacenamiento, algo ampliamente relacionado con la documentación, ya que se establece como un segundo

paso en el proceso de transferencia de conocimiento explícito. Los principales factores integrantes de almacenamiento fueron el uso de repositorio para guardar la información relacionada al proyecto, que tenga un fácil acceso dicho repositorio y la creación de librería de funciones a la cual tengan acceso todos los miembros del equipo.

Estos aspectos demuestran que, a partir de la documentación de todos los resultados encontrados en el desarrollo de un proyecto, es necesario un almacenamiento adecuado no solo por el hecho de tener una base de datos de respaldo, sino, en el sentido de que todos los miembros del equipo, así como el cliente tengan una noción clara de lo que consiste el proyecto, características básicas, requerimientos cumplidos y no alcanzados, el alcance del proyecto, por mencionar algunas cuestiones básicas.

Y, por último, en relación a este objetivo y a lo mencionado anteriormente, el siguiente paso en la transferencia de conocimiento explícito una vez que los resultados se documentaron y almacenaron, es necesario establecer la utilización del proyecto de software.

Por ello, dentro de utilización se encontraron factores determinantes como la documentación escrita para el desarrollo de los mismos, la lectura adecuada de los requerimientos del cliente y la actualización de acuerdo a cambios en el proyecto. Estos aspectos que integran la utilización son elementos que demuestran que poder tener un control y organización de la información obtenida en el desarrollo de un proyecto de software, es una característica esencial, ya que una vez que se obtienen resultados, el último paso de la transferencia de conocimiento explícito es el poder dar a conocer los resultados de forma clara y precisa, y que los mismos puedan ser aplicables en la

práctica y ayuden a resolver problemas cumpliendo con los requerimientos del cliente y con las actualizaciones pertinentes.

El segundo objetivo específico de la investigación consistió en determinar los factores que caracterizan la transferencia de conocimiento tácito en empresas de desarrollo de software en Nuevo León desde la percepción de los miembros del equipo de trabajo.

En dicho objetivo se pudo encontrar que tanto la confianza, la reciprocidad y la actitud son elementos integrantes y explicativos de la variable de transferencia de conocimiento tácito. Sin embargo, en primera instancia, la confianza y la reciprocidad mostraron un comportamiento similar dentro de los resultados, debido a lo cual se creó la variable Confianza y Reciprocidad, ya que se encontraron ligadas entre sí.

Se encontró integrada por aspectos básicos como el apoyo y valoración de los compañeros en cuanto a las habilidades y talentos de cada persona, la opinión libre sobre asuntos del proyecto y la buena relación de confianza entre los miembros.

Estos aspectos permiten concluir que las relaciones dentro del campo del trabajo son esenciales para el desarrollo de cualquier tipo de proyecto, por lo que se establece que la confianza es un elemento que permite llevar por buen camino la culminación del mismo y que si bien son aspectos intangibles tienen una gran incidencia en el desarrollo de proyectos de software.

En cuanto a reciprocidad, esta aportó a la dimensión de Confianza y Reciprocidad aspectos como el trabajo en modalidad *pair programming*, el diálogo constante con los miembros del equipo para lograr el entendimiento y retroalimentación adecuada en

cuanto a conocimientos técnicos, la buena comunicación en cualquier aspecto y la ayuda recíproca entre todos los miembros del equipo.

Por lo tanto, los resultados obtenidos en cuanto a los factores que integran la dimensión de reciprocidad permiten concluir que son elementos que logran ayudar al adecuado trabajo en equipo, que dentro del desarrollo de proyectos de software es esencial, ya que existen elementos de diferentes áreas con tareas distintas pero que de forma conjunta logran obtener el resultado que se espera del proyecto.

El segundo y último factor de la transferencia de conocimiento tácito fue la actitud, otro aspecto de tipo intangible pero que logra determinar la transferencia de este tipo de conocimiento. Por ello, los principales elementos que la integran fueron la inclusión de proyectos con desafíos, el trabajar con actitud positiva, la proposición de mejorar al proyecto, recibir con buen ánimo las críticas y mejorar a los códigos que se establecieron y el esfuerzo para adquirir nuevas habilidades de manera formal y autodidacta.

Estos elementos, permiten concluir que la actitud es un aspecto que logra explicar la transferencia de este tipo de conocimiento intangible, puesto que va más hacia las características de los miembros del equipo, en cómo afrontan los proyectos, los retos y las mejoras que pueden hacer otros miembros, donde la actitud que tomen será determinante para que estas cuestiones puedan ser canalizadas y utilizadas en favor de la culminación del proyecto.

El tercer objetivo específico de la presente investigación consistió en determinar los factores del desempeño del proyecto en empresas de desarrollo de software en Nuevo León desde la percepción de los miembros del equipo de trabajo, lo cual representa la variable dependiente del estudio.

El primer factor que fue analizado fue el presupuesto, que representa en términos monetarios y de recursos todo aquello que al inicio del proyecto fue presupuestado como lo necesario para el desarrollo del mismo. Sin embargo, no encontraron resultados significativos de los ítems que conforman dicha dimensión, por lo que, para el presente estudio y caso de empresas de desarrollo de software en la ciudad de Monterrey, esta dimensión no es parte integrante del desempeño del proyecto.

Por lo que, para los desarrolladores de software en Monterrey, Nuevo León los elementos como el tiempo extra requerido para cumplir con las fechas de entrega del proyecto, la integración de programadores para cumplir con la entrega y todas aquellas funcionalidades solicitadas por el cliente que no estaban contempladas al inicio del proyecto, no son aspectos que consideren importantes en el desempeño de sus proyectos.

puede establecer que dentro del presupuesto de proyecto de desarrollo de software logra existir la necesidad de integrar recursos extra para la culminación del mismo, y esto viene determinado por las diversas dificultades que se pueden existir y el último elemento referido a los constantes cambios o peticiones del cliente, por lo que es necesario contar con la habilidad de integrar estos recursos en la marcha del proyecto.

Por lo tanto, el primer elemento integrante del desempeño del proyecto en el presente estudio, es el tiempo de entrega que representa la fecha de inicio y fin del proyecto. Algunos de los aspectos que lo integran son que el proyecto contó con un plan de trabajo relacionado a los tiempos de realización y fechas de entrega y cada módulo del proyecto fue entregado al cliente en la fecha establecida.

El último elemento integrante del desempeño del proyecto, una vez que se cumple el tiempo de entrega, es la funcionalidad del mismo, el cual representa la finalidad para el cual fue creado y desarrollado. Algunos de los aspectos que lo integran son que el proyecto cumplió con los requerimientos funcionales y no funcionales, cumplió con el objetivo general del mismo y la información que se proporciona por parte del sistema es adecuada y confiable.

Estos elementos permiten concluir que el establecer que los tiempos de entrega sean los ideales y que, por lo tanto, las funciones esperadas del proyecto sean los adecuados en cuanto a que sea libre de errores, que cumpla con su objetivo general y que todos los resultados que ofrezca sean confiables.

Hasta este punto se han analizado los objetivos relacionados con la integración de las variables independientes de conocimiento tácito y explícito y la dependiente de desempeño de proyecto. Por lo tanto, el siguiente objetivo específico del estudio está orientado en analizar la asociación entre el conocimiento explícito y tácito en empresas de desarrollo de software en Nuevo León desde la percepción de los miembros del equipo de trabajo.

En relación a lo anterior, los resultados demostraron que existe una alta relación entre los tipos de conocimiento, ya que todos los aspectos relevantes del tácito como la confianza, reciprocidad y actitud representan las características esenciales de los miembros del equipo de trabajo para el logro de los objetivos del proyecto.

Por lo que, contar con estas características permite establecer una base sólida de capital humano preparado y comprometido con el alcance de los objetivos, los cuales se encuentran representados por los aspectos relevantes que integran el conocimiento

explícito como documentación, almacenamiento y utilización. Se puede concluir que el conocimiento tácito es un elemento que influye en el desarrollo de todos los aspectos que integran el conocimiento explícito, es decir, que un conocimiento es intangible y el otro es tangible, y tienen influencia uno sobre el otro.

Una vez, que se analizaron la relación entre los tipos de conocimiento, el siguiente objetivo específico del estudio fue el de analizar los efectos de la transferencia de conocimiento explícito en el desempeño del proyecto de empresas de desarrollo de software en Nuevo León desde la percepción de los miembros del equipo de trabajo.

Dicho objetivo se cumplió al finalizar el presente estudio, ya que se mostró en los resultados una influencia positiva y significativa de la transferencia de conocimiento explícito sobre el desempeño de proyecto de software. Este tipo de conocimiento es de carácter tangible, puesto que representa aspectos técnicos de la transferencia del mismo como la documentación, el almacenamiento y la utilización.

El sexto y último objetivo de la presente investigación fue analizar los efectos de la transferencia de conocimiento tácito en el desempeño del proyecto de empresas de desarrollo de software en Nuevo León desde la percepción de los miembros del equipo de trabajo.

En relación a este objetivo, el mismo se cumple de acuerdo a los resultados obtenidos, mostrando una relación positiva y significativa entre la transferencia de conocimiento tácito y desempeño del proyecto. Esta relación fue mucho más alta que la encontrada entre conocimiento explícito y el desempeño.

Esta relación entre las variables mencionadas fue muy alta para el contexto de empresas de desarrollo de software en la ciudad de Monterrey, debido a que este tipo

de organizaciones se encuentran dentro de los sectores intensivos de conocimiento, donde este recurso intangible juega un papel muy importante.

Un aspecto muy importante de mencionar es que, dentro de este sector, el trabajo en equipo es un elemento dinamizador en el desarrollo de todas las actividades y cumplimiento de los objetivos establecidos a la hora de crear un proyecto. Es por ello, que la confianza, la reciprocidad y la actitud de los miembros del equipo son esenciales para el alcance del éxito del proyecto.

La confianza es una característica intangible presente en el trabajo de equipo, dentro de las empresas de desarrollo de software, los equipos de proyecto son un conjunto de elementos que tienen habilidades y conocimiento tanto similares como diferentes, los cuales de manera integral logran alcanzar los objetivos, por lo que la confianza va enfocada en conocer, aceptar y apoyar dichas habilidades y conocimientos en pro de la culminación del proyecto.

Por otra parte, la reciprocidad es una característica enfocada en la correspondencia mutua de los miembros para el alcance de los objetivos del proyecto, por lo que al igual que la confianza es un aspecto de trabajo en equipo, donde si existe seguridad sobre las habilidades y conocimientos, debe existir un apoyo recíproco y mutuo entre los miembros del equipo.

Otro aspecto básico en el conocimiento tácito, es la actitud de los miembros del equipo, es decir, la percepción de los integrantes en cuanto a los objetivos, metodologías, problemáticas, soluciones y resultados, por lo que la actitud representa la posición que toma ante todo esto.

A su vez, combinada con el dialogo, comunicación, ayuda recíproca, trabajar en equipo, afrontar nuevos desafíos, tomar positivamente las críticas y proponer mejorar sabiendo escuchar las de los demás favorecen la confianza, la reciprocidad y la estabilidad del equipo de trabajo, de esta manera creando una base de cordialidad y apoyo reciproco sobre el cual el capital humano puede potencializar sus fortalezas, unir las y sacar el máximo provecho para el desarrollo del proyecto.

### **Limitaciones del estudio**

Dentro de las principales limitaciones del estudio, se encontraron las económicas ya que a pesar de que se lograron encuestar a una gran cantidad de miembros de equipos de proyectos de software, solo se pudieron visitar a cierto número de empresas que estuvieron ubicadas en un mismo lugar, por ello se tomaron en cuenta los parques industriales en la ciudad de Monterrey, por su ubicación cercana.

Otra de las limitaciones fueron las de tiempo, ya que solo se contó con un par de semanas para llevar a cabo las encuestas, que, si bien existió el apoyo de las empresas para realizar las encuestas, algunas de ellas no optaron por brindar su información relevante al desarrollo de proyectos de software.

### **Futuras líneas de investigación**

A partir de los resultados obtenidos en el presente estudio, se propone que en futuras líneas de investigación abrir un análisis individual para cada una de las dimensiones de desempeño del proyecto, ya que, como se planteó en la presente

investigación, los elementos de presupuesto, tiempo de entrega y funcionalidad fueron los aspectos que de acuerdo a la literatura explican el desempeño de un proyecto de software.

Sin embargo, los resultados mostraron que el elemento de presupuesto no logró tener una significatividad en el estudio, siendo un gran contraste con la literatura, por ello, se propone que en próximas investigaciones analizar las principales características que consideran los miembros de un equipo de trabajo para establecer el presupuesto de un proyecto, sus alcances y la relación que existe entre el tiempo de entrega y las diferentes funciones que logre buscar el desarrollo de dicho software.

Por lo tanto, el investigar como se planean los presupuestos en el desarrollo de software, permitirá conocer la importancia que los mismos miembros del equipo le dan al presupuesto que se establece para el desarrollo del proyecto. A su vez, más allá de conocer montos y cantidades establecidas, se buscará conocer las principales condiciones y restricciones que pueden surgir a la hora de elaborar el presupuesto.

Otra investigación que se podría realizar posterior al presente estudio, es un análisis individual de las dimensiones de conocimiento tácito, ya que como se encontró en la presente investigación, las dimensiones de reciprocidad y confianza tuvieron un comportamiento similar en el análisis de resultados, demostrando que, para el caso de empresas de desarrollo de software en Nuevo León, estos factores son uno mismo.

Por lo tanto, sería importante conocer en otro contexto geográfico como se establecería el comportamiento de dichas dimensiones, ya que el conocimiento tácito como se ha venido explicando es aquel de carácter intangible y que tiene su origen en el capital humano.

En relación a lo anterior, se propone como futura línea de investigación, el analizar el capital intelectual dentro de empresas de desarrollo de software, ya que esta variable esta muy relacionada con los resultados obtenidos, puesto que como se mencionó, el capital humano tiene gran incidencia en el conocimiento tácito y explícito, los cuales de manera conjunta determinan si un proyecto de software tiene éxito o no, de acuerdo al presente estudio.

A su vez, el capital estructural permitiría conocer cómo la misma organización de este tipo de empresas permite el éxito de un proyecto de software, ya que como se ha establecido a lo largo del estudio, los equipos de trabajo están conformados por un líder de proyecto y diferentes miembros que de manera conjunta logran los objetivos básicos del mismo.

Y, por último, el capital relacional permitirá establecer cómo la relación de la empresa con sus clientes, a quienes les desarrolla un software determinado tiene incidencia en el cumplimiento de los elementos del desempeño de un proyecto de software, ya que como se ha señalado, el presupuesto, tiempo de entrega y funcionalidad del mismo estan sujetos a los requerimientos del cliente.

Por lo tanto, los tres elementos que conforman el capital intelectual tienen una relación con los factores que determinan el desempeño de un proyecto de software. Por lo tanto, estas son algunas de las investigaciones propuestas a futuro a partir de los resultados obtenidos en el análisis del efecto de conocimiento tácito y explícito con el desempeño de proyectos de software.

## Referencias bibliográficas

Alajmi, B. M., Marouf, L. N., & Chaudhry, A. S. (2016). Knowledge management for healthcare: Investigating practices that drive performance. *Journal of Information & Knowledge Management*, 15(02), 1650014.

Alegre, J., Sengupta, K., & Lapiedra, R. (2013). Knowledge management and innovation performance in a high-tech SMEs industry. *International Small Business Journal*, 31(4), 454-470.

Alemán, P. M. (2004). La industria del " software" en México. *Problemas del Desarrollo*, 41-58.

Alsondos, I. A., Pangil, F., & Othman, S. Z. (2015). An empirical study on the effect of individual factors on tacit knowledge-sharing in the ict sector. *IJMS*, 22(2), 1-16.

Amit, R., & Schoemaker, P. J. (1993). Strategic assets and organizational rent. *Strategic management journal*, 14(1), 33-46.

Ancona, D. G., & Caldwell, D. F. (1992). Bridging the boundary: External activity and performance in organizational teams. *Administrative science quarterly*, 634-665.

Anderson (2006). *The long tail: why the future of business is selling less of more*. New York: Hyperion.

Annacchino, M. (2003). *New product development: from initial idea to product management*. Elsevier.

Argote, L. (2012). *Organizational learning: Creating, retaining and transferring knowledge*. Springer Science & Business Media: Estados Unidos.

Argyris, C., & Schön, D. A. (1997). Organizational learning: A theory of action perspective. *Reis*, (77/78), 345-348.

Athanassiou, N., & Nigh, D. (2000). Internationalization, tacit knowledge and the top management teams of MNCs. *Journal of international business studies*, 31(3), 471-487.

Awad, M.A. ve Ghaziri, H.M. (2004). *Knowledge Management*. Upper Saddle. River, New Jersey: Pearson Education, Prentice Hall.

Babu, A. J. G., & Suresh, N. (1996). Project management with time, cost, and quality considerations. *European Journal of Operational Research*, 88(2), 320-327.

Badaracco, J., & Badaracco, J. L. (1991). *The knowledge link: How firms compete through strategic alliances*. Harvard Business Press: Estados Unidos.

Bagheri, S., Kusters, R. J., & Trienekens, J. J. (2017, June). Eliciting end users requirements of a supportive system for tacit knowledge management processes in value networks: a Delphi study. In *Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC)*, 2017 International Conference on (pp. 1317-1326). IEEE.

Bahli, B., & Zeid, E. A. (2005, December). The role of knowledge creation in adopting extreme programming model: an empirical study. In *Information and Communications Technology*, 2005. Enabling Technologies for the New Knowledge Society: ITI 3rd International Conference on (pp. 75-87). IEEE.

Barki, H., & Hartwick, J. (2001). Interpersonal conflict and its management in information system development. *Mis Quarterly*, 195-228.

Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of management*, 17(1), 99-120.

Barragán Ocaña, A. (2009). Aproximación a una taxonomía de modelos de transferencia del conocimiento. *Intangible Capital*, 5(1), 65-101

Bennett III, R. H. (1998). The importance of tacit knowledge in strategic deliberations and decisions. *Management Decision*, 36(9), 589-597.

Berssaneti, F. T., & Carvalho, M. M. (2015). Identification of variables that impact project success in Brazilian companies. *International Journal of Project Management*, 33(3), 638-649.

Blattberg, R. C., & Hoch, S. J. (1990). Database models and managerial intuition: 50% model+ 50% manager. *Management Science*, 36(8), 887-899.

Bock, G. W., Zmud, R. W., Kim, Y. G., & Lee, J. N. (2005). Behavioral intention formation in knowledge sharing: Examining the roles of extrinsic motivators, social-psychological factors, and organizational climate. *MIS quarterly*, 29(1), 87-111.

Boehm, B. W. (1981). *Software engineering economics* (Vol. 197). Englewood Cliffs (NJ): Prentice-hall.

Bollinger, A. S., & Smith, R. D. (2001). Managing organizational knowledge as a strategic asset. *Journal of knowledge management*, 5(1), 8-18.

Brann, P. and Foddy, M. (1988). Trust and the consumption of a deteriorating resource. *Journal of Conflict Resolution*, (31), 615-30.

Brockmann, E. N., & Anthony, W. P. (1998). The influence of tacit knowledge and collective mind on strategic planning. *Journal of Managerial issues*, 204-222.

Brooks Jr, F. P. (1995). *The Mythical Man-Month: Essays on Software Engineering, Anniversary Edition, 2/E*. Pearson Education India.

Browning, L. D., Beyer, J. M., & Shetler, J. C. (1995). Building cooperation in a competitive industry: SEMATECH and the semiconductor industry. *Academy of Management Journal*, 38(1), 113-151.

Bueno, E. (1999). Transferencia del conocimiento, aprendizaje y capital intelectual. *Boletín del club Intellect*, 1(1), 2-3.

Buitr, S. L., Pino, F. J., Flores-Rios, B. L., & Ibarra-Esquer, J. E. (2017). A Model for Enhancing Tacit Knowledge Flow in Non-functional Requirements Elicitation. In 2017 5th International Conference in Software Engineering Research and Innovation (CONISOFT) (pp. 25-33). IEEE.

Busch, P., Richards, D., & Dampney, C. N. (2003, January). The graphical interpretation of plausible tacit knowledge flows. In *Proceedings of the Asia-Pacific symposium on Information visualisation-Volume 24* (pp. 37-46). Australian Computer Society, Inc..

Bussen, W., & Myers, M. D. (1997). Executive information system failure: a New Zealand case study. *Journal of Information Technology*, 12(2), 145-153.

Butler, T., & Fitzgerald, B. (1997). A case study of user participation in the information systems development process. *ICIS 1997 Proceedings*, 27.

Buunk, I., Hall, H., & Smith, C. (2017). Tacit knowledge sharing: the determination of a methodological approach to explore the intangible. *Information Research*, 22(1).

Cámara Nacional de la Industria Electrónica de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información (2019). Recuperado el 4 de marzo de 2019 de: <http://www.canieti.org/Inicio.aspx>

Camisón, C., & Forés, B. (2010). Knowledge absorptive capacity: New insights for its conceptualization and measurement. *Journal of Business Research*, 63(7), 707-715.

Canonico, P., Consiglio, S., De Nito, E., Esposito, V., & Pezzillo Iacono, M. (2018). Dealing with knowledge in a product development setting: an empirical analysis in the automotive industry. *Knowledge Management Research & Practice*, 16(1), 126-133.

Cao, B. J. (2012). A structural equation model of customers' behavioural intentions in the Chinese restaurant sector, (January).

Carmel, E. y Agarwal, R. (2001) Tactical Approaches for Alleviating Distance in Global Software Development. *IEEE Software*, 1, 22-29.

Casas, M. (2002). Los modelos de ecuaciones estructurales y su aplicación en el Índice Europeo de Satisfacción del Cliente. *X Jornadas Madrid 2002-ASEPUMA*, 1–11.  
[https://doi.org/Retrieved from www.uv.es/asepuma/X/C29C.pdf](https://doi.org/Retrieved%20from%20www.uv.es/asepuma/X/C29C.pdf)

Casey, V., Richardson, I. (2008) The Impact of Fear on the Operation of Virtual Teams. International Conference on Global Software Engineering, ICGSE 2008. IEEE, Bangalore, India

Chau, T., Maurer, F. and Melnik, G. (2003) Knowledge sharing: agile methods vs. Tayloristic methods, in: Proceedings of the IEEE International Workshops on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises, 9–11 June, IEEE Computer Society, Linz, Austria.

Chen, J., Zhu, Z., & Yuan Xie, H. (2004). Measuring intellectual capital: a new model and empirical study. *Journal of Intellectual capital*, 5(1), 195-212.

Chen, J., Zhu, Z., & Yuan Xie, H. (2004). Measuring intellectual capital: a new model and empirical study. *Journal of Intellectual capital*, 5(1), 195-212.

Choo, C. (2000). Working with knowledge: how information professionals help organisations manage what they know. *Library management*, 21(8), 395-403.

Chung, S., Young, P. S., & Nelson, J. (2005, July). Service-oriented software reengineering: Bertie3 as web services. In IEEE International Conference on Web Services (ICWS'05). IEEE.

Clarke, P. y O'Connor, R.V. (2012). The situational factors that affect the software development process: towards a comprehensive reference framework, *Inform. Software Technol.* 54 (5) (2012) 433–447.

CMU/SEI. (2010) “*Capability Maturity Model Integration, CMMI for Development, Version 1.3*”, CMU/SEI-2010 RT-033, Pittsburgh, Software Engineering Institute Carnegie Mellon University.

Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative science quarterly*, 35(1), 128-152.

Constant, D., Kiesler, S., & Sproull, L. (1994). What's mine is ours, or is it? A study of attitudes about information sharing. *Information systems research*, 5(4), 400-421.

Cook, S. D., & Brown, J. S. (1999). Bridging epistemologies: The generative dance between organizational knowledge and organizational knowing. *Organization science*, 10(4), 381-400.

Crossan, M. M., Lane, H. W., & White, R. E. (1999). An organizational learning framework: From intuition to institution. *Academy of management review*, 24(3), 522-537.

Cuadras, C. M. (2007). *Nuevos métodos de análisis multivariante*. Barcelona: CMC Editions.

Davenport, T. H., & Prusak, L. (1997). *Information ecology: Mastering the information and knowledge environment*. Oxford University Press on Demand.

Davenport, T. H., & Prusak, L. (1998). *Working knowledge: How organizations manage what they know*. Harvard Business Press. manage what they know. Harvard Business Press.

Davidow, W.H., and Malone, M.S. (1991). *The Virtual Corporation*. New York: Harper Business, 1992.

de Pablos, P. & Fernández, J. (2005). Aprendizaje organizativo y transferencia del conocimiento: un análisis dinámico del conocimiento de la empresa. *Investigaciones europeas de dirección y economía de la empresa*, 11(1), 165-177.

Delone, W. H., & McLean, E. R. (2003). The DeLone and McLean model of information systems success: a ten-year update. *Journal of management information systems*, 19(4), 9-30.

Dodgson, M. (1993). Learning, trust, and technological collaboration. *Human relations*, 46(1), 77-95.

Drucker, P. (2000). La disciplina de la innovación. *Creatividad e innovación*, 157-174.

Dyba, T. and Dingsoyr, T. (2008). Empirical studies of agile software development: a systematic review, *Inform. Software Technol.* 50(9–10), 833–859.

Eckardt, R., Skaggs, B. C., & Youndt, M. (2014). Turnover and knowledge loss: An examination of the differential impact of production manager and worker turnover in service and manufacturing firms. *Journal of Management Studies*, 51(7), 1025-1057.

Eftekharzadeh, R. (2008). Knowledge management implementation in developing countries: An experimental study. *Review of Business*, 28(3), 44.

Eisenhardt, K. M., & Martin, J. A. (2000). Dynamic capabilities: what are they?. *Strategic management journal*, 21(10-11), 1105-1121.

Epstein, L.D. (2000), “*Sharing knowledge in organizations: how people use media to communicate*”, unpublished dissertation, University of California, Berkeley, CA.

Evanschitzky, H., Ahlert, D., Blaich, G., & Kenning, P. (2007). Knowledge management in knowledge-intensive service networks: A strategic management approach. *Management Decision*, 45(2), 265-283.

Fahey, L. and Prusak, L. (1998), “The 11 deadliest sins of knowledge management”, *California Management Review*, 40(3), 265-76.

Fang, Z., Fan, P., & Wang, H. (2010, August). Exploration on the secret of supernormal tacit knowledge management system of Silicon Valley: An institutional

perspective. In Management and Service Science (MASS), 2010 International Conference on (pp. 1-4). IEEE.

Faraj, S. and Sproull, L. (2000), Coordinating expertise in software development teams, *Manage. Sci.* 46 (12) 1554–1568.

Ferraris, A., Santoro, G. and Dezi, L. (2017), “How MNC’s subsidiaries may improve their innovative performance? The role of external sources and knowledge management capabilities”, *Journal of Knowledge Management*, 21, (3), 540-552.

Fitzgerald, G. (1998). Evaluating information systems projects: a multidimensional approach. *Journal of Information Technology*, 13(1), 15-27.

Fitzgerald, J. T., Williams, B. C., Halter, J. B., Remington, T. L., Foulk, M. A., Persky, N. W., & Shay, B. R. (2006). Effects of a geriatrics interdisciplinary experience on Learners' knowledge and attitudes. *Gerontology & Geriatrics Education*, 26(3), 17-28.

Foos, T., Schum, G. and Rothenburg, S. (2006), “Tacit knowledge transfer and the knowledge disconnect”, *Journal of Knowledge Management*, 10(1), 6-18.

Fukuyama, F. (1995), *Trust: The Social Virtues and the Creation of Prosperity*, The Free Press, New York, NY.

Gaber, A. M., Mazen, S., & Hassanein, E. E. (2015). Framework for Integrating Software Project Tasks and Change Requests. *International Journal of Computer Applications*, 125(12).

Gaines, B. (2003). "Organizational knowledge acquisition," in Handbook on knowledge management 1: knowledge matters, C. W. Holsapple, Ed.: Birkhäuser, 2003, pp. 317-347.

Garvin, D.A. Building a learning organization. *Harvard Business Review* (July–August 1993), 78–91.

Gholami, M. H., Asli, M. N., Nazari-Shirkouhi, S., & Noruzy, A. (2013). Investigating the influence of knowledge management practices on organizational performance: an empirical study. *Acta Polytechnica Hungarica*, 10(2), 205-216.

Gibbs, W. (1994) Software's chronic crisis, *Sci. Am.* 86–95.

Glass, R.L. (1992). *Building Quality Software*, Prentice-Hall: New Jersey.

Gold, A. H., Malhotra, A., & Segars, A. H. (2001). Knowledge management: An organizational capabilities perspective. *Journal of management information systems*, 18(1), 185-214.

Gongla, P., & Rizzuto, C. R. (2001). Evolving communities of practice: IBM Global Services experience. *IBM systems journal*, 40(4), 842-862.

Granovetter, M.S. (1973), The strength of weak ties, *Am. J. Sociol.* 78 (6) 1360–1380.

Grant, R. M. (1996). Toward a knowledge-based theory of the firm. *Strategic management journal*, 17(S2), 109-122.

Gray, P. H., & Meister, D. B. (2004). Knowledge sourcing effectiveness. *Management Science*, 50(6), 821-834.

Gubbins, C., Corrigan, S., Garavan, T. N., O'Connor, C., Leahy, D., Long, D., & Murphy, E. (2012). Evaluating a tacit knowledge sharing initiative: a case study. *European Journal of Training and Development*, 36(8), 827-847.

Gupta, A. K., & Govindarajan, V. (2000). Knowledge flows within multinational corporations. *Strategic management journal*, 21(4), 473-496.

Hair Jr, J. F., Sarstedt, M., Ringle, C. M., & Gudergan, S. P. (2017). *Advanced issues in partial least squares structural equation modeling*. Sage Publications.

Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (1999). *Análisis multivariante*. Madrid: Prentice Hall.

Haldin-Herrgard, T. (2000). Difficulties in diffusion of tacit knowledge in organizations. *Journal of Intellectual capital*, 1(4), 357-365.

Hamel, G. (1991). Competition for competence and interpartner learning within international strategic alliances. *Strategic management journal*, 12(S1), 83-103.

Hansen, M., Nohria, N. and Tierney, T. (1999). What's your strategy for managing knowledge? *Harvard Bus Rev.* 77 (2) (1999) 106–116.

Hao, J., Zhao, Q., Yan, Y., & Wang, G. (2017). A Review of Tacit Knowledge: Current Situation and the Direction to Go. *International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering*, 27(05), 727-748.

Harlow, H. (2008). The effect of tacit knowledge on firm performance. *Journal of knowledge management*, 12(1), 148-163.

Hart, P., & Saunders, C. (1997). Power and trust: Critical factors in the adoption and use of electronic data interchange. *Organization science*, 8(1), 23-42.

Hausknecht, J. P., & Trevor, C. O. (2011). Collective turnover at the group, unit, and organizational levels: Evidence, issues, and implications. *Journal of management*, 37(1), 352-388.

Henderson, J. C., & Lee, S. (1992). Managing I/S design teams: a control theories perspective. *Management science*, 38(6), 757-777.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.

Hobbs, B., & Petit, Y. (2017). Agile methods on large projects in large organizations. *Project Management Journal*, 48(3), 3-19.

Hobday, M. (2000). The project-based organisation: an ideal form for managing complex products and systems?. *Research policy*, 29(7-8), 871-893.

Hornik, S., Chen, H. G., Klein, G., & Jiang, J. J. (2003). Communication skills of IS providers: an expectation gap analysis from three stakeholder perspectives. *IEEE Transactions on Professional Communication*, 46(1), 17-34.

Howcroft, D., & Wilson, M. (2003). Paradoxes of participatory practices: the Janus role of the systems developer. *Information and organization*, 13(1), 1-24.

Howells, J. (2004). Innovation, consumption and services: encapsulation and the combinatorial role of services. *The Service Industries Journal*, 24(1), 19-36.

Huber, G. P. (1991). Organizational learning: The contributing processes and the literatures. *Organization science*, 2(1), 88-115.

Hult, G. T. M. (2003). An integration of thoughts on knowledge management. *Decision sciences*, 34(2), 189.

Jarvenpaa, S. L., & Staples, D. S. (2000). The use of collaborative electronic media for information sharing: an exploratory study of determinants. *The Journal of Strategic Information Systems*, 9(2-3), 129-154.

Jiang, G. S., & Shu, C. W. (1996). Efficient implementation of weighted ENO schemes. *Journal of computational physics*, 126(1), 202-228.

Johannessen, J. A., Olaisen, J., & Olsen, B. (2001). Mismanagement of tacit knowledge: the importance of tacit knowledge, the danger of information technology, and what to do about it. *International journal of information management*, 21(1), 3-20.

Kankanhalli, A., Tan, B. C., & Wei, K. K. (2005). Contributing knowledge to electronic knowledge repositories: An empirical investigation. *MIS quarterly*, 29(1).

Kanter, R.M. (1994). Collaborative advantage: the art of alliances. *Harvard Business Review*, 72, 4 (July–August 1994), 96–108.

Karlsen, J. T., Andersen, J., Birkely, L. S., & Ødegård, E. (2005). What characterizes successful IT projects. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 4(04), 525-540.

Keefer, C. E., Chang, G., & Kauffman, G. W. (2011). Extraction of tacit knowledge from large ADME data sets via pairwise analysis. *Bioorganic & medicinal chemistry*, 19(12), 3739-3749.

Khan, S., Rani, U., Prasad, B. V. N., Srivastava, A. K., Selvi, S., & Gautam, D. K. (2015, March). Document management system: An explicit knowledge management

system. In *Computing for Sustainable Global Development (INDIACom)*, 2015 2nd International Conference on (pp. 402-405). IEEE.

Kogut, B., & Zander, U. (1996). What firms do? Coordination, identity, and learning. *Organization science*, 7(5), 502-518.

Koskinen, K., Pihlanto, P. and Vanharanta, H. (2003), Tacit knowledge acquisition and sharing in a project work context, *Int. J. Project Manage.* 21, 281–290.

Kreiner, K. (2002). Tacit knowledge management: the role of artifacts. *Journal of knowledge management*, 6(2), 112-123.

Kumar, K., and Van Dissel, H.G. (1996). Sustainable collaboration: managing conflict and cooperation in interorganizational systems. *MIS Quarterly*, 20, 3 (1996), 279–300.

Kuo, F. Y., & Young, M. L. (2008). Predicting knowledge sharing practices through intention: A test of competing models. *Computers in Human Behavior*, 24(6), 2697-2722.

Lam, A. (2000). Tacit knowledge, organizational learning and societal institutions: An integrated framework. *Organization studies*, 21(3), 487-513.

Lara, A. (2014). Introduccion a las Ecuciones Estructurales en AMOS y R, 72. Retrieved from [http://masteres.ugr.es/moea/pages/curso201314/tfm1314/tfm-septiembre1314/memoriamastrantonio\\_lara\\_hormigo/!](http://masteres.ugr.es/moea/pages/curso201314/tfm1314/tfm-septiembre1314/memoriamastrantonio_lara_hormigo/)

Layman, L., Williams, L., Damian, D. and Bures, H. (2006), Essential communication practices for extreme programming in a global software development team, *Inform. Software Technol.* (489) (2006) 781–794.

Lee, H., & Choi, B. (2003). Knowledge management enablers, processes, and organizational performance: an integrative view and empirical examination. *Journal of management information systems*, 20(1), 179-228.

Lemaignan, S., & Alami, R. (2013, November). Explicit knowledge and the deliberative layer: Lessons learned. In *Intelligent Robots and Systems (IROS), 2013 IEEE/RSJ International Conference on* (pp. 5700-5707). IEEE.

Leonard, D., & Sensiper, S. (1998). The role of tacit knowledge in group innovation. *California management review*, 40(3), 112-132.

Levesque, L.L., Wilson, J.M. and Wholey, D.R. (2001), Cognitive divergence and shared mental models in software development project teams, *J. Organ. Behav.* 22 135–144.

Levitt, B., and March, J.G. Organization learning. *Annual Review of Sociology*, 14 (1988), 319–340.

Levy, M. (2009). WEB 2.0 implications on knowledge management. *Journal of knowledge management*, 13(1), 120-134.

Lewicki, R.J., and Bunker, B.B. (1996). *Developing and maintaining trust in work relationships*. In R. Kramer and T. Tyler (eds.), *Trust in Organizations*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications,

Liberatore, M. J., & Pollack-Johnson, B. (2013). Improving project management decision making by modeling quality, time, and cost continuously. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 60(3), 518-528.

Lin, C. P. (2007). To share or not to share: Modeling tacit knowledge sharing, its mediators and antecedents. *Journal of business ethics*, 70(4), 411-428.

Lin, I., Seidel, R. H. A., Howell, D., & Walker, D. (2010, December). Knowledge long tail. In *Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM), 2010 IEEE International Conference on* (pp. 1102-1106). IEEE.

Linberg, K. R. (1999). Software developer perceptions about software project failure: a case study. *Journal of Systems and Software*, 49(2-3), 177-192.

Lockett, A., Thompson, S., & Morgenstern, U. (2009). The development of the resource-based view of the firm: A critical appraisal. *International journal of management reviews*, 11(1), 9-28.

Lord, M. D., & Ranft, A. L. (2000). Organizational learning about new international markets: Exploring the internal transfer of local market knowledge. *Journal of international business studies*, 31(4), 573-589.

Lopez, K. S., & González, G. T. (Eds.). (2014). *Métodos y técnicas cualitativas y cuantitativas aplicables a la investigación en ciencias sociales*. Tirant Humanidades México.

Lu, Y. H., Tsai, C. F., & Yen, D. C. (2010). Discovering important factors of intangible firm value by association rules. *The International Journal of Digital Accounting Research*, 10, 55-85.

Lucas, L. M. (2005). The impact of trust and reputation on the transfer of best practices. *Journal of Knowledge Management*, 9(4), 87-101.

Lynch, T., & Gregor, S. (2004). User participation in decision support systems development: influencing system outcomes. *European Journal of Information Systems*, 13(4), 286-301.

Madhani, P. M. (2010). Resource based view (RBV) of competitive advantage: an overview. *RESOURCE BASED VIEW: CONCEPTS AND PRACTICES*, Pankaj Madhani, ed, 3-22.

Malte Foegen. (2007)" Project Management 08 – Project Monitoring and Control", wibas IT Maturity Services GmbH Manage. *Sci.* 38 (6) 757–777.

Mao, J. Y., & Markus, M. L. (2004). A critical evaluation of user participation research: Gaps and future directions. *PACIS 2004 Proceedings*, 16.

Markus, L. M. (2001). Toward a theory of knowledge reuse: Types of knowledge reuse situations and factors in reuse success. *Journal of management information systems*, 18(1), 57-93.

Markus, M. L., & Benjamin, R. I. (1996). Change agency-the next IS frontier. *Mis Quarterly*, 385-407.

Marquardt, M. (1996), *Building the Learning Organization: A Systems Approach to Quantum Improvement and Global Success*, McGraw-Hill, New York, NY.

Marques, G., Gourc, D., & Lauras, M. (2010). Multi-criteria performance analysis for decision making in project manager. *International Journal of Project Management* 29, 1057–1069.

Martínez, H. (2017). Metodología de la investigación con enfoque por competencias. México: *Cengage Learning*.

Matusik, S. F., & Heeley, M. B. (2005). Absorptive capacity in the software industry: Identifying dimensions that affect knowledge and knowledge creation activities. *Journal of Management*, 31(4), 549-572.

Mayer, R. C., Davis, J. H., & Schoorman, F. D. (1995). An integrative model of organizational trust. *Academy of management review*, 20(3), 709-734.

McAdam, R., Mason, B., & McCrory, J. (2007). Exploring the dichotomies within the tacit knowledge literature: towards a process of tacit knowing in organizations. *Journal of knowledge management*, 11(2), 43-59.

McAllister, D.J. Affect- and cognition-based trust as foundations for interpersonal cooperation in organizations. *Academy of Management Journal*, 38, 1 (1995), 24–60.

Melnik, G. and Maurer, F. (2004), Direct verbal communication as a catalyst of agile knowledge sharing, in: Agile Development Conference, 22–26 June, Salt Lake City, Utah.

Meso, P., & Smith, R. (2000). A resource-based view of organizational knowledge management systems. *Journal of knowledge management*, 4(3), 224-234.

Messick, D. M., Wilke, H., Brewer, M. B., Kramer, R. M., Zemke, P. E., & Lui, L. (1983). Individual adaptations and structural change as solutions to social dilemmas. *Journal of personality and social psychology*, 44(2), 294.

Micheli, J., & Oliver, R. (2017). Empresas de software en México y sus vínculos de desarrollo local. *Problemas del desarrollo*, 48(190), 37-59.

Mishra, A.K. (1995). *Organizational responses to crisis: the centrality of trust*. In R. Krammer and T. Tyler (eds.), *Trust in Organizations*. Thousand Oaks, CA: Sage,

Muthuveloo, R., Shanmugam, N., & Teoh, A. P. (2017). The impact of tacit knowledge management on organizational performance: Evidence from Malaysia. *Asia Pacific Management Review*, 22(4), 192-201.

Nagarajan, S., Ganesh, K., Resmi, A., Jha, M., & Iskanius, P. (2012). Influence of learning design for implementation of knowledge management solution. *International Journal of Operations and Productions Management*, 11(4), 359-384.

Nahapiet, J., & Ghoshal, S. (1998). Social capital, intellectual capital, and the organizational advantage. *Academy of management review*, 23(2), 242-266.

Nakano, D., Muniz Jr, J., & Dias Batista Jr, E. (2013). Engaging environments: tacit knowledge sharing on the shop floor. *Journal of Knowledge Management*, 17(2), 290-306.

Nandhakumar, J. (1996). Design for success?: critical success factors in executive information systems development. *European Journal of Information Systems*, 5(1), 62-72.

Nelson, K. M., & Coopridge, J. G. (1996). The contribution of shared knowledge to IS group performance. *MIS quarterly*, 409-432.

Nerur, S. and Balijepally, V. (2007), Theoretical reflections on agile development methodologies, *Commun. ACM* 50 (2007) 79–83.

Nidumolu, S. R., Subramani, M., & Aldrich, A. (2001). Situated learning and the situated knowledge web: Exploring the ground beneath knowledge management. *Journal of management information systems*, 18(1), 115-150.

Nonaka, I. (1994). A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization Science*, 5(1), 14–37.

Nonaka, I., & H. Takeuchi (1995). *The knowledge-creating company – How Japanese companies created the dynamics of innovation*. Oxford University Press, Oxford.

Nonaka, I., & Konno, N. (1998). The concept of “Ba”: Building a foundation for knowledge creation. *California management review*, 40(3), 40-54.

Nonaka, I., & Lewin, A. Y. (1994). Dynamic theory knowledge of organizational creation. *Organization Science*, 5(1), 14-37.

Nonaka, I., & Nishiguchi, T. (2001). *Knowledge emergence: Social, technical, and evolutionary dimensions of knowledge creation*. Oxford University Press.

Nonaka, I., & Nishiguchi, T. (2001). *Knowledge emergence: Social, technical, and evolutionary dimensions of knowledge creation*. Oxford University Press.

Nonaka, I., & Teece, D. J. (Eds.). (2001). *Managing industrial knowledge: creation, transfer and utilization*. Sage.

Ocampo, W. A. A., & Castillo, J. N. P. (2003). Transferencia del conocimiento y universidad como institución generadora de conocimiento. *Ingeniería*, 8(1), 64-70.

Oluikpe, P., Sohail, M., & Odhiambo, F. (2011). The role of knowledge management in development projects. *Journal of Information & Knowledge Management*, 10(04), 315-326.

Organ, D. W. (1990). The motivational basis of organizational citizenship behavior. *Research in organizational behavior*, 12(1), 43-72.

Oz, E., & Sosik, J. J. (2000). Why information systems projects are abandoned: a leadership and communication theory and exploratory study. *Journal of Computer Information Systems*, 41(1), 66-78.

Palacios-Marqués, D., Peris-Ortiz, M., & Merigó, J. M. (2013). The effect of knowledge transfers on firm performance: An empirical study in knowledge-intensive industries. *Management Decision*, 51(5), 973-985.

Parent, M. M., MacDonald, D., & Goulet, G. (2014). The theory and practice of knowledge management and transfer: The case of the Olympic Games. *Sport management review*, 17(2), 205-218.

Peet, M. (2012). Leadership transitions, tacit knowledge sharing and organizational generativity. *Journal of knowledge management*, 16(1), 45-60.

Penrose, E. T. (1959). *The Theory of the Growth of the Firm*. Oxford: Basil Blackwell.

Pérez Gil, J. A., Chacón Moscoso, S., & Moreno Rodríguez, R. (2000). Validez de constructo: el uso de análisis factorial exploratorio-confirmatorio para obtener evidencias de validez. *Psicothema*, 12 (Supl. 2), 442-446.

Pinkse, J., Kuss, M. J., & Hoffmann, V. H. (2010). On the implementation of a 'global' environmental strategy: The role of absorptive capacity. *International Business Review*, 19(2), 160-177.

Polanyi, M. (1996), *The Tacit Dimension*, Routledge: London.

Powell, W., Koput, K. and Smith-Doerr, L. Interorganizational collaboration and the locus of innovation: networks of learning in biotechnology. *Administrative Science Quarterly*, 41, 1 (1996), 116–146.

Procaccino, J. D., & Verner, J. M. (2006). Software project managers and project success: An exploratory study. *Journal of Systems and Software*, 79(11), 1541-1551.

Pyster, A. B., & Thayer, R. H. (2005). Guest Editors' Introduction: Software Engineering Project Management 20 Years Later. *IEEE software*, 22(5), 18-21.

Qumer, A. and Henderson-Sellers, B. (2008). A framework to support the evaluation, adoption and improvement of agile methods in practice, *J. Syst. Software* 81 (11) (2008) 1899–1919.

Raub, S., & Ruling, C. C. (2001). The knowledge management tussle—speech communities and rhetorical strategies in the development of knowledge management. *Journal of Information Technology*, 16(2), 113-130.

Razavi Hajiagha, S. H., Amoozad Mahdiraji, H., & Sadat Hashemi, S. (2014). A hybrid model of fuzzy goal programming and grey numbers in continuous project time, cost, and quality tradeoff. *Int J Adv Manuf Technol*, 117–126.

Reich, H. B., Gemino, A., & Sauer, C. (2014). How knowledge management impacts performance in projects: An empirical study. *International Journal of Project Management*, 590–602.

Rincón, M., & Cabrera, A. (2001). Información comercial española. *Revista de Economía*, (791), 77-92.

Riva, S. C. (2005). El Prosoft y la industria del software en México. *Comercio exterior*, 55(9), 754.

Ruiz, M., Pardo, A., & San Martín, R. (2010). Modelos de ecuaciones estructurales. *Sección Monográfica*, 31(1), 34–45.

Rus, I., Lindvall, M., & Sinha, S. (2002). Knowledge management in software engineering. *IEEE software*, 19(3), 26-38.

Ryan, S. y O'Connor, R.V. (2009), Development of a team measure for tacit knowledge in software development teams, *J. Syst. Software* 82, 229–240.

Saini, M., Arif, M., & Kulonda, D. J. (2018). Critical factors for transferring and sharing tacit knowledge within lean and agile construction processes. *Construction Innovation*, 18(1), 64-89.

Sanchez, P., Chaminade, C., & Olea, M. (2000). Management of intangibles—an attempt to build a theory. *Journal of intellectual capital*, 1(4), 312-327.

Saqib, M., Al Toobi, S., Al Nadhiri, F., & Younus, F. (2018, March). Integrating knowledge management and business intelligence practices to improve organizational performance. In Majan International Conference (MIC), 2018 (pp. 1-10). IEEE.

Saqib, M., Al Toobi, S., Al Nadhiri, F., & Younus, F. (2018, March). Integrating knowledge management and business intelligence practices to improve organizational performance. In *2018 Majan International Conference (MIC)* (pp. 1-10). IEEE.

Sarkis, J. (2003). A strategic decision framework for green supply chain management. *Journal of cleaner production*, 11(4), 397-409.

Sauer, C., Jeffery, D. R., Land, L., & Yetton, P. (2000). The effectiveness of software development technical reviews: A behaviorally motivated program of research. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 26(1), 1-14.

Schmidt, R., Lyytinen, K., Keil, M., & Cule, P. (2001). Identifying software project risks: An international Delphi study. *Journal of management information systems*, 17(4), 5-36.

Scott et al. 2001, L., Jeffery, R., Carvalho, L., D'ambra, J., & Rutherford, P. (2001). Practical software process improvement-the IMPACT project. In Software Engineering Conference, 2001. Proceedings. 2001 Australian (pp. 182-189). IEEE.

Seba, I., Rowley, J., & Lambert, S. (2012). Factors affecting attitudes and intentions towards knowledge sharing in the Dubai Police Force. *International Journal of Information Management*, 32(4), 372-380.

Senge, P. M., & Sterman, J. D. (1992). Systems thinking and organizational learning: Acting locally and thinking globally in the organization of the future. *European journal of operational research*, 59(1), 137-150.

Serrat, O. (2017). *Managing knowledge in project environments*. In Knowledge Solutions: Springer, Singapore.

Shankar, R., Acharia, S., & Baveja, A. (2009). Soft-system knowledge management framework for new product development. *Journal of Knowledge Management*, 13(1), 135-153.

Shore, B., & Zollo, G. (2014). Managing large-scale science and technology projects at the edge of knowledge: the Manhattan Project as a learning organisation. *International Journal of Technology Management*, 67(1), 26-46.

Smith, A. D., & Rupp, W. T. (2004). Managerial challenges of e-recruiting: extending the life cycle of new economy employees. *Online Information Review*, 61-74.

Somers, T. M., & Nelson, K. (2001, January). The impact of critical success factors across the stages of enterprise resource planning implementations. In *Proceedings of the 34th Annual Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 10-pp). IEEE.

Spender, J. C., & Grant, R. M. (1996). Knowledge and the firm: overview. *Strategic management journal*, 17(S2), 5-9.

StandishGroup. (2015). *The Standish Group CHAOS report*. Boston, Massachusetts: The Standish Group International, Incorporated.

Stein, E.W., and Zwass, V. (1995). Actualizing organizational memory with information systems. *Information Systems Research*, 6(2), 85–117.

Sunart Wanapaisan, Taratip Suwannasart, and Apinorn Methawachananont. (2013)" An Approach for Monitoring Software Development Using Timesheet and Project Plan"Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists 2013 Vol I, IMECS 2013, March 13 - 15, 2013, Hong Kong

Sweeney, G. (1996). Learning efficiency, technological change and economic progress. *International Journal of Technology Management*, 11(1-2), 5-27.

Symon, G. (1998). The work of IT system developers in context: an organizational case study. *Human-Computer Interaction*, 13(1), 37-71.

Szulanski, G. (1996). Exploring internal stickiness: Impediments to the transfer of best practice within the firm. *Strategic management journal*, 17(S2), 27-43.

Tajeddini, K., & Mueller, S. L. (2012). Corporate entrepreneurship in Switzerland: evidence from a case study of Swiss watch manufacturers. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 8(3), 355-372.

Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic management journal*, 18(7), 509-533.

Teece, D.J. (2000). *Managing Intellectual Capital: Organizational, Strategic, and Policy Dimensions*. Oxford University Press: New York, NY

Teigland, R., Fey, C. F., & Birkinshaw, J. (2000). Knowledge dissemination in global R&D operations: an empirical study of multinationals in the high technology electronics industry. *MIR: Management International Review*, 49-77.

Todorova, G., & Durisin, B. (2007). Absorptive capacity: Valuing a reconceptualization. *Academy of management review*, 32(3), 774-786.

Tsai, W. (2001). Knowledge transfer in intraorganizational networks: Effects of network position and absorptive capacity on business unit innovation and performance. *Academy of management journal*, 44(5), 996-1004.

Tsoukas, H., & Vladimirou, E. (2001). What is organizational knowledge?. *Journal of management studies*, 38(7), 973-993.

Tyler, T.R., and Kramer, R.M. (1996). *Whither trust? In R. Kramer and T. Tyler (eds.), Trust in Organizations*. Thousand Oaks, CA: Sage.

Vázquez, J. (2014). Modelos de ecuaciones estructurales en Psicología. <https://doi.org/10.5195/reviberoamer.2003.5609>

Verdugo, M. Á., Crespo, M., Badía, M., & Arias, B. (2008). *Metodología en la investigación sobre discapacidad. Introducción al uso de las ecuaciones estructurales. VI Seminario Científico*.

Vincenzo, C. (2002). Some contributions to PLS Path Modeling and a system for the European Customer Satisfaction ( 1 ). *Universita Di Milano Bicocca, Milano, Atti Della XL1 Riunione Scientifica SIS*.

Von Hippel, E. (1994). 'Sticky Information' and the locus of problem solving: implications for innovation. *Management Science*, 40, 4 (1994), 429–439.

Von Hippel, E. Cooperation between rivals: informal know-how trading. *Research Policy*, 16, 6 (December 1987), 291–302.

Von Krogh, G. (1998). Care in knowledge creation. *California management review*, 40(3), 133-153.

Wang, S., & Noe, R. A. (2010). Knowledge sharing: A review and directions for future research. *Human resource management review*, 20(2), 115-131.

Wasko, M. M., & Faraj, S. (2005). Why should I share? Examining social capital and knowledge contribution in electronic networks of practice. *MIS quarterly*, 29(1), 35-57.

Westland, J. C. (2015). *Structural Equation . From paths to networks* (Vol. 22). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-16507-3>

Wiboonrat, M. (2018, April). Knowledge management in data center project lifecycle. In Systems Conference (SysCon), 2018 Annual IEEE International (pp. 1-6). IEEE.

Wilson, M., & Howcroft, D. (2002). Re-conceptualising failure: social shaping meets IS research. *European Journal of Information Systems*, 11(4), 236-250.

Winter, S., & Teece, D. J. (1998). Knowledge and competence as strategic assets. *The strategic management of intellectual capital*, 187, 37.

Wixom, B. H., & Watson, H. J. (2001). An empirical investigation of the factors affecting data warehousing success. *MIS quarterly*, 17-41.

Wohlin, C., Smite, D., & Moe, N. B. (2015). A general theory of software engineering: Balancing human, social and organizational capitals. *The Journal of Systems and Software*, 229-242.

Wong, K. Y., & Aspinwall, E. (2005). Knowledge management: case studies in SMEs and evaluation of an integrated approach. *Journal of Information & Knowledge Management*, 4(02), 95-111.

Wong, W. L. P., & Radcliffe, D. F. (2000). The tacit nature of design knowledge. *Technology Analysis & Strategic Management*, 12(4), 493-512.

Yang, J., Sun, Y., & Wu, X. (2008). *Research of the Tacit Knowledge Management on the Knowledge*. Intensity Enterprise. In Future Information Technology and Management Engineering, 2008. FITME'08: IEEE.

Zack, M.H. (1999). *Knowledge and Strategy*. Butterworth-Heinemann: Boston, MA.

Zahra, S. A., & George, G. (2002). Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension. *Academy of management review*, 27(2), 185-203.

## Anexos.

### Anexo 1. Instrumento de medición



FACULTAD DE COMERCIO  
Y ADMINISTRACIÓN  
VICTORIA

#### GESTION DE CONOCIMIENTO Y DESEMPEÑO DE PROYECTOS DE SOFTWARE

El objetivo de este estudio es encontrar la relación que existe entre el intercambio de conocimiento tácito y explícito con el desempeño del desarrollo de proyectos intensivos en conocimiento como lo es el desarrollo de software.

**Instrucciones:** Se presentan distintas cuestiones, señale con una X aquella opción que refleje más cercanamente su opinión. Las respuestas que no estén claras, favor de consultar con el encuestador.

I. Datos demográficos			
Sexo	Edad (años)	Antigüedad en el campo de desarrollo de software	Rol en el último proyecto que participo
Masculino <input type="checkbox"/>	18 a 25 <input type="checkbox"/> 26 a 35 <input type="checkbox"/> 36 a 45 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Menos de 1 año <input type="checkbox"/> 1 a 5 años <input type="checkbox"/> 6 a 10 años <input type="checkbox"/> 11 a 15 años <input type="checkbox"/> Más de 15 años	<input type="checkbox"/> Administrador de proyecto <input type="checkbox"/> Líder de proyecto <input type="checkbox"/> Analista <input type="checkbox"/> Diseñador de interfaz <input type="checkbox"/> Arquitecto de software <input type="checkbox"/> Programador <input type="checkbox"/> Tester <input type="checkbox"/> Administrador de base de datos
Femenino <input type="checkbox"/> 46 a 55 <input type="checkbox"/> 56 a 65 <input type="checkbox"/> Más de 65 <input type="checkbox"/>			
Grado de estudio: Primaria <input type="checkbox"/> Secundaria <input type="checkbox"/> Preparatoria <input type="checkbox"/> Licenciatura <input type="checkbox"/> Maestría <input type="checkbox"/> Doctorado <input type="checkbox"/>			
La empresa está certificada en CMM: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			
Antigüedad de la empresa (años): <input type="checkbox"/> de 0 a 1 <input type="checkbox"/> de 2 a 5 <input type="checkbox"/> de 6 a 10 <input type="checkbox"/> 11 o más			
Tamaño de la empresa (número de empleados): <input type="checkbox"/> de 1 a 9 <input type="checkbox"/> de 10 a 49 <input type="checkbox"/> de 50 a 249 <input type="checkbox"/> 250 o más			
Origen de la empresa: Capital público <input type="checkbox"/> Capital privado <input type="checkbox"/>		La empresa es: Matriz <input type="checkbox"/> Sucursal <input type="checkbox"/>	
Tipo de mercado: Local <input type="checkbox"/> Nacional <input type="checkbox"/> Internacional <input type="checkbox"/>		Ubicación (Ciudad y Estado) _____ y _____	
Proyectos desarrollados en los últimos 5 años: <input type="checkbox"/> 1 a 10 <input type="checkbox"/> 11 a 20 <input type="checkbox"/> 21 a 30 <input type="checkbox"/> 31 a 40 <input type="checkbox"/> 41 a 50 <input type="checkbox"/> Más de 50			

**Instrucciones:** Para las siguientes cuestiones, marque con una X aquella opción que refleje más cercanamente su opinión y utilice la escala de valores que se muestra a continuación:

Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Parcialmente en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Parcialmente de acuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
1	2	3	4	5	6	7

	1	2	3	4	5	6	7
<b>II. Transferencia de conocimiento explícito</b>							
1. Documento mi programación para que otros miembros del equipo puedan entenderla							
2. Los requerimientos del cliente se documentan							
3. Me apegó a la metodología de documentación en todo el desarrollo del proyecto							

4.	Los procesos funcionales están documentados con su flujo de datos								
5.	Almaceno la información relacionada con los proyectos en un repositorio								
6.	El repositorio de información es de fácil acceso para cualquier miembro del equipo.								
7.	Librerías de funciones son almacenadas y documentadas para el acceso de todos los miembros del equipo de desarrollo								
8.	Las soluciones a problemas frecuentes se almacenan en una base de datos de la empresa								
9.	Reutilizo códigos en nuevos proyectos								
10.	La documentación escrita es muy importante para el desarrollo exitoso de los proyectos								
11.	Leo la documentación escrita para entender los requerimientos del cliente								
12.	La documentación es actualizada de acuerdo a los cambios de versiones de los proyectos								
13.	Consulta la base de datos de soluciones a problemas frecuentes de la empresa								
<b>III. Transferencia de conocimiento tácito</b>									
14.	Mis compañeros darán su mejor esfuerzo para sacar adelante el proyecto.								
15.	Mis compañeros valoran y se apoyan en mis habilidades y talentos.								
16.	Me apoyo con mis compañeros ante el surgimiento de una duda.								
17.	Puedo opinar libremente en asuntos del proyecto.								
18.	Tengo una buena relación de confianza con mis compañeros de equipo								
19.	A menudo trabajo en la modalidad de <i>pair programming</i> con miembros del equipo para intercambiar habilidades y experiencias								
20.	Dialogando con mis compañeros del equipo entiendo y retroalimento el entendimiento de los requerimientos del cliente								
21.	El dialogo con mis compañeros favorece al aumento de los conocimientos técnicos								
22.	Tengo una buena comunicación con mis compañeros								
23.	Existe ayuda recíproca entre todos los miembros del equipo								
24.	Me gusta trabajar en proyectos que involucren nuevos desafíos								
25.	Tengo una actitud positiva ante los desafíos que se presentan en el proyecto.								
26.	En base a mi experiencia propongo mejoras para el proyecto.								
27.	Recibo con buen ánimo las críticas y mejoras a mis códigos								
28.	Me esfuerzo por adquirir nuevas habilidades de manera formal y autodidacta								
<b>IV. Desempeño del proyecto</b>									
29.	A menudo se requirió trabajar tiempo extra para cumplir con las fechas de entrega del proyecto								
30.	Se requirió la integración de mas programadores para cumplir con las fechas de entrega del cliente								
31.	El equipamiento tecnológico presupuestado fue suficiente para terminar el proyecto								
32.	El cliente solicitó funcionalidades que no estaban contempladas al inicio del proyecto								
33.	El proyecto contó con un plan de trabajo relacionado a los tiempos de realización y fechas de entrega.								

34. El tiempo definido en cada tarea fue estimado adecuadamente							
35. Cada módulo del proyecto fue entregado al cliente en la fecha establecida.							
36. Cuando personal con experiencia abandona el proyecto se afecta el tiempo de entrega del proyecto							
37. Los requerimientos del cliente cambiaron constantemente							
38. El proyecto cumplió con los requerimientos funcionales y no funcionales							
39. El proyecto se entregó libre de errores							
40. El proyecto cumplió con el objetivo general del mismo.							
41. Los tiempos de respuesta del sistema son adecuados.							
42. La información que proporciona el sistema es adecuada y confiable							

**Anexo 2. Expertos entrevistados en la validación de cuestionario**

---

<b>Nombre</b>	<b>Experiencia</b>
José Mario Trujillo	Ingeniero en desarrollo de software, tiene experiencia en empresas de talla mundial como Google y Amazon.
Jonas García de la Cruz	Ingeniero en desarrollo de software, actualmente trabaja en la Empresa Creative Technologies, San Diego, California
Francisco Javier Bernal Morales	Ingeniero en desarrollo de software, tiene experiencia en empresas multinacionales como Svam Internacional con sede en la India.

---