

Capítulo 3

Difusión y transferencia de tecnología y conocimiento en el Valle del Cauca

Doi:

10.25100/peu.688.cap3

Autores:

Ricardo Santa Florez

Universidad Icesi

 0000-0003-2584-2928

Alexander García Dávalos

Universidad

Autónoma de Occidente

 0000-0001-6355-1887

Haiber Gustavo Agudelo

Universidad

de San Buenaventura

 0000-0003-2289-487X

Daniela Walles Peñaloza

 0000-0002-3682-6061

Las empresas deben desarrollar sus recursos y capacidades para fortalecer su posicionamiento y desempeño en el mercado de una forma competitiva y sostenible (Santa *et al.*, 2014). Aunque muchas empresas buscan fuentes externas de conocimiento, no siempre mejoran su competitividad (Santa Florez *et al.*, 2020).

La economía mundial en las últimas décadas ha sufrido cambios importantes, asociados con la globalización y la liberalización comercial, lo cual ha generado que los países busquen la interconexión económica entre ellos, con la intención de alcanzar mejores resultados en temas como la competitividad bajo un enfoque de sostenibilidad. Dicha competitividad entre los países es suficiente razón para que los gobiernos y organizaciones privadas o civiles tengan la intención de incorporar mejoras continuas, a nivel macroeconómico con el objetivo de alcanzar mejoras en sus operaciones y a la vez generar beneficios a la sociedad (Porter, 1985).

Teniendo en cuenta lo anterior, las actividades económicas de una región deben enfocarse en la construcción de estructuras productivas flexibles y dinámicas, capaces de satisfacer las necesidades de la sociedad a través de la innovación continua, para garantizar que las organizaciones sobrevivan a la intensa dinámica de competencia internacional. La innovación continua es un factor fundamental de la competitividad, (Arocena y Sutz, 2000; Crespi y Zuniga, 2012; Santa, Morante, *et al.*, 2019), además de ser un factor determinante para la supervivencia y el éxito de las organizaciones (Damanpour, 1987). Es por estas razones que muchas organizaciones a nivel mundial están invirtiendo en iniciativas innovadoras, para rediseñar procesos o productos (Tidd y Pavitt, 2011).

La mayor parte de la actividad innovadora en los países en vía de desarrollo consiste en generar mejoras de tecnologías existentes por medio de procesos de difusión tecnológicas y de conocimiento entre diferentes economías, puesto que estas innovaciones pueden llevar a grandes aumentos de productividad (Santa *et al.*, 2014).

Por otro lado, el potencial de las tecnologías digitales radica no solo en hacer eficientes los procesos internos, sino también en facilitar la creación de productos y/o servicios (Blichfeldt y Faullant, 2021), en este mismo sentido, (Heinzl *et al.*, 2012) afirman que el desarrollo y el cambio tecnológico sucede gracias a la transferencia tecnológica entre empresas.

De acuerdo con lo anterior, (Jaramillo *et al.*, 2000) sustenta que existen dos corrientes dominantes para efectuar la transferencia de tecnología. La primera sucede entre empresas transnacionales, y consiste en generar el conocimiento y desarrollo de la tecnología en fuentes externas a la empresa. Lo anterior significa que las empresas transfieren el conocimiento por medio de la adquisición de capital intelectual, tecnológico, consultorías, licencias, patentes, entre otras, (Battistella *et al.*, 2016; Gilsing *et al.*, 2011; Heinzl *et al.*, 2012)

La segunda manera de generar la transferencia de tecnología que sustenta (Jaramillo *et al.*, 2000), es la confianza y alianzas que existe entre PYMES (Pequeñas y Medianas Empresas), que se caracterizan por estar a la vanguardia de los avances tecnológicos por medio de la difusión que realiza el capital intelectual dentro las empresas.

En la actualidad el conocimiento es lo que determina el rumbo de un país, por lo que contribuye directamente con el desarrollo de una nación, por este motivo, se reconoce como herramienta clave para el progreso por la mayoría de los países del mundo (Acevedo Rodríguez y Moreno Carvallo, 2017). Así mismo, diferentes estudios enfatizan la importancia de las alianzas colaborativas entre organizaciones para potencializar la transferencia de conocimientos y de tecnología con el propósito de progresar las capacidades de innovación a través del intercambio de información necesaria para mejorar procesos o producto y en efecto, la efectividad operacional (Santa Florez *et al.*, 2020) (Regiones Inteligentes, 2020). Por esto mismo (Cardoza *et al.*, 2016) indican que las empresas, principalmente las empresas latinoamericanas, tienen un conocimiento limitado de sus necesidades específicas lo que está generando bajos niveles de desarrollo, de productividad

e internacionalización y que dichas empresas sufran frente a una mayor competencia en el mercado.

Por otro lado, de acuerdo con estudios, Colombia invierte un 30% en I+D para el sector empresarial, encontrándose por debajo de la tasa promedio del 40% en América Latina y del 65%-75% en los países avanzados. Sin embargo, la inversión en innovación es uno de los factores importantes para la competitividad empresarial y nacional puesto que permite la transferencia de tecnología de conocimiento y facilita la innovación (Busom y Vélez-Ospina, 2017). A nivel nacional, el Valle del Cauca ocupa uno de los mejores puestos a nivel nacional en inversión en ACTI (Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación) y en la I+D (Investigación y el Desarrollo), aunque, en los últimos años ha disminuido el porcentaje de inversión, lo que demuestra una desarticulación en las variables claves del desarrollo de la CTI (Ciencia, Tecnología e Innovación) (Acevedo Rodríguez y Moreno Carvallo, 2017).

Basado en lo anterior, este estudio tiene como objetivo identificar los diferentes factores que impiden que las empresas del Valle del Cauca aprovechen el potencial de la innovación y la tecnología. Así mismo, se busca analizar cómo la transferencia de conocimiento y tecnología impactan las relaciones estratégicas entre las empresas, la innovación de productos/servicios, y la efectividad operativa como variables claves para el desarrollo de la C&CTI (Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación) del Departamento.

El presente capítulo está formado inicialmente por una revisión de literatura sobre los tópicos relacionados con la transferencia de conocimiento y tecnología: confianza en las alianzas estratégicas, innovación y efectividad operativa. Posteriormente, se realiza el análisis de la información obtenida, definiendo constructos e indicadores para evaluar el diagnóstico inicial de las empresas encuestadas. A partir de esto, se realiza una modelación usando ecuaciones estructurales con el fin de relacionar los constructos de la transferencia de conocimiento y tecnología, la confianza en las alianzas, la innovación de procesos y productos, y la efectividad

operativa para así poder obtener unos resultados que permitan analizar y validar las hipótesis planteadas.

Por último, se encuentran las conclusiones y recomendaciones respecto a las acciones que se deben ejecutar desde los actores del Sistema C&CTI del Valle del Cauca frente a la confianza y la transferencia de conocimiento y tecnología para mejorar la innovación tanto de procesos, como de productos y posteriormente en la efectividad operativa para aumentar la ventaja competitiva en el Departamento.

Revisión de literatura de modelos de difusión y transferencia de conocimiento y tecnología

La competitividad y el desarrollo en las empresas es considerada un elemento clave en el éxito de una organización y es esencial en el desarrollo socioeconómico de una nación (Qureshi, 2015). Otro factor importante es la innovación cuyo proceso dinámico que impulsa la ventaja competitiva y el crecimiento económico (Ode y Ayavoo, 2020), por este motivo, las empresas para poder competir en un mercado cada vez más cambiante y exigente deben tener la capacidad de absorber y difundir la tecnología e innovación presente en cada una de ellas.

La difusión y transformación eficiente de la tecnología contribuye con la supervivencia y el desarrollo de las empresas, puesto que, necesitan explotar y contribuir de manera óptima la transferencia de conocimiento y tecnología por medio de las redes estratégicas para lograr así una innovación sostenible (Gay y Dousset, 2005).

La difusión de la innovación se da gracias al ecosistema de innovación, este ecosistema es una red de organizaciones que se encuentran interconectadas con el propósito de difundir información y conocimientos para trabajar colaborativamente en pro del crecimiento y la competitividad (Panetti *et al.*, 2019). En esta misma línea, (Pawłyszyn *et al.*, 2020) complementan que las innovaciones se difunden a través de redes de conocimiento debido a que la estructura de red potencia la absorción de mejores prácticas

y experiencias por medio de la cooperación y colaboración de las empresas.

Lograr una eficiente operatividad en la red depende de los recursos que disponga cada empresa para absorber, transferir y difundir el conocimiento, por este motivo, el alcance que tenga una organización de adaptarse a la innovación y a la tecnología depende directamente del valor que se tenga hacia los activos intangibles. Además de esto, el medio de comunicación y el sistema de la red también son importantes factores para el proceso de difusión, puesto que ayuda a analizar la propagación de una idea innovadora a través de la red (Kumar y Sinha, 2021).

Alianzas estratégicas

Las alianzas son reconocidas como una importante forma organizativa para generar actividades innovadoras en las empresas, dado que permiten la creación, difusión y aplicación del conocimiento por medio de un sistema de innovación. (Zhao *et al.*, 2018) afirman que la motivación presente en las empresas para formar alianzas es poder adquirir más producción de conocimiento, promover la innovación y mejorar el desempeño.

Las alianzas estratégicas forman gradualmente una estructura compleja en el tiempo que posteriormente dependerá de variables externas (Zhao *et al.*, 2018); así mismo, (Mao *et al.*, 2020) añaden que las alianzas permiten la transferencia del conocimiento entre agentes que se encuentran directamente vinculados, de esta manera, se va formando las redes que refuerzan la cooperación y el intercambio entre las empresas con el fin de mejorar la eficiencia.

Por otro lado, (Jiang *et al.*, 2015) destacan que la confianza entre los diferentes tipos de actores es pieza fundamental para el desempeño de las alianzas, dado que las empresas necesitan usar y contribuir de manera óptima el conocimiento producido por las redes modeladas para lograr una innovación sostenida. Otros factores determinantes dentro de las alianzas, de acuerdo con (Mao *et al.*, 2020), es la densidad y la heterogeneidad de la red, debido a que el conocimiento se produce de diferentes fuentes de información, por esta razón, es necesario contar

con actores de diferentes sectores, cuanto mayor sea la heterogeneidad entre los actores, mayor será la densidad de la red y la difusión del conocimiento. Sin embargo, los autores, confirman que una red con pocos vínculos entre los agentes produce información asimétrica, lo que genera disminución en la difusión del conocimiento y desconfianza en las alianzas. De acuerdo con lo dicho anteriormente, se plantea la siguiente hipótesis para esta investigación:

H1: *la confianza entre las empresas existe gracias a la transferencia de conocimiento que se da entre ellas.*

Transferencia del conocimiento y tecnología

La transferencia de conocimiento y tecnología desde las instituciones de educación superior hacia la industria depende de varios factores, entre ellos se encuentran los actores involucrados y su relación, (Battistella *et al.*, 2016) explica que los actores varían entre proveedores, clientes, empresas de distintos sectores, competidores, laboratorios de investigación, centros de investigación, instituciones académicas, consultorías, gobierno, entre otros, la cual cada uno debe contar con habilidades tecnológicas, organizativas y culturales para remitir o recibir la transferencia; por último, el autor sustenta que el éxito de las transferencias depende de la confianza, la intensidad y la distancia que existe entre los actores.

De acuerdo con Panetti *et al.*, (2019) la transferencia de conocimiento que se presenta entre dos o más empresas, sucede bajo un modelo de redes, pues comprueba que las interrelaciones entre empresas dentro de una red permiten mayor acceso a la información e influye en el rendimiento de la innovación. Por otro lado, se sustenta que las interacciones y la experiencia conlleva a la generación de confianza, aumentando así la colaboración y eficiencia de la red (Cowan, 2004).

La difusión del conocimiento se produce a través de interacciones entre empresas, de esta manera, (Gay y Dousset, 2005) reconocen que las interacciones son alianzas Inter empresas que se presentan por medio de las redes modeladas promoviendo la creación del conocimiento y la evolución de la innovación.

(Heinzl *et al.*, 2012) define la transferencia tecnológica como "el proceso de traslado de la tecnología de una institución de base científica a una organización industrial, con el propósito de comercializar con éxito la tecnología transferida a través de la implementación de nuevos procesos, el desarrollo y lanzamiento de nuevos productos para un cambio organizativo innovador" por otro lado, (Battistella *et al.*, 2016) complementa que la transferencia de tecnología es un proceso bilateral entre dos o más entidades con el objetivo de aumentar los conocimientos y desempeño productivo por medio de reciprocidad y retroalimentación.

Estas relaciones son redes externas a la industria, la cual se han convertido en una fuente esencial de conocimiento como insumo clave para la innovación, por esta razón, muchos estudios analizan las redes para explicar el proceso y alcance de difusión del conocimiento. De acuerdo con (Thomas *et al.*, 2001) una red que tenga varias conexiones entre nodos promueve un mejor intercambio de ideas e información, por este motivo, se considera que las redes son dinámicas en el tiempo, debido a que los nodos durante la difusión del conocimiento deciden aceptar, abandonar o mantener la información obtenida para lograr una innovación. (Guille *et al.*, 2013; Kumar y Sinha, 2021; Kumar *et al.*, 2021; Li *et al.*, 2017).

Modelos de difusión

Existen diferentes modelos para transferir el conocimiento y la tecnología de manera interna y entre empresas, sin embargo, para conocer qué modelo ejecuta una difusión efectiva en una organización, primero se debe conocer la estructura de la red colaborativa y el objetivo de esta. Dicho lo anterior, en la literatura se presentan diferentes tipos de modelos para conocer el origen, el proceso y el alcance de la difusión.

Modelos según el proceso de difusión

El principal modelo que se estudia para conocer el proceso de difusión del conocimiento es el modelo epidemiológico al tener similitud con el proceso de infección, es decir, las epidemias se transmiten de usuarios infectados a usuarios no infectados, así mismo sucede con la información y el conocimiento

que se transmite entre empresas, los diferentes modelos que se categorizan como epidemiológicos son los modelos SI, SIS, SIR, SIRS y Forest-Fire (Guille *et al.*, 2013; Kumar *et al.*, 2021; Li *et al.*, 2017).

Los modelos SI, SIS, SIR y SIRS, clasifican a los actores de la red en *S* (susceptibles), es la empresa que puede transmitir el conocimiento a otra por medio de la interacción; *I* (infectados) es el usuario que recibe dicha información; y *R* (recuperados) es aquel que se recuperó de la información y genera inmunidad a ella (Kumar y Sinha, 2021). Así mismo, cada modelo se expresa el proceso detallado que presenta el contagio entre los actores de la red

De acuerdo con lo anterior, (Li *et al.*, 2017) confirman que la difusión del conocimiento está relacionada con las características del comportamiento de los distintos nodos, el tiempo, la confianza de las relaciones, el contenido de la información, la estructura de la red y los factores sociales, para generar el efecto esperado de la difusión.

Además de los modelos epidemiológicos explicados, en la literatura se hace referencia a otros tipos de modelos que comparten el mismo proceso de transmisión del conocimiento entre nodos. De acuerdo con (Jiafu *et al.*, 2019) el modelo Forest-Fire sustenta que la difusión del conocimiento funciona como la propagación del fuego en un bosque profundo, donde se evalúan *nodos vacíos* —usuarios o empresas que aún no pertenecen a la red—, *nodos árbol* —no poseen conocimiento o información de un tema en específico—, *nodos fuego* —individuos que están siendo informados y participan activamente en la difusión— y *nodos quemado* —reciben la información pero no la difunden— y existe una probabilidad de propagación entre las interacciones de cada nodo.

Modelos según el alcance de la difusión

El primer modelo que estudia el alcance de la transferencia en una empresa es el modelo de influencia. Este modelo se utilizan para el estudio del comportamiento individual dentro de la red en el momento en que se transfiere el conocimiento (Kumar y Sinha, 2021). Según (Li *et al.*, 2017), los modelos de influencia son nodos que se consideran líderes

de opinión, por lo tanto, son el puente principal para difundir la información dado a la influencia que tiene sobre otros usuarios. El objetivo de este modelo es aumentar la influencia de ciertos nodos líderes para desarrollar las iteraciones de la red y el aprendizaje de esta.

El segundo modelo que se presenta es el modelo predictivo. Este tipo de modelo estudia el alcance de la difusión del conocimiento por medio de la predicción e investigación de la influencia de los nodos y depende directamente del tiempo (Guille *et al.*, 2013).

Modelo según la ubicación de la difusión

(Cowan, 2004) sustenta que la difusión del conocimiento depende de la ubicación que tenga el usuario con respecto a la fuente de la información, por este motivo, explica que las interacciones que se efectúen entre las empresas son generadas por la confianza, pues cada nodo decide con quien comunicarse.

El modelo de Ising es un modelo donde los nodos se encuentran en un punto fijo de la red y se conectan directamente con el vecino más cercano para la transferencia de conocimiento. En este modelo el factor más importante es la distancia física que existe entre los nodos. Por otro lado, el modelo de Grafos Aleatorios genera relaciones aleatorias entre cualquier nodo sin importar la ubicación que tengan, puesto que no se encuentran ubicados en un espacio físico sino en la red, por este motivo, la difusión del conocimiento es más efectiva cuando las longitudes de comunicación son más cortas.

Sin embargo, existe un modelo más completo llamado *Small Worlds* (Mundos Pequeños), que es una mezcla entre los dos modelos anteriores, donde se permite la compenetración de los agentes en la difusión y la corta longitud del camino en la comunicación entre los nodos. Por este motivo es mucho más eficaz el crecimiento del conocimiento a largo plazo apoyando la innovación en las empresas

Por otro lado, también se presenta el modelo centro periferia, de acuerdo con (Thomas *et al.*, 2001) esta red permite difundir el conocimiento desde una fuente externa a través de canales de comunica-

ción desde el emisor hasta el receptor. La eficacia de este modelo depende de los recursos que disponga la fuente externa para lograr la transferencia del conocimiento, el mecanismo y la capacidad de absorción que tenga el receptor. Así mismo, la efectividad de la difusión dependerá de las políticas públicas que rigen la red. De acuerdo con lo dicho anteriormente, se plantea las siguientes hipótesis para esta investigación:

H2: *las empresas aprovechan la transferencia de conocimiento y tecnología para realizar innovaciones en los procesos productivos.*

H3: *la transferencia de conocimiento facilita que las empresas desarrollen y lancen nuevos productos al mercado.*

H4: *la transferencia de conocimiento y tecnología que sucede por medio de las alianzas estratégicas, garantiza la efectividad operativa.*

Innovación

La transferencia del conocimiento y tecnología produce resultados a partir de una información existente generando un aprendizaje de por vida para crear una organización más eficiente y con ventaja competitiva sostenible (Ferraris *et al.*, 2021). La eficiencia y la ventaja competitiva en el futuro está determinada de acuerdo con el nivel de innovación que implementa las organizaciones para adaptarse a los cambios constantes del mercado, por este motivo, (Mardani *et al.*, 2018) aseguran que se necesita una gestión del conocimiento sofisticada que atienda los requisitos especiales del conocimiento.

La innovación es esencial para el crecimiento económico y la sustentabilidad de las empresas, para esto, una organización debe desarrollar algunas competencias claves para lograr la innovación efectiva dentro y fuera de la empresa, entre ellas se encuentra la gestión del conocimiento que permite la creación, absorción y difusión del conocimiento a través de toda la gestión operacional (Díaz, 2007; Valdez Juárez *et al.*, 2017)

Al considerar el conocimiento como activo estratégico de los sectores empresariales, se permite promover nuevas formas de gestionar procesos productivos y por ende desarrollar ventajas competitivas sostenibles (Leonidou *et al.*, 2020), a sí mismo, (Mousavi *et al.*, 2018), confirman que, para innovar hacia la sostenibilidad, las organizaciones deben desarrollar estrategias de innovación que anticipe a nuevas complejidades. Por otro lado, la base de la innovación organizacional es el conocimiento transferido por diferentes fuentes y poseer la capacidad dinámica de adaptarse al cambio tecnológico potencial. (Barroso Simao *et al.*, 2016; Hock-Doepgen *et al.*, 2021; Liao y Wu, 2010; Ošeniaks y Babauska, 2014)

La flexibilidad que se necesita para sobrellevar los cambios tecnológicos que se exige en el mercado, de acuerdo con (Blichfeldt y Faullant, 2021) se logra a través de la adopción potencial de tecnología entre industrias, esto con el fin de aumentar la capacidad de fabricación y procesos de una empresa. A su vez, la transferencia tecnológica en colaboración permite crear productos y servicios totalmente nuevos puesto que el desarrollo de productos y procesos se encuentran fuertemente relacionados y se refuerzan mutuamente (Chirumalla, 2021), por este motivo, la innovación es fundamental para impulsar los avances tecnológicos para la innovación de productos y procesos.

La implementación de innovaciones de procesos mejora la efectividad operativa, por tal razón, mejora la competitividad de una organización, acorde con lo anterior, (Santa *et al.*, 2014), confirman que la efectividad operativa por intermedio de la innovación de procesos son la base para generar productos y/o servicios que satisfagan a los clientes finales, en otras palabras, la efectividad operativa y la innovación de procesos impacta positivamente el desempeño operacional.

Sin embargo, cabe destacar que la práctica de la creación de confianza es fundamental para la concepción y realización de la innovación en las empresas, de esta manera, (Clegg *et al.*, 2002) y (Dovey, 2009), validan que la confianza influye en la generación de ideas y desarrollo de nuevos productos

y/o servicios. Con lo anterior, se concluye la siguiente hipótesis:

H5: *las empresas que realizan innovación en sus procesos productivos y organizacionales aprovechan la relación de confianza que existe por las alianzas estratégicas con otras entidades/organizaciones.*

H6: *la innovación de procesos permite que las empresas logren alcanzar la efectividad operativa*

H7: *las empresas que desarrollan nuevos productos poseen una relación de confianza con otras empresas aliadas.*

Efectividad operativa

Las innovaciones producidas por la difusión del conocimiento y tecnologías a través de alianzas o redes son necesarias para mejorar el rendimiento de una empresa y aumentar su eficacia y eficiencia operacional (Jabar *et al.*, 2011).

La efectividad operativa se refiere a la capacidad de establecer procesos basados en capacidades centrales dentro de las organizaciones que las alientan a superar las expectativas del cliente (Evans y Lindsay, 2002). Además, en la búsqueda de la eficacia, las organizaciones deben entregar productos o servicios de valor agregado de calidad excepcional, a tiempo y a un precio competitivo (Santa *et al.*, 2009; Santa, MacDonald, *et al.*, 2019).

Para lograr la efectividad operativa, las organizaciones generalmente enfatizan cinco dimensiones: costo, calidad, confiabilidad, flexibilidad y velocidad; (i) los costos es el equilibrio de cumplir con el costo en el momento de la adquisición, diseño de productos, desempeño y otros objetivos de alcance; (ii) la calidad se obtiene cuando los productos y servicios satisfacen las demandas de los clientes, las especificaciones de fabricación y las condiciones de entrega; (iii) la confiabilidad se logra cuando los productos y/o servicios cumplen las condiciones acordadas de manera constante a lo largo del tiempo; (iv) la flexibilidad, capacidad de las organizaciones que se pueden configurar rápidamente para dar respuesta a los cambios y, por último, (v) la velocidad con que las empresas pueden proporcionar

nuevos productos al mercado. (Balau, 2015; Russell y Taylor-ii, 2008; Santa *et al.*, 2009; Santa, MacDonald, *et al.*, 2019; Tidd y Pavitt, 2011). Por último, se plantea las siguientes hipótesis para esta investigación:

H8: *las empresas que alcanzan la efectividad operativa logran más fácilmente innovar en sus productos.*

H9: *las empresas que confían en sus socios y relaciones estratégicas alcanzan un nivel alto de efectividad operativa.*

Investigaciones empíricas han reconocido que las innovaciones de procesos son útiles para mejorar el desempeño de una facción empresarial y que las inversiones en nueva tecnología aumentarán la efectividad operacional (Santa *et al.*, 2009; Santa, MacDonald, *et al.*, 2019).

Metodología

Uno de los objetivos del producto 2.5 del proyecto *Un Valle del conocimiento* fue realizar una caracterización de los actores del sistema de competitividad, ciencia, tecnología e innovación del Valle del Cauca para la difusión y adopción del conocimiento.

Para esto se desarrolló un instrumento de medición tipo encuesta que contó con una revisión bibliográfica de diferentes libros, artículos e investigaciones previas, que además de dar contexto a la investigación, se centró en dar soporte teórico a cada uno de los constructos del instrumento garantizando su eficacia y la mayor validez de las respuestas obtenidas.

El instrumento tipo encuesta fue implementado usando la plataforma Google *Forms*, lo que permitió que fuera un cuestionario auto administrado, que se aplicó con el acompañamiento del equipo investigador mediante un taller temático que permitió la introducción a los objetivos de la encuesta. Teniendo en cuenta las ventajas de las encuestas en línea, se desarrolló una encuesta electrónica y también se compartió el acceso del enlace a través de correos electrónicos para asistentes y otros participantes que no estuviesen presentes en los talleres brindados.

El formato del instrumento consistió en una sección demográfica de los actores seguido de un conjunto conceptualizado de variables, luego probado a través del análisis estadístico descriptivo e inferencial. Se usó una escala tipo Likert de cinco puntos (Totalmente de acuerdo-Totalmente en desacuerdo) para calificar las declaraciones relacionadas con la operacionalización de las variables del modelo.

Este fue un estudio exploratorio, ya que su objetivo era evaluar las relaciones preespecificadas. Se llevó a cabo esta investigación para explicar y cuantificar las relaciones entre variables específicas y determinar las causas de ciertos fenómenos de interés para el proyecto en mención.

Se revisó la integridad de cada cuestionario en busca de inconsistencias y datos faltantes significativos que pudieran excluir algunas de las respuestas. Los datos válidos se analizaron mediante el análisis estadístico multivariante de ecuaciones estructurales (*Structural equation modeling*) (Alimohammadlou y Eslamloo, 2016). Los valores promedio de las calificaciones de los enunciados, se usaron para construir las variables que componían el modelo estructural con el fin de analizar el efecto de las alianzas estratégicas como base para la innovación (productos y procesos) y la eficiencia operativa estructurales (Alimohammadlou y Eslamloo, 2016; Mundra y Mishra, 2021; Ode y Ayavoo, 2020).

Hipótesis planteadas

A través del análisis exploratorio de la literatura revisada se identificó cinco (5) constructos que evalúan las variables principales de este estudio, así mismo, con los resultados del instrumento (ver anexo 1) se identificaron 24 indicadores para calificados en una escala Likert de cinco (5) puntos.

De acuerdo con la literatura revisada y la definición de los constructos establecidos en la tabla 17, se determinó que la confianza es la base de las relaciones estratégicas entre empresas lo que permite generar una transferencia de conocimiento y tecnología entre ellas. Así mismo, esta transferencia depende de la capacidad de absorción que cada empresa presente para generar la innovación tecnológica en sus procesos, de esta manera, trabajar en pro de la competitividad por medio de la efectividad operativa logrando así la innovación de productos por medio de la generación de productos y/o servicios que satisfagan las necesidades de los clientes.

Constructos e indicadores

En la gráfica 29 se presenta un diagrama general de los constructos planteados para el modelo y sus relaciones conforme con los constructos e indicadores determinados en el apartado anterior.

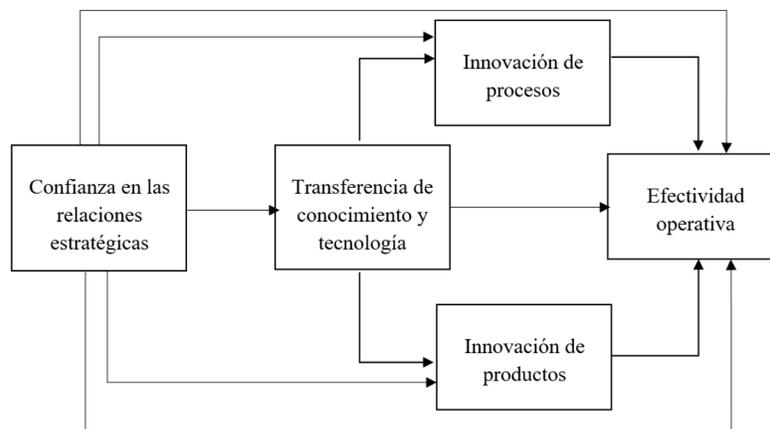
Después de procesar los cuestionarios de la encuesta, se seleccionó una muestra de 180 empresas vallecaucanas, las cuales respondieron las preguntas de interés para la presente investigación. Sin embargo, esta cantidad resultó ser muy baja para estructurar el modelo planteado, dado que se tienen cinco constructos y se requeriría una muestra mayor para que los resultados de la modelación en SEM sean más consistentes.

Por lo anterior se plantearon dos modelos para estudiar la efectividad operativa en las empresas del Valle del Cauca: uno desde la perspectiva de la innovación de procesos (ver Gráfica 30) y el otro desde la innovación de productos (ver Gráfica 31). Cada modelo se compone de cuatro constructos y se clasifican las hipótesis a estudiar de acuerdo con el tipo de innovación.

Tabla 17. Identificación de constructos e indicadores

Constructos	Indicadores
<p>C1: Confianza en las relaciones estratégicas La confianza es la característica fundamental de las alianzas estratégicas entre diferentes tipos de socios con el fin de mejorar el intercambio del conocimiento, el desempeño empresarial y desarrollar I+D.</p>	<p>I1: Confianza mutua entre empresas I2: Colaboración I3: Heterogeneidad de los actores</p>
<p>C2: Transferencia de conocimiento y tecnología La difusión del conocimiento y de la tecnología, depende de la capacidad de adquirir y absorber el conocimiento generado por las alianzas</p>	<p>I4: Adquisición de conocimiento I5: Capacidad de absorción del conocimiento I6: Difusión del conocimiento</p>
<p>C3: Innovación de procesos La estructura de red potencia la absorción de mejores prácticas y experiencias por medio de la cooperación y colaboración de las empresas</p>	<p>I7: Aplicación del conocimiento I8: Adopción de tecnologías en procesos I9: Desarrollo de nuevos procesos</p>
<p>C4: Innovación de productos La transferencia de tecnología permite el desarrollo de nuevos productos</p>	<p>I10: Desarrollo de nuevos productos</p>
<p>C5: Efectividad operativa. La efectividad operativa tiene un impacto positivo en la mejora del rendimiento operativo y es un indicador clave para medir la eficacia de la innovación tecnológica en los procesos y/o productos</p>	<p>I11: Innovación en productos y/o servicios I12: Mejoramiento de productos y/o servicios I13: Satisfacción de clientes I14: Cumplimiento de requerimientos I15: Responsabilidad por baja calidad I16: Reducción de costos I17: Reducción de desperdicios I18: Reducción de costos en cumplimiento I19: Eficiencia en costos I20: Entregas a tiempo I21: Cumplimiento en oportunidad y tiempo esperado I22: Reducción de tiempos de entrega I23: Adaptación de demanda I24: Personalización de productos y/o servicios</p>

Fuente: elaboración propia.



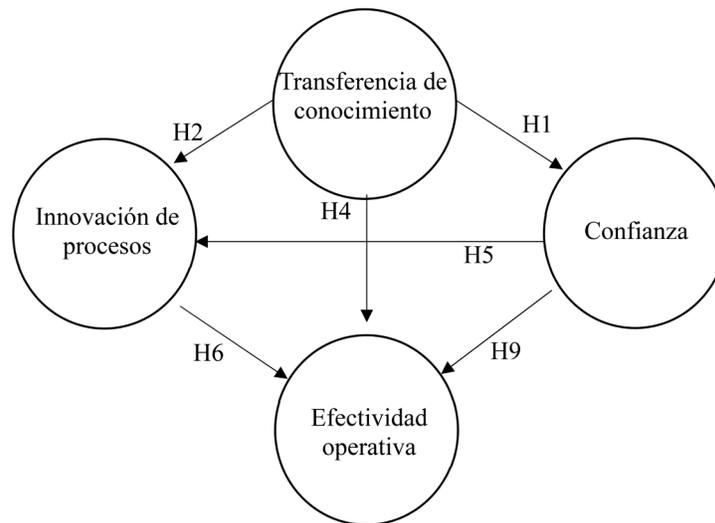
Gráfica 29. Esquema de relaciones entre constructos

Fuente: elaboración propia.

Tabla 18. Hipótesis por modelo

HIPÓTESIS PLANTEADAS	
INNOVACIÓN DE PROCESO	H2: Las empresas aprovechan la transferencia de conocimiento y tecnología para realizar innovaciones en los procesos productivos.
	H5: Las empresas que realizan innovación en sus procesos productivos y organizacionales aprovechan la relación de confianza que existe por las alianzas estratégicas con otras entidades/organizaciones.
	H6: La innovación de procesos permite que las empresas logren alcanzar la efectividad operativa
INNOVACIÓN DE PRODUCTO	H3: La transferencia de conocimiento facilita que las empresas desarrollen y lancen nuevos productos al mercado.
	H7: Las empresas que desarrollan nuevos productos poseen una relación de confianza con otras empresas aliadas.
	H8: Las empresas que alcanzan la efectividad operativa logran más fácilmente innovar en sus productos.
GENERALES (NO DEPENDIENTES DEL TIPO DE INNOVACIÓN)	H1: La confianza entre las empresas existe gracias a la transferencia de conocimiento que se da entre ellas.
	H4: La transferencia de conocimiento y tecnología que sucede por medio de las alianzas estratégicas, garantiza la efectividad operativa.
	H9: Las empresas que confían en sus socios y relaciones estratégicas alcanzan un nivel alto de efectividad operativa.

Fuente: elaboración propia.

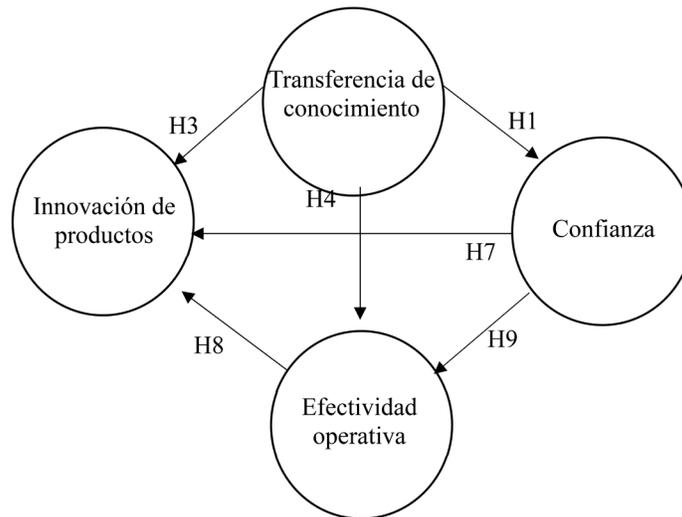
**Gráfica 30. Esquema de relaciones entre constructos para la innovación de procesos**

Fuente: elaboración propia.

Tabla 19. Hipótesis del modelo de innovación de proceso

HIPÓTESIS POR MODELO	
INNOVACIÓN DE PROCESO	H1: La confianza entre las empresas existe gracias a la transferencia de conocimiento que se da entre ellas.
	H2: Las empresas aprovechan la transferencia de conocimiento y tecnología para realizar innovaciones en los procesos productivos.
	H4: La transferencia de conocimiento y tecnología que sucede por medio de las alianzas estratégicas, garantiza la efectividad operativa
	H5: Las empresas que realizan innovación en sus procesos productivos y organizacionales aprovechan la relación de confianza que existe por las alianzas estratégicas con otras entidades/organizaciones.
	H6: La innovación de procesos permite que las empresas logren alcanzar la efectividad operativa
	H9: Las empresas que confían en sus socios y relaciones estratégicas alcanzan un nivel alto de efectividad operativa.

Fuente: elaboración propia.



Gráfica 31. Esquema de relaciones entre constructos para la innovación de productos

Fuente: elaboración propia.

Tabla 20. Hipótesis del modelo de innovación de producto

HIPÓTESIS POR MODELO	
INNOVACIÓN DE PRODUCTO	H1: La confianza entre las empresas existe gracias a la transferencia de conocimiento que se da entre ellas.
	H3: La transferencia de conocimiento facilita que las empresas desarrollen y lancen nuevos productos al mercado.
	H4: La transferencia de conocimiento y tecnología que sucede por medio de las alianzas estratégicas, garantiza la efectividad operativa
	H7: Las empresas que desarrollan nuevos productos poseen una relación de confianza con otras empresas aliadas.
	H8: Las empresas que alcanzan la efectividad operativa logran más fácilmente innovar en sus productos.
	H9: Las empresas que confían en sus socios y relaciones estratégicas alcanzan un nivel alto de efectividad operativa.

Fuente: elaboración propia.

Resultados

En esta sección se evalúa las variables asociadas con la transferencia de tecnología y conocimiento de los actores por medio de los modelos de innovación estudiados.

Los modelos de innovación de procesos y productos propuestos en la sección anterior se modelaron en SEM usando la herramienta AMOS¹. Al analizar los resultados obtenidos de la modelación, y particularmente al revisar el coeficiente Alfa de Cronbach (Mundra y Mishra, 2021; Ode y Ayavoo, 2020) para los constructos estudiados (la transferencia de conocimiento y tecnología, la confianza, la innovación de procesos y productos, y la efectividad operativa), estuvo muy por encima de 0,7 (ver tabla 21), lo cual indica que el modelo es demasiado certero y confiable.

Resultados del ajuste del modelo de Innovación de proceso

De acuerdo con los valores obtenidos para los indicadores CMIN/DF de AMOS, los resultados se encuentran dentro del rango óptimo de 1-5 por lo que demuestra que el modelo estudiado es bastante confiable.

Así mismo, la tabla 23 muestra que el indicador GFI (Indicador de bondad de ajuste) tiene un valor aproximado de 0,85, el cual es cercano a 0,9 que es el valor ideal de referencia de GFI y confirma la confiabilidad del modelo.

Los indicadores de comparación de la línea base que se obtuvieron (ver Tabla 24) tienen valores muy cercanos a 0,9 que es el valor de referencia ideal, lo cual evidencia la confiabilidad del modelo.

Este modelo al obtener un valor de RMSEA de 0,065 (ver Tabla 25) se encuentra en el rango de referencia ideal de este indicador (0,05–0,08), lo cual evidencia que es un modelo fiable y soportado por los datos.

¹ IBM SPSS AMOS, es un software de modelamiento de ecuaciones estructurales SEM para el análisis de multivariantes. Disponible en <https://www.ibm.com/es-es/products/structural-equation-modeling-sem>

Tabla 21. Indicadores de confiabilidad de los constructos.

Constructos	Ítems	Chronbach's
Transferencia Conocimiento y Tecnológica - TCT	4	0,941
Confianza - Con	6	0,914
Innovación de Procesos - InnPrc	7	0,812
Innovación de Productos - InnPrd	4	0,835
Efectividad Operativa - EO	10	0,875

Fuente: elaboración propia.

Tabla 22. Indicador CMIN

Modelo	NPAR	CMIN	DF	P	CMIN/DF
Modelo predeterminado	57	385,157	219	0,000	1,759
Modelo saturado	276	0,000	0		
Modelo de independencia	23	3043,273	253	0,000	12,029

Fuente: elaboración propia.

Tabla 23. Indicadores RMR, GFI

Modelo	RMR	GFI	AGFI	PGFI
Modelo predeterminado	0,060	0,847	0,807	0,672
Modelo saturado	0,000	1,000		
Modelo de independencia	0,308	0,224	0,153	0,205

Fuente: elaboración propia.

Tabla 24. Indicadores Comparaciones de línea de base

Modelo	NFI Delta1	RFI rho1	IFI Delta2	TLI rho2	CFI
Modelo predeterminado	0,873	0,854	0,941	0,931	0,940
Modelo saturado	1,000		1,000		1,000
Modelo de independencia	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Fuente: elaboración propia.

Tabla 25. Indicador RMSEA

Modelo	RMSEA	LO 90	HI 90	PCLOSE
Modelo predeterminado	0,065	0,054	0,076	0,012
Modelo de independencia	0,248	0,240	0,256	0,000

Fuente: elaboración propia.

Tabla 26. Pesos de regresión: (Grupo número 1-Modelo por defecto)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	β	Label
H1: TCT \rightarrow Conf	0,749	0,125	5,960	***	0,51	Supported
H2: TCT \rightarrow InnPrc	0,613	0,106	5,795	***	0,76	Supported
H4: TCT \rightarrow EO	0,443	0,109	4,074	0,049	0,59	Marginally supported
H5: Conf \rightarrow InnPrc	-0,043	0,045	-0,951	0,342	-0,08	Rejected
H6: InnPrc \rightarrow EO	0,443	0,109	1,519	0,129	0,18	Rejected
H9: Conf \rightarrow EO	0,021	0,039	0,533	0,533	0,04	Rejected

Fuente: elaboración propia.

Con base en los resultados presentados en las tablas anteriores, también se valida la fiabilidad del modelo de Innovación de Procesos, de esta manera se verificaron las hipótesis planteadas de acuerdo con las relaciones de los constructos, como se muestra en la tabla 26 que indica un valor suficientemente alto con un nivel de significancia de $p < 0,001$ para las relaciones desde la TCT (Transferencia del Conocimiento y Tecnología) hacia la Confianza (Conf) y la Innovación de Procesos (InnPrc). Cabe mencionar que la relación de TCT hacia la EO (Efectividad Operativa) se apoya marginalmente puesto que el nivel de significancia no es alto para rechazar las relaciones, ni tampoco tan bajo para soportarlas ($p = 0,049$).

Por otro lado, este modelo rechaza las relaciones entre la Confianza hacia la innovación de procesos (InnPrc) y la EO, la InnPrc hacia la EO, ya que se obtuvo un valor de $p > 0,05$.

De acuerdo con los resultados obtenidos para el coeficiente β (ver Gráfica 32), se confirma la validez del modelo y demuestra que las empresas al tener una transferencia de conocimiento y tecnología están generando una confianza positiva, pero esta confianza no tiene un impacto directo positivo en la efectividad operativa y en la innovación de procesos. Así mismo, la transferencia de conocimiento y tecnología está generando que las empresas innoven en sus procesos, esto quiere decir que las empresas están aprovechando el conocimiento y la tecnología transferida para actualizar e innovar los procesos productivos, por lo que también están desarrollando niveles altos en la efectividad operativa.

Por otro lado, las empresas vallecaucanas están demostrando que no se presenta la confianza suficiente en sus relaciones empresariales, equipo de trabajo, capital humano, socios entre otros, lo que está evitando que se desarrolle y se logre una innovación en los procesos operativos y, en consecuencia, no se está presentando un impacto positivo ni avance en la efectividad operativa, por lo cual se debe profundizar en esta variable.

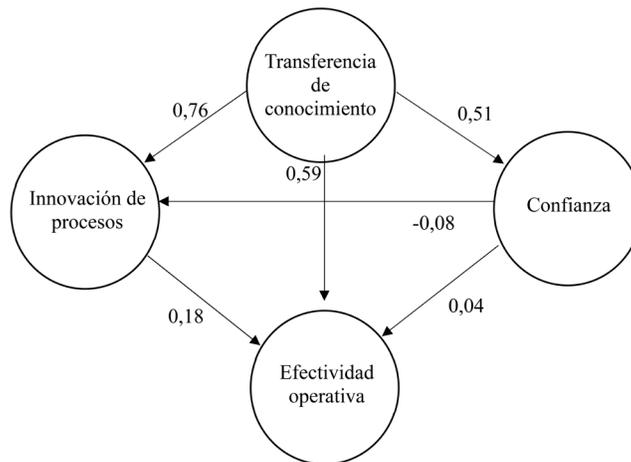
Resultados del ajuste del modelo de Innovación de producto

De acuerdo con los valores de los índices CMIN/DF, los resultados se encuentran dentro del rango óptimo de 1-5, por lo cual se puede afirmar que el modelo es demasiado confiable.

Así mismo, la tabla 28 muestra que el indicador GFI se encuentra por encima de 0,8, que es un valor cercano al valor de referencia ideal (0,9) de este indicador, lo cual evidencia la confiabilidad del modelo.

Los indicadores de comparación de la línea base que se obtuvieron (ver Tabla 29) tienen valores cercanos a 0,9 que es el valor de referencia ideal, lo cual demuestra que el modelo es confiable.

El valor ideal del RMSEA es por encima de 0,09 y los valores en el rango de 0,05 a 0,08 indican que se considera como un modelo confiable. En el caso del modelo estudiado se obtuvo un valor de 0,078, el cual está en el rango de valores aceptables de confiabilidad de modelos.

**Gráfica 32. Modelación SEM - Innovación de procesos**

Fuente: elaboración propia.

Tabla 27. Indicador CMIN

Modelo	NPAR	CMIN	DF	P	CMIN/DF
Modelo predeterminado	61	550,644	264	0,000	2,086
Modelo saturado	325	0,000	0		
Modelo de independencia	25	3162,079	300	0,000	10,540

Fuente: elaboración propia.

Tabla 28. Indicador RMR, GFI

Modelo	RMR	GFI	AGFI	PGFI
Modelo predeterminado	0,069	0,810	0,766	0,658
Modelo saturado	0,000	1,000		
Modelo de independencia	0,303	0,230	0,166	0,212

Fuente: elaboración propia.

Tabla 29. Indicador Comparaciones de línea de base

Modelo	NFI Delta1	RFI rho1	IFI Delta2	TLI rho2	CFI
Modelo predeterminado	0,826	0,802	0,901	0,886	0,900
Modelo saturado	1,000		1,000		1,000
Modelo de independencia	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Fuente: elaboración propia.

Tabla 30. Indicador RMSEA

Modelo	RMSEA	LO 90	HI 90	PCLOSE
Modelo predeterminado	0,078	0,069	0,087	0,000
Modelo de independencia	0,231	0,224	0,238	0,000

Fuente: elaboración propia.

Tabla 31. Pesos de regresión: (Grupo número 1 - Modelo por defecto)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	β	Label
H1: TCT \rightarrow Conf	0,391	0,085	4,618	***	0,46	Supported
H3: TCT \rightarrow InnPrd	0,520	0,112	4,627	***	0,78	Supported
H4: TCT \rightarrow EO	0,515	0,075	6,860	***	0,69	Supported
H7: Conf \rightarrow InnPrd	-0,015	0,059	-0,262	0,794	-0,02	Rejected
H8: EO \rightarrow InnPrd	0,275	0,110	2,509	0,012	0,31	Marginally supported
H9: Conf \rightarrow EO	0,076	0,066	1,141	0,254	0,09	Rejected

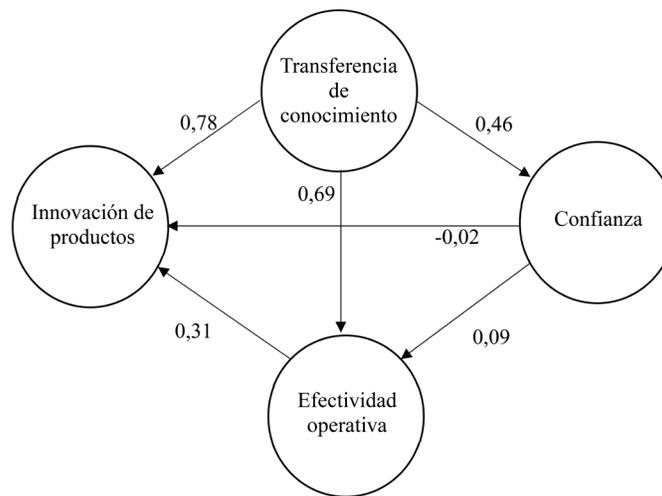
Fuente: elaboración propia.

Los resultados presentados en las tablas anteriores validan la fiabilidad del modelo de Innovación de Producto. Por otro lado, para verificar las hipótesis planteadas de acuerdo con las relaciones de los constructos, la tabla 31 presenta un valor suficientemente alto a un nivel de significancia de $p < 0.001$ para las relaciones desde la TCT (Transferencia del Conocimiento y Tecnología) hacia la Confianza (Conf), la Innovación de Producto (InnPrd) y la Efectividad Operativa (EO). Así mismo, la relación entre EO e InnPrd se corrobora con un valor de $p < 0,002$, de esta manera, se cumplen los criterios de adecuación de la muestra para el análisis factorial.

Por otro lado, la Confianza (Conf) no está brindando resultados en la EO de las organizaciones vallecaucanas, así mismo, no contribuye con la InnPrd dentro de las empresas, esto responde a que las empresas del Valle del Cauca no confían en sus socios, relaciones, personal entre otros, por lo que no permite que estos tengan resultados positivos en el momento de desarrollar productos nuevos ni lograr la ventaja competitiva.

Los valores del coeficiente β al estar por encima de 0,3 (ver gráfica 33) demuestran que son resultados positivos, por este motivo se confirma que la Transferencia de Conocimiento y de Tecnología tiene un impacto fuerte con todas sus relaciones, principalmente en la Innovación de Productos y la Efectividad Operativa, así mismo con la Confianza. Sin embargo, la Innovación de Productos se desarrolla muy poco desde la Efectividad Operativa, esto sugiere que las empresas no saben aprovechar los beneficios de la Efectividad Operativa para lograr el desarrollo de nuevos productos.

Por otro lado, se demuestra que las empresas del departamento del Valle del Cauca, no tienen la Confianza en las alianzas establecidas con proveedores, clientes, socios y demás, por lo tanto, estas empresas no logran alcanzar una competitividad razonable dentro del mercado debido a que no alcanzan la efectividad operativa ni mucho menos, logran desarrollar y lanzar nuevos productos al mercado, por lo que se debe trabajar fuertemente en esta variable para que la innovación sea una ventaja competitiva en las empresas vallecaucanas.



Gráfica 33. Modelación SEM - Innovación de productos

Fuente: elaboración propia.

A manera de resumen, se presenta en la Tabla 32 los resultados del cumplimiento o no del conjunto de hipótesis planteadas en la presente investigación.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en el presente estudio son consistentes con estudios anteriores y evidencian la importancia de la confianza, la transferencia de conocimiento y tecnología, la innovación de procesos y productos y la efectividad operativa como motor de la competitividad empresarial en el departamento del Valle del Cauca

A partir del análisis de los resultados, se enuncian las siguientes conclusiones:

- La transferencia de conocimiento y de tecnología tiene un impacto fuerte en la confianza. Sin embargo, no tiene una incidencia significativa en la innovación de productos/procesos y en la efectividad operativa. Es decir, se puede afirmar que, en los dos modelos estudiados, las empresas del Valle del Cauca no confían en sus socios para innovar, ya sea en los procesos o en el desarrollo de nuevos productos, por lo cual sus relaciones estratégicas son insuficientes para alcanzar la efectividad operativa.

- La transferencia de conocimiento y tecnología está incidiendo para que las empresas innoven en sus procesos, pero no en un nivel suficiente que implique que esta innovación contribuya al mejoramiento de la efectividad operativa.
- La innovación de procesos no tiene un impacto importante en la efectividad operativa, por ende, la innovación de productos no logra ser lo suficientemente significativa para contribuir a una mejora en la competitividad en las empresas del Valle del Cauca.

Lo anterior demuestra que el principal obstáculo que presentan las empresas participantes en el presente estudio es la falta de confianza que tienen en las alianzas establecidas con proveedores, clientes, socios y demás para entablar procesos de transferencia de conocimiento y tecnología. Adicionalmente, las empresas presentan una baja disposición para implementar cambios en sus procesos y la sustitución de tecnologías, maquinarias e insumos entre otros, por este motivo, no se está cumpliendo con el propósito de lograr la innovación en las organizaciones y la efectividad operativa.

Con lo anteriormente expuesto, se puede comprobar que estas barreras afectan actualmente los índices de innovación y competitividad del departamento del Valle del Cauca.

Tabla 32. Resumen de las hipótesis estudiadas

MODELO	HIPÓTESIS	VALIDACIÓN
INNOVACIÓN DE PROCESO	H1: La confianza entre las empresas existe gracias a la transferencia de conocimiento que se da entre ellas.	Se cumple la hipótesis
	H2: Las empresas aprovechan la transferencia de conocimiento y tecnología para realizar innovaciones en los procesos productivos.	Se cumple la hipótesis
	H4: La transferencia de conocimiento y tecnología que sucede por medio de las alianzas estratégicas, garantiza la efectividad operativa.	Se cumple la hipótesis
	H5: Las empresas que realizan innovación en sus procesos productivos y organizacionales aprovechan la relación de confianza que existe por las alianzas estratégicas con otras entidades/organizaciones.	No se cumple la hipótesis
	H6: La innovación de procesos permite que las empresas logren alcanzar la efectividad operativa	No se cumple la hipótesis
	H9: Las empresas que confían en sus socios y relaciones estratégicas alcanzan un nivel alto de efectividad operativa.	No se cumple la hipótesis
INNOVACIÓN DE PRODUCTO	H1: La confianza entre las empresas existe gracias a la transferencia de conocimiento que se da entre ellas.	Se cumple la hipótesis
	H3: La transferencia de conocimiento facilita que las empresas desarrollen y lancen nuevos productos al mercado.	Se cumple la hipótesis
	H4: La transferencia de conocimiento y tecnología que sucede por medio de las alianzas estratégicas, garantiza la efectividad operativa.	Se cumple la hipótesis
	H7: Las empresas que desarrollan nuevos productos poseen una relación de confianza con otras empresas aliadas.	No se cumple la hipótesis
	H8: Las empresas que alcanzan la efectividad operativa logran más fácilmente innovar en sus productos.	Se cumple la hipótesis
	H9: Las empresas que confían en sus socios y relaciones estratégicas alcanzan un nivel alto de efectividad operativa.	No se cumple la hipótesis

Fuente: elaboración propia.

Recomendaciones acerca de la transferencia del conocimiento y tecnología en el sistema de C&CTI del Valle del Cauca

Tomando como base los resultados del presente estudio, en esta sección se propone un conjunto de recomendaciones para que los actores del sistema regional mejoren su conocimiento acerca de la efectividad operativa y su importancia en la innovación y la competitividad de las empresas.

Capacitación en efectividad operativa y su importancia para la competitividad de las empresas

Mejorar las relaciones de confianza de las empresas del Valle del Cauca para que tengan un mayor impacto en la efectividad operativa. Por lo tanto, se debe capacitar a las empresas para que logren una mayor comprensión de la efectividad operativa y los beneficios que esta aporta en términos de competitividad.

Esta capacitación se puede abordar en conjunto entre los gremios empresariales, la academia y el gobierno regional, de tal manera que se diseñe un plan de capacitación que sea adaptado a las particularidades del entorno de negocios de la región. Es importante considerar que la “academia” debe revisar la oferta de formación que promociona a través de sus oficinas de extensión y rediseñar en lo posible sus propuestas para que estén más alineadas con las necesidades y oportunidades de mejora de las empresas de la región.

De acuerdo con búsquedas realizadas acerca de capacitaciones, la temática actual que dirige a las empresas hacia la efectividad operacional es bastante amplia, sin embargo, acorde con varios expertos en esta área, estas capacitaciones deben convertirse en un ciclo de mejora continua, es decir, una vez se capaciten los empleados en los temas, se debe realizar un debido seguimiento y evaluación para así estar continuamente en la mejora operacional.

Culturización acerca de la innovación de producto/procesos y su impacto en la efectividad operativa

Se debe realizar un trabajo fuerte de culturización para que la innovación tanto de producto como de procesos tengan más sentido en las empresas vallecaucanas.

Se requiere un entrenamiento/capacitación a las empresas para que comprendan la relación que existe entre la innovación y la efectividad operativa, y su importancia para la competitividad empresarial al reducir costos, mejorar la calidad, entre otros aspectos.

El ejercicio de entrenamiento/capacitación puede empezar convocando a un grupo de empresarios que sean reconocidos en la región por haber logrado que sus empresas alcancen altos niveles de apropiación de la innovación, que a su vez les han permitido posicionarse en los mercados y tener altos niveles de efectividad operativa. Con los líderes de los gremios, académicos y un grupo piloto de

empresas se elaboraría un plan de entrenamiento/capacitación, el cual se basará en las experiencias y conocimientos de los empresarios referentes que se vincularán de manera voluntaria.

Principalmente, se deberá capacitar a las empresas sobre innovación y liderazgo, temas que también se abordan para la efectividad operativa, de esta manera, se enseña a los empresarios, sobre la transformación, gestión de procesos, diseño de pensamientos, técnicas de creatividad, procesos de innovación y *brainstorming*, de esta forma se establece la estrategia de innovación por medio de la comunicación, talleres de participación activa, talleres de creatividad y, por último, la experimentación entre los participantes, para así fortalecer el intercambio de conocimientos, ideas, desafíos y creaciones.

El componente conceptual y metodológico de esta capacitación se apoyaría en aliados como el Sena y las universidades de la región, que contribuirán con talento humano experto en implementación de este tipo de ejercicios con empresas. El financiamiento de esta capacitación se obtendrá de recursos de las empresas y recursos de convocatorias especializadas de agencias de gobierno. Este plan se puede iniciar en una de las subregiones del departamento del Valle y luego replicar en las otras subregiones con el apoyo de los gremios, cámaras de comercio y alcaldías.

En el Anexo 5 se plantea una propuesta que integra las recomendaciones a y b mediante un plan de acción, que se plantearía a los actores involucrados —gremios, empresarios y gobierno local—. Este plan tendrá como meta capacitar a 100 personas postuladas por empresas de la región del Valle del Cauca en dos temáticas principales: la efectividad operativa y su importancia para la competitividad de las empresas y la innovación de producto/procesos y su impacto en la efectividad operativa.

Estrategias de mejoramiento de las relaciones de confianza en el Valle del Cauca

Concertar planes estratégicos para la consolidación de redes empresariales en la región que le apunten

a objetivos estratégicos de largo plazo y que contribuyan al mejoramiento de la competitividad de las empresas. Es importante, que dichas redes prioricen la generación de relaciones gana-gana, sobre todo cuando se establecen entre empresas de diferentes tamaños y niveles de desarrollo.

La consolidación de redes empresariales puede iniciar por medio de la creación de clústeres o el fortalecimiento de los existentes, de acuerdo a los focos priorizados por el departamento del Valle y con ayuda de las empresas líderes en innovación, integrando diferentes actores heterogéneos como instituciones públicas, la academia, y los empresarios, con el propósito de dinamizar alianzas que faciliten la transferencia de conocimiento y tecnología entre los actores.

El seguimiento y la evaluación de la efectividad de las alianzas se realizará por medio de entidades como los comités empresariales, las cámaras de comercio, las alcaldías y la gobernación del Valle del Cauca.

Glosario

Escala Likert: Es un método de calificación que mide las actitudes que va desde los favorable a lo desfavorable. Esta encuesta es una de la más utilizada puesto que es de las más sencillas de construir y aplicar, por otro lado, porque tiene en cuenta la amplitud y consistencia de las respuestas actitudinales. (Elejabarrieta y Iñiguez, 2008)

SEM (*Structural Equation Modeling*): Es una técnica multivariante de regresión múltiple que evalúa las relaciones de dependencia observables y no observables de diferentes variables teniendo en cuenta el error de medida en el proceso de estimación. (Escobedo Portillo *et al.*, 2016)

AMOS (*Analysis of Moment Structures*): Herramienta estadística que utiliza el modelado de ecuaciones estructurales para confirmar y explicar los modelos que determinan el comportamiento de las variables (Escobedo Portillo *et al.*, 2016)

Coeficiente Alfa de Cronbach: Es un índice que mide la confiabilidad de las variables de un modelo, por medio del promedio de las correlaciones de los ítems de un instrumento estudiado. (Oviedo y Campo-Arias, 2005)

CMIN/DF: Es el chi-cuadrado sobre los grados de libertad, en otras palabras, es una distribución de chi-cuadrado bajo el supuesto de que el modelo ajustado es correcto con un valor de 1. (Cupani, 2012)

GFI: Es el índice de bondad de ajuste, los valores varían entre 0 y 1, siendo 1 el ajuste perfecto al modelo. (Cupani, 2012)

CFI —Comparación de Línea base—: Es un índice de ajuste comparativo entre los modelos alternativos, el valor del ajuste varía entre 0 y 1, indicando 1 como el ajuste ideal. (Cupani, 2012)

RMSEA: Es el error cuadrático medio de aproximación y se considera óptimo cuando sus valores son inferiores a 0,06. (Cupani, 2012)

Valor P —Nivel de Significancia—: Es la probabilidad de obtener una diferencia mayor que la observada, es decir, cumple con el hecho de que no hay diferencia real entre los datos de la muestra. Por ejemplo, $p < 0.05$ significa que este valor de probabilidad es lo suficientemente improbable para rechazar la hipótesis, desde otro punto de vista demuestra que, un valor p mayor que el 5% no tiene la confianza necesaria para negar la diferencia observada en el modelo. (Molina Arias, 2017)

Coeficiente β : Este valor indica la carga factorial de las variables directamente observadas en el modelo, en otras palabras, representa la cantidad de varianza que tiene un constructo, la cual debe ser mayor o igual a 0,1. Este valor es necesario para confirmar la relación entre los constructos o variables del modelo; en caso de que este valor sea inferior al estimado, significa que se posee muy poca información del constructo. (Lara, 2014)

Referencias bibliográficas

- Acevedo Rodríguez, A. L., & Moreno Carvallo, D. L. (2017). Planes Estratégicos Departamentales/ Regionales de Ciencia, Tecnología e Innovación (PEDCTI/PERCTI) en Colombia: un estudio comparativo entre los departamentos del Cauca y Valle del Cauca (2009–2015).
- Alimohammadlou, M., & Eslamloo, F. (2016). Relationship between Total Quality Management, Knowledge Transfer and Knowledge Diffusion in the Academic Settings. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 230, 104-111. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.09.013>
- Arocena, R., & Sutz, J. (2000). Looking at National System of Innovation from the South. *Industry & Innovation*, 7, 55-75. <https://doi.org/doi.org/10.1080/13662710050030303>
- Balau, M. (2015). The Influence of Market Context on Business Strategy, Competitor Imitation and Operational Effectiveness. *Acta Oeconomica*, 11, 33-40.
- Barroso Simao, L., Gouveia Rodrigues, R., & Madeira, M. J. (2016). External relationships in the organizational innovation. *RAI Revista de Administração e Inovação*, 13(3), 156-165. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rai.2016.06.002>
- Battistella, C., De Toni, A. F., & Pillon, R. (2016). Inter-organisational technology/knowledge transfer: a framework from critical literature review. *The Journal of Technology Transfer*, 41(5), 1195-1234.
- Blichfeldt, H., & Faullant, R. (2021). Performance effects of digital technology adoption and product & service innovation – A process-industry perspective. *Technovation*, 102275. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102275>
- Busom, I., & Vélez-Ospina, J. A. (2017). Innovation, Public Support, and Productivity in Colombia. A Cross-industry Comparison. *World Development*, 99, 75-94. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.07.005>
- Cardoza, G., Fornes, G., Farber, V., Gonzalez Duarte, R., & Ruiz Gutierrez, J. (2016). Barriers and public policies affecting the international expansion of Latin American SMEs: Evidence from Brazil, Colombia, and Peru. *Journal of Business Research*, 69(6), 2030-2039. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.10.148>
- Chirumalla, K. (2021). Building digitally-enabled process innovation in the process industries: A dynamic capabilities approach. *Technovation*, 102256. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102256>
- Clegg, C., Unsworth, K., Epitropaki, O., & Parker, G. (2002). Implicating Trust in the Innovation Process. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 75, 409-422. <https://doi.org/doi.org/10.1348/096317902321119574>
- Cowan, R. (2004). *Network models of innovation and knowledge diffusion*. <https://EconPapers.repec.org/RePEc:unm:umamer:2004016>
- Crespi, G., & Zuniga, P. (2012). Innovation and productivity: evidence from six Latin American countries. *World development*, 40(2), 273-290.
- Cupani, M. (2012). Análisis de Ecuaciones Estructurales: conceptos, etapas de desarrollo y un ejemplo de aplicación. 2, 186-199.
- Damanpour, F. (1987). The adoption of technological, administrative, and ancillary innovations: Impact of organizational factors. *Journal of management*, 13(4), 675-688.
- Dovey, K. (2009). The Role of Trust in Innovation. *Learning Organization*, The, 16, 311-325. <https://doi.org/10.1108/09696470910960400>
- Díaz, L. V. (2007). GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Y DEL CAPITAL INTELECTUAL: UNA FORMA DE MIGRAR HACIA EMPRESAS INNOVADORAS, PRODUCTIVAS Y COMPETITIVAS. *Revista Escuela de Administración de Negocios*(61), 39-67. (IN FILE)
- Elejabarrieta, F., & Iñiguez, L. (2008). Construcción de escalas de actitud, tipo Thurstone y Likert. *La Sociología en sus escenarios*(17).
- Escobedo Portillo, M. T., Hernández Gómez, J. A., Estebané Ortega, V., & Martínez Moreno, G. (2016). Modelos de ecuaciones estructurales:

- Características, fases, construcción, aplicación y resultados. *Ciencia & trabajo*, 18, 16-22.
- Evans, J. R., & Lindsay, W. M. (2002). *The management and control of quality* (Vol. 5). South-western Cincinnati, OH.
- Ferraris, A., Giachino, C., Ciampi, F., & Couturier, J. (2021). R&D internationalization in medium-sized firms: The moderating role of knowledge management in enhancing innovation performances. *Journal of Business Research*, 128, 711-718. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.11.003>
- Gay, B., & Dousset, B. (2005). Innovation and network structural dynamics: Study of the alliance network of a major sector of the biotechnology industry. *Research Policy*, 34(10), 1457-1475. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.07.001>
- Gilsing, V., Bekkers, R., Bodas Freitas, I. M., & van der Steen, M. (2011). Differences in technology transfer between science-based and development-based industries: Transfer mechanisms and barriers. *Technovation*, 31(12), 638-647. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.technovation.2011.06.009>
- Guille, A., Hacid, H., Favre, C., & Zighed, D. A. (2013). Information diffusion in online social networks: a survey. *SIGMOD Rec.*, 42(2), 17-28. <https://doi.org/10.1145/2503792.2503797>
- Heinzl, J., Kor, a.-I., Orange, G., & Kaufmann, H. (2012). Technology transfer model for Austrian higher education institutions. *The Journal of Technology Transfer*, 38. <https://doi.org/10.1007/s10961-012-9258-7>
- Hock-Doepgen, M., Clauss, T., Kraus, S., & Cheng, C.-F. (2021). Knowledge management capabilities and organizational risk-taking for business model innovation in SMEs. *Journal of Business Research*, 130, 683-697. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.12.001>
- Jabar, J., Soosay, C., & Santa, R. (2011). Organisational learning as an antecedent of technology transfer and new product development: A study of manufacturing firms in Malaysia. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 22, 25-45. <https://doi.org/10.1108/17410381111099798>
- Jaramillo, H., Lugones, G., Salazar, M., & de Ciencia, R. I. d. I. (2000). *Manual de Bogotá: normalización de indicadores de innovación tecnológica en América Latina y el Caribe*.
- Jiafu, S., Xuefeng, Z., Jiaquan, Y., & Xiaoduo, Q. (2019). Modelling and simulating knowledge diffusion in knowledge collaboration organisations using improved cellular automata. *Journal of Simulation*, 13(3), 181-194. <https://doi.org/10.1080/17477778.2018.1508937>
- Jiang, X., Jiang, F., Cai, X., & Liu, H. (2015). How does trust affect alliance performance? The mediating role of resource sharing. *Industrial Marketing Management*, 45, 128-138.
- Kumar, P., & Sinha, A. (2021). Information diffusion modeling and analysis for socially interacting networks. *Social Network Analysis and Mining*, 11(1), 1-18.
- Kumar, S., Saini, M., Goel, M., & Panda, B. S. (2021). Modeling information diffusion in online social networks using a modified forest-fire model. *Journal of intelligent information systems*, 56(2), 355-377.
- Lara, A. (2014). Introducción a las ecuaciones estructurales en AMOS y R. *Universidad de Granada. Disponible en: http://masteres.ugr.es/moea/pages/curso201314/tfm1314/tfm-septiembre1314/memoriasterantonio_lara_hormigo/*. Consultado, 19(02), 2018.
- Leonidou, E., Christofi, M., Vrontis, D., & Thrassou, A. (2020). An integrative framework of stakeholder engagement for innovation management and entrepreneurship development. *Journal of Business Research*, 119, 245-258. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.11.054>
- Li, M., Wang, X., Gao, K., & Zhang, S. (2017). A survey on information diffusion in online social networks: Models and methods. *Information*, 8(4), 118.
- Liao, S.-H., & Wu, C.-c. (2010). System perspective of knowledge management, organizational learning, and organizational innovation. *Expert Systems with Applications*, 37(2), 1096-

1103. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.eswa.2009.06.109>
- Mao, C., Yu, X., Zhou, Q., Harms, R., & Fang, G. (2020). Knowledge growth in university-industry innovation networks—Results from a simulation study. *Technological forecasting and social change*, 151, 119746.
- Mardani, A., Nikoosokhan, S., Moradi, M., & Doustar, M. (2018). The Relationship Between Knowledge Management and Innovation Performance. *The Journal of High Technology Management Research*, 29(1), 12-26. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.hitech.2018.04.002>
- Molina Arias, M. (2017). ¿Qué significa realmente el valor de p? *Pediatría Atención Primaria*, 19, 377-381.
- Mousavi, S., Bossink, B., & van Vliet, M. (2018). Dynamic capabilities and organizational routines for managing innovation towards sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 203, 224-239. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.08.215>
- Mundra, N., & Mishra, R. P. (2021). Business Sustainability in Post COVID-19 Era by Integrated LSS-AM Model in Manufacturing: A Structural Equation Modeling. *Procedia CIRP*, 98, 535-540.
- Ode, E., & Ayavoo, R. (2020). The mediating role of knowledge application in the relationship between knowledge management practices and firm innovation. *Journal of Innovation & Knowledge*, 5(3), 210-218.
- Oviedo, H. C., & Campo-Arias, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34, 572-580.
- Ošeniaks, J., & Babauska, S. (2014). The Relevance of Innovation Management as Prerequisite for Durable Existence of Small and Medium Enterprises. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 110, 82-92. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.12.850>
- Panetti, E., Parmentola, A., Ferretti, M., & Reynolds, E. B. (2019). Exploring the relational dimension in a smart innovation ecosystem: a comprehensive framework to define the network structure and the network portfolio. *The Journal of Technology Transfer*, 1-22.
- Pawłyszyn, I., Fertsch, M., Stachowiak, A., Pawłowski, G., & Oleśków-Szłapka, J. (2020). The Model of Diffusion of Knowledge on Industry 4.0 in Marshallian Clusters. *Sustainability*, 12(9), 3815.
- Porter, M. E. (1985). Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance. *New York: FreePress*.
- Qureshi, S. (2015). Are we making a better world with information and communication technology for development (ICT4D) research? Findings from the field and theory building. In: Taylor & Francis.
- Russell, R. S., & Taylor-Iii, B. W. (2008). *Operations management along the supply chain*. John Wiley & Sons.
- Santa Florez, R. A., Tegethoff, T. M., Morante, D., Milena Pico, S., Cardona Gaona, D., Messu, D. C., . . . Fajardo Ortiz, M. (2020). Regiones inteligentes. El factor humano.
- Santa, R., Ferrer, M., Bretherton, P., & Hyland, P. (2009). The necessary alignment between technology innovation effectiveness and operational effectiveness. *Journal of Management and Organization*, 15(2), 155.
- Santa, R., Hyland, P., & Ferrer, M. (2014). Technological innovation and operational effectiveness: Their role in achieving performance improvements. *Production Planning and Control*, 25. <https://doi.org/10.1080/09537287.2013.785613>
- Santa, R., MacDonald, J. B., & Ferrer, M. (2019). The role of trust in e-Government effectiveness, operational effectiveness and user satisfaction: Lessons from Saudi Arabia in e-G2B. *Government Information Quarterly*, 36(1), 39-50.
- Santa, R., Morante, D., & Tegethoff, T. (2019). Regiones inteligentes. La competitividad en el Valle del Cauca. *Santiago de Cali: Editorial ICESI y Escuela Militar de Aviación "Marco Fidel Suárez"(EMAVI)*.
- Thomas, B., Packham, G., & Miller, C. (2001). A temporal model of technology diffusion into small firms in Wales. *Industry and Higher Education*, 15(4), 279-288.

Tidd, J., & Pavitt, K. (2011). *Managing Innovation: Integrating Technological, Market And Organizational Change*.

Valdez Juárez, L. E., García Pérez de Lema, D., & Maldonado Guzmán, G. (2017). TIC y la gestión del conocimiento como elementos determinantes del crecimiento de la PyME. *Investigación y Ciencia*, 25(70), 50-62. (IN FILE)

Zhao, J., Wu, G., Xi, X., Na, Q., & Liu, W. (2018). How collaborative innovation system in a knowledge-intensive competitive alliance evolves? An empirical study on China, Korea and Germany. *Technological Forecasting and Social Change, Elsevier*, 137(C), 128-146. <https://doi.org/DOI:10.1016/j.techfore.2018.07.001>