



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Contaduría y Administración

Metodología para absorción de tecnología en pymes de servicios de KPO en  
Colombia

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de  
Doctor en Gestión Tecnológica e Innovación

Presenta

Leonardo Andrés Carvajal Alvarez

Dirigido por:

Dr. Luis Rodrigo Valencia Pérez

Co-Director:

Dr. Diego Fernando Morante Granobles

Querétaro, Qro. a noviembre 2024

La presente obra está bajo la licencia:  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

### Usted es libre de:

**Compartir** — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

### Bajo los siguientes términos:



**Atribución** — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



**NoComercial** — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



**SinDerivadas** — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

**No hay restricciones adicionales** — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

### Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Contaduría y Administración  
Doctorado en Gestión Tecnológica e Innovación

Metodología para absorción de tecnología en pymes de servicios de KPO en  
Colombia

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de  
Doctor en Gestión Tecnológica e Innovación

Presenta  
Leonardo Andrés Carvajal Alvarez

Dirigido por:  
Dr. Luis Rodrigo Valencia Pérez

Codirigido por:  
Dr. Diego Fernando Morante Granobles

Nombre del Sinodal: Dr. Luis Rodrigo Valencia Pérez  
Presidente

Nombre del Sinodal: Dr. Juan José Méndez Palacios  
Secretario

Nombre del Sinodal: Dra. Josefina Morgan Beltrán  
Vocal

Nombre del Sinodal: Dr. Arturo Castañeda Olalde  
Suplente 1

Nombre del Sinodal: Dr. Michael Demmler  
Suplente 2

Centro Universitario, Querétaro, Qro.  
Fecha de aprobación por el Consejo Universitario (enero 2025)  
México

## **DEDICATORIAS**

A Norha Liliana, dulce esposa, mi ángel.

A Andrés, amado hijo, mi verdad.

A María Nubia, bella madre, mi luz.

A Alfonso, preciado padre, mi referente.

A queridos familiares, mi apoyo.

## AGRADECIMIENTOS

Mi sincero agradecimiento al Dr. Luis Rodrigo Valencia Pérez, mi profesor y director de tesis, por su valiosa y acertada guía en la investigación, sus planteamientos, comentarios, revisiones y recomendaciones, y por impulsarme para desarrollarla. Así mismo, estoy agradecido con el Dr. Diego Fernando Morante Granobles, mi codirector de tesis, por su disposición, orientación y colaboración.

Por igual, un reconocimiento a mis sinodales que, como miembros del jurado de tesis, examinaron, opinaron y dictaminaron sobre ella; y a todos mis profesores del DGTI que aportaron a mi desarrollo integral y en varios aspectos a este trabajo. También, a mis compañeros de estudio por compartir este recorrido académico; a la administración del programa, en especial a Claudia Irene Nieto Román por su efectiva asistencia y gestiones; y a la UAQ como institución, de la cual me siento orgulloso.

Agradezco a las pymes estudiadas, particularmente a sus representantes legales y directivos que decididamente apoyaron con la encuesta, el acceso a los datos, la información y los requerimientos específicos. Mi gratitud a quienes brindaron su asesoría en diversos aspectos, entre ellos el manejo de la herramienta metodológica empleada, y a quienes ayudaron con trabajo de campo, digitación y organización del documento.

De manera especial, por estar allí y apoyarme, por la fuerza, el ánimo, la paciencia y el amor que me brindan, imposibles de medir, doy gracias a mi esposa, a mi hijo, a mi madre, a mi padre y familiares cercanos. Finalmente, como toda investigación académica, esta no hubiera sido posible de realizar sin el aporte de muchos, por lo tanto, a todos los mencionados los llevo en el corazón.

El autor

## ÍNDICE

|   | <b>Página</b> |
|---|---------------|
| 1. INTRODUCCIÓN   | 1             |
| 2. DESCRIPCIÓN - PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA   | 7             |
| 2.1. Diagnóstico: síntomas y causas   | 7             |
| 2.2. Pronóstico: ¿qué puede pasar de continuar la situación diagnosticada?  | 14            |
| 2.3. Alternativa de solución: ¿qué hacer para que la situación diagnosticada no persista o no se presente?                | 15            |
| 2.4. Formulación del problema   | 16            |
| 2.5. Sistematización del problema   | 16            |
| 3. JUSTIFICACIÓN  | 17            |
| 3.1. ¿Por qué es importante el tema?  | 17            |
| 4. ANTECEDENTES (MARCO HISTÓRICO)   | 21            |
| 5. ESTADO DEL ARTE  | 26            |
| 6. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA   | 42            |
| 6.1. Aspectos generales y factores internos de competitividad empresarial de pymes  | 42            |
| 6.2. Lineamientos de la PNPC-PNDP de Colombia y aspectos de servicios y pymes de KPO                                      | 46            |
| 6.3. Elementos para medición de competitividad según el FEM: preparación tecnológica como factor que mejora la eficiencia | 52            |
| 6.4. Ejes teóricos para la investigación  | 55            |
| 6.5. Conocimiento, TIC y estructura organizacional hipertexto en pymes de servicios de KPO                                | 64            |
| 7. PROPOSICIÓN Y VARIABLES  | 68            |

|   |     |
|---|-----|
| 8. OBJETIVOS  | 71  |
| 8.1. Objetivo general   | 71  |
| 8.2. Objetivos específicos  | 71  |
| 9. MÉTODO   | 72  |
| 9.1. Congruencia de la investigación  | 72  |
| 9.2. Operacionalización de variables  | 73  |
| 9.3. Formalización de indicadores   | 76  |
| 9.4. Diseño metodológico: ¿cómo se realizó la investigación?  | 85  |
| 9.5. Herramienta metodológica: Análisis Comparativo Cualitativo   | 86  |
| 9.6. El proceso desde los indicadores hasta el resultado esperado   | 98  |
| 9.7. Muestreo: ¿cómo se realizó la medición?  | 100 |
| 9.8. Recursos   | 108 |
| 10. RESULTADOS  | 111 |
| 10.1. Presentación de los resultados  | 111 |
| 10.2. Entregables de la investigación   | 127 |
| 11. DISCUSIÓN   | 129 |
| 11.1. Interpretación de los resultados  | 129 |
| 11.2. Consecuencias teóricas del trabajo y posibles aplicaciones prácticas<br>- Contribuciones de la investigación            | 150 |
| CONCLUSIONES  | 153 |
| REFERENCIAS   | 157 |
| BIBLIOGRAFÍA  | 173 |
| ANEXO A. TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS (ENCUESTA) E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS (CUESTIONARIO O GUÍAS DE PREGUNTAS) | 175 |
| ANEXO B. RESULTADO DE LA ENCUESTA – CUESTIONARIO (RECOLECCIÓN Y CONVERSIÓN DE DATOS)  | 192 |

**ÍNDICE DE TABLAS**

|  | <b>Página</b> |
|--|---------------|
| Tabla 1. Resultados a destacar del ICG y de otras dimensiones según el FEM                       | 9             |
| Tabla 2. Diagnóstico de la preparación tecnológica en pymes colombianas de servicios de KPO      | 11            |
| Tabla 3. Antecedentes acerca de capacidad de absorción de tecnología (CAT) para la investigación | 21            |
| Tabla 4. Antecedentes acerca de competitividad de pymes para la investigación                    | 23            |
| Tabla 5. Antecedentes acerca de servicios de KPO para la investigación                           | 24            |
| Tabla 6. Análisis y discusión de artículo 1 dentro del estado del arte para la investigación     | 27            |
| Tabla 7. Análisis y discusión de artículo 2 dentro del estado del arte para la investigación     | 28            |
| Tabla 8. Análisis y discusión de artículo 3 dentro del estado del arte para la investigación     | 30            |
| Tabla 9. Análisis y discusión de artículo 4 dentro del estado del arte para la investigación     | 32            |
| Tabla 10. Análisis y discusión de artículo 5 dentro del estado del arte para la investigación    | 35            |
| Tabla 11. Análisis y discusión de artículo 6 dentro del estado del arte para la investigación    | 37            |
| Tabla 12. Análisis y discusión de artículo 7 dentro del estado del arte para la investigación    | 39            |
| Tabla 13. Análisis y discusión de artículo 8 dentro del estado del arte para la investigación    | 40            |
| Tabla 14. Ejes y sectores para CP del MINCIT de Colombia   | 48            |
| Tabla 15. Escenarios y pilares para determinar la competitividad según el ICG (RCG-FEM)          | 53            |

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 16. Medición de la preparación tecnológica (subpilares e indicadores) según el ICG (RCG-FEM)                  | 54  |
| Tabla 17. Ejes teóricos en los que se basa la investigación   | 60  |
| Tabla 18. Variables con sus dimensiones, componentes y funciones para la investigación                              | 69  |
| Tabla 19. Conceptualización de variables para la investigación y su relación con el capital intelectual             | 74  |
| Tabla 20. Operacionalización de variables para la investigación. Traducción a indicadores                           | 75  |
| Tabla 21. Formalización de indicadores para la variable independiente que corresponde a la dimensión adquisición    | 77  |
| Tabla 22. Formalización de indicadores para la variable independiente que corresponde a la dimensión asimilación    | 79  |
| Tabla 23. Formalización de indicadores para la variable independiente que corresponde a la dimensión transformación | 81  |
| Tabla 24. Formalización de indicadores para la variable independiente que corresponde a la dimensión explotación    | 83  |
| Tabla 25. Metodología considerada para la investigación   | 85  |
| Tabla 26. Niveles o criterios de categoría habituales y excepcionales para la escala de Likert                      | 90  |
| Tabla 27. Relación entre el proceso de implementación del QCA y el procedimiento de medición con fsQCA              | 92  |
| Tabla 28. Muestreo considerado para la investigación  | 100 |
| Tabla 29. Selección de actividades económicas de KPO para muestreo, según CIIU Rev. 4 para Colombia (Sección J)     | 103 |
| Tabla 30. Selección de actividades económicas de KPO para muestreo, según CIIU Rev. 4 para Colombia (Sección M)     | 104 |
| Tabla 31. Selección de actividades económicas de KPO para muestreo, según CIIU Rev. 4 para Colombia (Sección N)     | 104 |
| Tabla 32a. Muestra por conveniencia y/o por juicio de pymes de servicios de KPO para la investigación (1)           | 106 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 32b. Muestra por conveniencia y/o por juicio de pymes de servicios de KPO para la investigación (2)  | 107 |
| Tabla 33. Recursos humanos para la investigación   | 108 |
| Tabla 34. Pregunta dicotómica y calibración binaria por cada variable independiente para la respuesta de la variable dependiente                   | 113 |
| Tabla 35. Opciones de respuestas en la escala de Likert de cuatro categorías difusas, para medición de indicadores de las variables independientes | 113 |
| Tabla 36. Niveles de pertenencia y calibración difusa para la escala de Likert de las variables independientes                                     | 115 |
| Tabla 37. Conversión de datos simplificada para la variable independiente $x_1$  | 115 |
| Tabla 38. Conversión de datos simplificada para la variable independiente $x_2$  | 116 |
| Tabla 39. Conversión de datos simplificada para la variable independiente $x_3$  | 117 |
| Tabla 40. Conversión de datos simplificada para la variable independiente $x_4$  | 117 |
| Tabla 41. Depuración de las tablas de verdad en fsQCA para las variables independientes.   | 123 |
| Tabla 42. Modelos surgidos de la medición con fsQCA para CAP y CAR en el contexto de la investigación  | 132 |
| Tabla 43. Interpretación desde las soluciones complejas con fsQCA para el diseño de los métodos para CAP y CAR                                     | 136 |
| Tabla 44. Correlación de sistematización del problema y objetivos específicos con los métodos diseñados  | 142 |
| Tabla 45. Correlación del problema y objetivos con la articulación ideada  | 144 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   | <b>Página</b> |
|---|---------------|
| Figura 1. Problema principal en pymes colombianas de servicios de KPO con base en el diagnóstico de su preparación tecnológica. | 14            |
| Figura 2. Síntesis de similitudes y aportaciones para la investigación, obtenidas entre artículos analizados y discutidos       | 26            |
| Figura 3. Servicios del subsector o segmento de KPO   | 49            |
| Figura 4. Modelo de capacidades dinámicas (CD)  | 57            |
| Figura 5. Relación de ejes teóricos de la temática desde la función de la gestión de tecnología                                 | 61            |
| Figura 6. Absorción de tecnología en el contexto para la preparación tecnológica en pymes colombianas de servicios de KPO       | 62            |
| Figura 7. Temática y creación de valor en la investigación  | 63            |
| Figura 8. Congruencia entre problema, objetivos y variables para la investigación   | 72            |
| Figura 9. Procedimiento para elaborar la medición con fsQCA   | 91            |
| Figura 10. Proceso de implementación del QCA por fases  | 91            |
| Figura 11. Parte de la pantalla de presentación en la plataforma web para descargar fsQCA 4.1                                   | 95            |
| Figura 12. Proceso de toma de decisión con QCA  | 97            |
| Figura 13. El proceso desde los indicadores hasta el resultado esperado   | 99            |
| Figura 14. Imagen de la tabla de verdad en fsQCA para adquisición de conocimiento en la investigación                           | 119           |
| Figura 15. Imagen de la tabla de verdad en fsQCA para asimilación de conocimiento en la investigación                           | 120           |
| Figura 16. Imagen de la tabla de verdad en fsQCA para transformación de conocimiento en la investigación                        | 120           |
| Figura 17. Imagen de la tabla de verdad en fsQCA para explotación de conocimiento en la investigación                           | 121           |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 18. Imagen de la depuración de las tablas de verdad en fsQCA para las variables independientes                              | 122 |
| Figura 19. Imagen de la selección de condiciones causales para minimización en fsQCA para las variables independientes             | 124 |
| Figura 20. Imagen del reporte de soluciones con análisis estándar en fsQCA para adquisición de conocimiento en la investigación    | 125 |
| Figura 21. Imagen del reporte de soluciones con análisis estándar en fsQCA para asimilación de conocimiento en la investigación    | 126 |
| Figura 22. Imagen del reporte de soluciones con análisis estándar en fsQCA para transformación de conocimiento en la investigación | 126 |
| Figura 23. Imagen del reporte de soluciones con análisis estándar en fsQCA para explotación de conocimiento en la investigación    | 127 |
| Figura 24. Imagen del reporte de las soluciones complejas con análisis estándar en fsQCA para las variables independientes         | 131 |
| Figura 25. Método para la CAP en pymes colombianas de servicios de KPO   | 141 |
| Figura 26. Método para la CAR en pymes colombianas de servicios de KPO   | 141 |
| Figura 27. Metodología para promover la CAT, mediante articulación de sus procesos, en pymes colombianas de servicios de KPO       | 146 |

**ABREVIATURAS (ACRÓNIMOS Y SIGLAS)**

ACTI: actividades científicas, tecnológicas y de innovación

ATI: actividades de tecnología e innovación

B2B: business to business

B2C: business to consumer

B2E: business to employee

BI: bussines intelligent

BID: Banco Interamericano de Desarrollo

BPO: business process outsourcing

BPO&O: business process outsourcing, knowledge process outsourcing and information technology outsourcing

CAP: capacidad de absorción potencial

CAR: capacidad de absorción realizada

CAT: capacidad de absorción de tecnología

CD: capacidades dinámicas

CIIU: Clasificación Industrial Internacional Uniforme

CONPES: Consejo Nacional de Política Económica y Social

CP: Colombia Productiva

CPC: Consejo Privado de Competitividad de Colombia

CRC: Comisiones Regionales de Competitividad

csQCA: crisp-set QCA

DGTI: Doctorado en Gestión Tecnológica e Innovación

DNP: Departamento Nacional de Planeación

E2E: employee to employee

ERP: enterprise resource planning

FDI: foreign direct investment

FEM: Foro Económico Mundial

fsQCA: fuzzy-set QCA

I+D: investigación y desarrollo

I+D+i: investigación, desarrollo e innovación

ICG: Índice de Competitividad Global

INC: Informe Nacional de Competitividad

ITO: information technology outsourcing

KIBS: knowledge intensive business services

KOB: knowledge based organization

KPO: knowledge process outsourcing

LGAC: Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento

LIGTI: Línea de Investigación en Gestión, Tecnología e Innovación

MINCIT: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia

MMA: Mill Method of Agreements

MMD: Mill Method of Differences

mvQCA: multi-value QCA

PIB: producto interno bruto

PKIBS: professional knowledge intensive business services

PNCTI: Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

PNDP: Política Nacional de Desarrollo Productivo

PNPC: Política Nacional de Productividad y Competitividad

PNTP Mipymes: Política Nacional para la Transformación Productiva y la Promoción de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas

PRRCSI: Política para la Reactivación, la Repotenciación y el Crecimiento Sostenible e Incluyente

PTP: Programa de Transformación Productiva

PTPC: Política de Transformación Productiva (Colombia)

QCA: Qualitative Comparative Analysis

RCG: Reporte de Competitividad Global

SNCCTI: Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación

TCT: transferencia de conocimiento y tecnología

TI: tecnologías de información

TIC: tecnologías de información y comunicación

TKIBS: technological knowledge intensive business services

## RESUMEN

Esta investigación consideró un **problema** cuyo diagnóstico estuvo basado en la identificación de síntomas y causas que tienen relación con la competitividad y su medición, el desarrollo competitivo para Colombia, y los servicios y las pymes de tercerización de procesos de conocimiento (KPO: knowledge process outsourcing). La formulación del problema (pregunta fundamental) llevó, en congruencia, a establecer un **objetivo** centrado en proponer una metodología para promover la capacidad de absorción de tecnología (CAT) articulando sus procesos, aplicable en pymes colombianas de servicios de KPO con un impacto en la adopción y preparación tecnológica y, en tal sentido, en la generación de ventajas competitivas. El estudio realizado tuvo **justificación** dados sus beneficios expuestos entorno a motivos, utilidad, criterios de potencialidad (conveniencia, relevancia social e implicaciones prácticas), valor teórico y utilidad metodológica. La **fundamentación teórica** se basó en la gestión tecnológica como factor estratégico de la competitividad empresarial, la gestión del conocimiento y el pilar de preparación tecnológica (o tecnología disponible), considerando para este último el subpilar adopción tecnológica (o transferencia vertical de tecnología), y específicamente el indicador de absorción de tecnología a nivel de empresa. El **modelo** seguido fue el de Zahra y George (2002) que considera la CAT como una capacidad dinámica, cuyas condiciones pueden influir de manera diferencial en la creación y el mantenimiento de ventajas competitivas. En el proceso investigativo, el **método** utilizado se condujo con técnica exploratoria y descriptiva, propósito de investigación aplicada - empírica, intervención observacional (no experimental), periodo de observación transversal e inferencia lograda inductivamente. Relacionado con los datos e información, su naturaleza permitió un enfoque cargado a cualitativo, con una fuente que dirigió a medios documentales y de campo, y un tiempo de adquisición que implicó un periodo de captación retrospectivo parcial. Se empleó como herramienta metodológica el Análisis Comparativo Cualitativo (QCA: Qualitative Comparative Analysis), haciendo el procedimiento de medición con el software fsQCA, con parametrización y análisis estándar. Los **resultados** correspondieron a los factores influyentes o combinaciones significativas, en términos de indicadores para los procesos de CAT en el contexto de la investigación, tanto para la capacidad de absorción potencial (CAP) como para la capacidad de absorción realizada (CAR). De los tres tipos de soluciones (compleja, parsimoniosa e intermedia) por cada resultado de proceso arrojado por el QCA, se eligió la solución compleja por ser la

más detallada. La **discusión** mostró las conexiones entre los hechos observados, presentando principios, relaciones y generalizaciones, y en efecto las **conclusiones**. Lo debatido guio hacia el diseño del método para la CAP y del método para la CAR. El resultado de éxito en el nivel de CAT se logró en virtud del éxito en los resultados de sus procesos, que se condicionaron a las relaciones entre los indicadores o factores determinantes mediante ecuaciones polinómicas, lo que representó una relación de causalidad multivariada. Se ideó la articulación de los métodos diseñados para los procesos de absorción de tecnología con la que se materializó la metodología propuesta para promover la CAT en las pymes estudiadas. Además, se revelaron la concordancia con trabajos previos y las excepciones o faltas de correspondencia, como también las consecuencias teóricas y posibilidades prácticas.

**PALABRAS CLAVE:** Preparación tecnológica; capacidad de absorción; competitividad de pymes; tercerización de procesos de conocimiento; procesos de capacidad de absorción de tecnología; Análisis Comparativo Cualitativo.

### ABSTRACT

This research considered a **problem** whose diagnosis was based on the identification of symptoms and causes related to competitiveness and its measurement, competitive development for Colombia, and SMEs in knowledge process outsourcing (KPO) services. The formulation of the problem (fundamental question) led, accordingly, to establish an **objective** focused on proposing a methodology to promote the capacity for technology absorption (CAT) by articulating its processes, applicable in Colombian KPO service SMEs with an impact on technological adoption and preparation and, in this sense, on the generation of competitive advantages. The study carried out was **justified** given its benefits exposed around motives, utility, potential criteria (convenience, social relevance and practical implications), theoretical value and methodological utility. The **theoretical foundation** was based on technological management as a strategic factor of business competitiveness, knowledge management and the technological preparation pillar (or available technology), considering for the latter the technological adoption subpillar (or vertical technology transfer), and specifically the technology absorption indicator at the company level. The **model** followed was that of Zahra and George (2002), which considers CAT as a dynamic capacity, whose conditions can differentially influence the creation and

maintenance of competitive advantages. In the research process, the **method** used was conducted with an exploratory and descriptive technique, applied-empirical research purpose, observational intervention (not experimental), cross-sectional observation period and inductively achieved inference. Related to the data and information, its nature allowed a qualitatively charged approach, with a source that led to documentary and field means, and an acquisition time that involved a partial retrospective capture period. Qualitative Comparative Analysis (QCA) was used as a methodological tool, making the measurement procedure with the fsQCA software, with standard parameterization and analysis. The **results** corresponded to the influential factors or significant combinations, in terms of indicators for the CAT processes in the context of the research, both for the potential absorption capacity (CAP) and for the realized absorption capacity (CAR). Of the three types of solutions (complex, parsimonious and intermediate) for each process result produced by the QCA, the complex solution was chosen as it was the most detailed. The **discussion** showed the connections between the observed facts, presenting principles, relationships and generalizations, and in effect the **conclusions**. The debate led to the design of the method for the CAP and the method for the CAR. The result of success at the CAT level was achieved by virtue of the success in the results of its processes, which were conditioned to the relationships between the indicators or determining factors through polynomial equations, which represented a multivariate causal relationship. The articulation of the methods designed for the technology absorption processes was devised, with which the proposed methodology to promote the CAT in the SMEs studied was materialized. In addition, the concordance with previous works and the exceptions or lack of correspondence were revealed, as well as the theoretical consequences and practical possibilities.

**KEYWORDS:** Technological readiness; absorption capacity; SME competitiveness; knowledge process outsourcing; technology absorption capacity processes; Qualitative Comparative Analysis.

## 1. INTRODUCCIÓN

Desde la óptica económica un país, sector o empresa se habilita para competir en la medida en que alcanzan ventajas competitivas que les permiten sobrepasar a sus rivales y lograr una mejor posición en el mercado objetivo (Porter, 1991, 2010). Esta realidad microeconómica, especialmente para las pequeñas y medianas empresas (pymes), implica superar limitantes, entre ellas las relacionadas con tecnología e innovación (Saavedra, 2012). Por su lado, Guaipatín (2003), Rodríguez (2003), Cala (2005) y A. Montoya et al. (2010) evidencian en sus estudios que las pymes son factor principal de progreso de las economías de países en vías de desarrollo como Colombia. La importancia que se destaca de las pymes no es ajena a los países desarrollados.

Los conceptos que caben en lo que se conoce como un **sistema de competitividad** concentran los tres **factores de competitividad (estructurales, sectoriales e internos de la empresa)** que cimentan las bases competitivas nacionales, sectoriales y empresariales, y que contienen a su vez los **determinantes de productividad** con que los países enfrentan las imposiciones de las políticas en la materia. En el contexto colombiano, la Política Nacional de Productividad y Competitividad (PNPC), la Política Nacional de Desarrollo Productivo (PNDP) y la Política para la Reactivación, la Repotenciación y el Crecimiento Sostenible e Incluyente (PRRCSI) (documentos del Consejo Nacional de Política Económica y Social - CONPES 3527 de 2008, 3866 de 2016 y 4023 de 2021 respectivamente, del Departamento Nacional de Planeación - DNP) y otras complementarias<sup>1</sup>, se encauzan en transformar, diversificar, agregar valor y sofisticar la oferta del aparato productivo nacional (Consejo Privado de Competitividad de Colombia [CPC], 2014; Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia [MINCIT], 2016).

En la materialización de las políticas anteriormente mencionadas Colombia Productiva (CP), en lo que antes fue llamado Programa de Transformación Productiva (PTP), tiene dentro de la identificación y priorización estratégica, entre otros, el eje de **servicios**, considerando en este el sector de **tercerización** o **subcontratación de procesos** (*process*

---

<sup>1</sup> Política Nacional para la Transformación Productiva y la Promoción de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas: un esfuerzo público-privado (PNTP Mipymes), Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PNCTI) y Política de Transformación Productiva: un modelo de desarrollo sectorial para Colombia (PTPC) (documentos CONPES 3484 de 2007, 3582 de 2009 y 3678 de 2010 respectivamente, del DNP).

*outsourcing*) que a su vez incorpora tres subsectores: tercerización de tecnologías de la información (*information technology outsourcing - ITO*), tercerización de procesos de negocio (*business process outsourcing - BPO*) y **tercerización de procesos de conocimiento** (*knowledge process outsourcing - KPO*) (CP, 2023a). El subsector de KPO es de interés particular en este estudio debido a su impacto y potencial para proveer servicios de alto valor agregado, gracias a un talento humano calificado y a la incorporación de tecnología.

Ahora, el punto de vista sobre la competitividad que tiene el Foro Económico Mundial (FEM)<sup>2</sup> está representado en el **Índice de Competitividad Global (ICG)** mostrado en el Reporte de Competitividad Global (RCG)<sup>3</sup>, el cual es uno de los índices más influyentes para el análisis internacional de la competitividad de los países. Según el FEM (2017, 2018, 2019) el ICG parte de subíndices o escenarios (*stages*) para clasificar las economías nacionales de acuerdo con su nivel competitivo, organizando categorías o pilares que agrupan los diferentes elementos (*subpilares*) para medir los aspectos de la competitividad.

En forma particular, y con arreglo al marco tradicional del ICG, en el **escenario de factores que mejoran la eficiencia**, el **pilar preparación tecnológica** (*technological readiness*) mide las características con que un país adopta y usa para sus sectores o empresas las tecnologías, y las aprovecha para innovar y mejorar la productividad y competitividad. Para la medición de este pilar se dispone de dos subpilares: **a) adopción tecnológica** con tres **indicadores** (*e-readiness*): *disponibilidad de últimas tecnologías*, **absorción de tecnología a nivel de empresa**, e *inversión extranjera directa y transferencia de tecnología*, y **b) uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)** con varios indicadores específicos (FEM, 2017).

---

<sup>2</sup> El Foro de Davos (Foro Económico Mundial - FEM), es una organización sin ánimo de lucro con sede en Ginebra (Suiza), fundada en 1971 por el profesor de economía Klaus M. Schwab, no alineada con intereses políticos, partidarios ni nacionales. Es una entidad veedora del Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas, bajo la supervisión del Gobierno Federal Suizo. Su asamblea anual en Davos (Suiza) reúnen líderes empresariales, líderes políticos internacionales, periodistas e intelectuales selectos, a efectos de analizar los problemas más apremiantes que afronta el mundo. Genera una serie de informes de investigación y compromete a sus miembros en iniciativas específicas de cada sector. Su misión tiene que ver con "el compromiso de mejorar la situación del mundo".

<sup>3</sup> El RCG del FEM muestra anualmente desde 2004, mediante la metodología del ICG, los resultados del análisis de la competitividad de forma comparativa para las economías del mundo. La evaluación de cada país se basa en su desempeño en 12 pilares, con alrededor de un centenar de indicadores calculados a partir de encuestas de percepción a ejecutivos y estadísticas secundarias. El RCG después de la versión 2017-2018 (ICG tradicional) ha realizado algunos cambios al marco de medición en pilares e indicadores en las versiones 2018 y 2019 (ICG 4.0), para adaptarse a las necesidades y a la evolución del contexto. Las posteriores versiones pausaron temporalmente el ICG enfocándose en las prioridades de la recuperación económica requerida para superar la crisis por el COVID-19.

En este enfoque, y tomando el **modelo de capacidades dinámicas (CD)**, la **capacidad de absorción** (también denominada **capacidad de absorción de tecnología - CAT**) y la *capacidad de adaptación* son los factores requeridos para la construcción de capacidades al interior de la empresa que aportan al proceso de creación de valor, y que se complementan con la *capacidad de innovación* y la *capacidad de aprendizaje* que buscan un mejor desempeño en el mercado y mayores niveles en los resultados empresariales (Teece y Pisano, 1994; Teece et al, 1997; Teece, 2009; Garzón, 2015). De conformidad con el modelo de Zahra y George (2002), la **CAT**, que es en sí una **capacidad de absorción de conocimiento**, consta de **capacidad de absorción potencial (CAP)** (*proceso de adquisición y proceso de asimilación de conocimiento externo*) y **capacidad de absorción realizada (CAR)** (*proceso de transformación y proceso de explotación de conocimiento al interior*).

Basado en el diagnóstico efectuado sobre una evidente **problemática de la preparación tecnológica** empresarial en Colombia, específicamente en las pymes del subsector de KPO, se torna muy importante el indicador de **absorción de tecnología**, haciéndose obligatorio entonces articular los procesos de la CAT y así aportar a la solución. De tal coyuntura, se facilita enfrentar con planeación, estrategia, decisiones y ejecuciones los retos de productividad y competitividad actuales y futuros. Con lo planteado fue pertinente la **formulación del problema** preguntándose respecto a **¿cómo promover la CAT en las pymes colombianas de servicios de KPO?** De allí, el **objetivo general** del estudio fue precisamente **proponer una metodología para promover la CAT** en el tipo de empresas referidas, de la forma y con el impacto esperado que se enuncian.

Con las valoraciones y precisiones hechas para la investigación, se planteó la **proposición (p) compuesta de tipo condicional** con la que se buscó verificar que *el nivel de CAT se promueve en la medida en que se tenga articulación de los resultados de los procesos de CAP y CAR*. Del planteamiento de (p) se derivan las **variables** (independientes y dependiente) para las que se reconocieron sus dimensiones, componentes y funciones, y cuyo número y su asociación lleva a una **causalidad multivariada**.

Para el **método** se empleó una técnica (por el nivel de profundidad) *exploratoria y descriptiva*. El propósito (por el objetivo de estudio) consistió en una *investigación aplicada - empírica* basada en evidencias y observación. La intervención del investigador (por el nivel

de manipulación de variables) fue *observacional (no experimental)*, donde ninguna variable y/o ningún resultado se influenció o alteró, y donde el factor de estudio fue no controlado. El periodo de observación (por la evolución del fenómeno) se dio *transversal* y la conclusión general (por el tipo de inferencia) se obtuvo de forma *inductiva*. En relación con los datos e información, por su naturaleza, el enfoque metodológico (modo de hacer la medición) fue **cargado a cualitativo**, por su fuente, los medios fueron de carácter *documental y de campo*, y por su tiempo de adquisición, el periodo de captación se tornó *retrospectivo parcial*.

En consecuencia, se utilizó *encuesta escrita, análisis de documentos y lista de chequeo* como técnicas de recolección; y respectivamente *cuestionario o guía de preguntas (software Google Forms), ficha de registro y guía de registro* como instrumentos de recolección. La *herramienta metodológica* adaptable al caso particular de la investigación correspondió al **Análisis Comparativo Cualitativo (QCA: Qualitative Comparative Analysis)**, mediante el **programa fsQCA (fuzzy-set QCA)**, con un procedimiento definido para elaborar la medición y un proceso de toma de decisiones desde las soluciones arrojadas. Entonces, de acuerdo con las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) del Doctorado en Gestión Tecnológica e Innovación (DGTI) de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), se siguió la **Línea de Investigación en Gestión, Tecnología e Innovación (LIGTI)**, en la medida en que el trabajo estuvo relacionado con lo planteado temáticamente para ella<sup>4</sup>.

Los **resultados** alcanzados permitieron, en las circunstancias de la investigación, conocer los **factores influyentes o combinaciones significativas que se construyeron con indicadores**, y que llevaron al **éxito de cada uno de los propios resultados de los procesos de CAT** (adquisición, asimilación, transformación y explotación). Los indicadores estuvieron clasificados para CAP y CAR, contando con su posible grado de relación o articulación, y con ellos se facilitó la estimación (evaluación) de la finalidad de cada procesos de CAT mencionado. Las operaciones efectuadas con la herramienta fsQCA,

---

<sup>4</sup> Contribuir al estudio y análisis de los diferentes esquemas colaborativos de transmisión, difusión y generación de conocimiento para la difusión de la innovación que permitan a una organización generar ventaja competitiva sostenible en el tiempo, mediante la gestión eficiente de la tecnología para organizar, distribuir y compartir el conocimiento entre todos sus empleados y dirigentes. a) Estudiar los diferentes modelos para capacitar a las organizaciones en la administración del acervo de conocimientos del que disponen. b) Analizar y generar nuevos esquemas que permitan a las organizaciones generar nuevos conocimientos, mediante la gestión eficiente de su conocimiento en la introducción comercial de nuevos productos, servicios, o procesos obtenidos (Universidad Autónoma de Querétaro [UAQ], 2023, sp).

mediante parametrización y análisis estándar, arrojó por cada proceso un resultado con tres tipos de soluciones (*compleja, que es la más detallada; parsimoniosa, que opta por la maximización; e intermedia, que toma características de las otras*), eligiéndose siempre la **solución compleja** en virtud de su mayor detalle.

Los resultados invitaron a una **discusión** que los interpretaron para mostrar las conexiones entre los hechos observados, exponiéndolos, no recapitulándolos, con base en principios, relaciones y generalizaciones, llevando en efecto a las **conclusiones** presentadas. En este particular, las **soluciones complejas** elegidas para el conjunto de variables independientes, contaron con cobertura y consistencia adecuadas. Estas soluciones mostraron *vías o caminos de combinaciones causales de las subvariables (indicadores) para el éxito en los resultados de los procesos de CAT*. Los **modelos** asociados a estos procesos, surgidos de la medición basada en conjuntos difusos, generaron la información requerida de dichos resultados en las pymes colombianas de servicios de KPO muestreadas.

Con lo anterior, y vinculando a cada indicador una componente del capital intelectual del Modelo Intellectus, las variables independientes se pudieron plantear con **ecuaciones matemáticas (polinomios)**. Del análisis de los modelos y las combinaciones causales de los indicadores de cada uno de los procesos de CAT, emergió una interpretación para el **diseño de los métodos para CAP y CAR**, reformulando las ecuaciones matemáticas para definir un método para la CAP (adquisición y asimilación de conocimiento externo) que consideró técnicas y herramientas de interacción con fuentes útiles, y otro para la CAR (transformación y explotación de conocimiento al interior) que consideró técnicas y herramientas de fomento del capital intelectual. La valoración del grado de relación de los indicadores de las ecuaciones, debido a su relevancia o peso, los estableció como **factores determinantes del éxito en el nivel de CAT**.

Por conjunción se ideó la articulación de ambos métodos, materializando la **metodología propuesta para promover la CAT**, que al seguirse llevó al resultado de éxito en las pymes estudiadas, consistente en *alcanzar el nivel de CAT* que se planteó como variable dependiente. Este resultado final exitoso dependió del éxito de los resultados de los procesos de CAP y CAR condicionados por las relaciones de causalidad multivariada

entre los indicadores (factores determinantes), las cuales fueron expresadas con ecuaciones polinómicas y contuvieron todas las componentes del capital intelectual. Como complemento, en la discusión se reveló la concordancia con trabajos previos, se señalaron las excepciones o faltas de correspondencia (delimitando aspectos no resueltos) y se expusieron las consecuencias teóricas y posibles aplicaciones prácticas del resultado general.

Las **contribuciones** logradas con la investigación fueron varias en virtud de la producción de una teoría de rango medio<sup>5</sup>: la comprobación de que en las pymes de servicios de KPO de Colombia el nivel de CAT se promueve si hay articulación de los resultados de sus procesos, acompañado del surgimiento de una **propuesta de metodología** para ello fruto de las interacciones entre las subvariables de causalidad compleja definidas (indicadores), conduciendo a una innovación incremental de procesos. La investigación hizo posible reconocer los **factores determinantes** para alcanzar un nivel determinado de CAT impactando a favor de la adopción y la preparación tecnológica, lo que a su vez conduce a generar ventajas competitivas.

Se puso a disposición una **herramienta metodológica** con fines estratégicos, gerenciales y de incorporación productiva y sofisticada de TIC, para abordar con más efectividad el reto de la absorción de tecnología, propiciar el aprendizaje y aportar a la solución de problemas empresariales, apta como **antecedente y referencia** para otros subsectores, sectores de servicios y contextos nacionales, bajo una perspectiva integral de la CAT como habilidad clave para innovar, capitalizando así el conocimiento en el campo de la Gestión Estratégica de la Tecnología.

---

<sup>5</sup> La teoría de rango medio proporciona un enlace entre la teoría amplia que sustenta la investigación y el comportamiento observable en contextos cotidianos, que en particular para esta investigación está incorporada a la disciplina de estudio.

## 2. DESCRIPCIÓN - PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 2.1. Diagnóstico: síntomas y causas

En el terreno de la competitividad empresarial, incluyendo las pymes, la evolución constante de los negocios y las expectativas desafiantes de resultados obliga a evaluar las características de las fuentes de sus ventajas competitivas y comparativas con nuevas herramientas y estrategias basadas en la gestión tecnológica y la innovación. En tal caso, los **factores de un sistema de competitividad** se miden con *indicadores de eficiencia* referidos al uso de recursos productivos, capacitación en preparación para el futuro y desempeño ligado a resultados competitivos donde, con base en Saavedra (2012), la tecnología aparece como elemento común en los modelos o metodologías de medición.

La PNPC de Colombia enfoca su *visión a 2032* en que el país llegue a ser el tercero más competitivo de Latinoamérica, con ingreso per cápita similar al de países de ingresos medio altos, mediante el fomento a la exportación de productos y servicios de alto valor agregado e innovadores (DNP, 2008; CPC, 2008). Colombia tiene como compromiso el desarrollo de los **determinantes de productividad** contenidos en los factores de competitividad estructurales, sectoriales e internos de la empresa, encontrándose para este último factor la **tecnología disponible** como uno de sus determinantes, independientemente de las características y tipos empresariales.

El plan para impulsar el sector de tercerización de procesos (BPO&O), desarrollado por CP, estipula que este ha crecido significativamente en el último tiempo convirtiéndose en una oportunidad relevante para Colombia, que llama a las pymes de servicios de KPO a asumir un rol representativo. Se proyecta en consecuencia una ejecución desafiante con metas ambiciosas en términos de ventas, participación en el Producto Interno Bruto (PIB), generación de empleo y volumen de exportaciones, siendo uno de los fines propuestos el **fortalecimiento de la industria e infraestructura** (CARSA, 2016; CP, 2023b) para el que la **preparación tecnológica** contribuye a su logro.

En el Informe de Resultados para Colombia del RCG 2017-2018 (DNP, 2017) se presentan conclusiones importantes acerca del desempeño competitivo del país en todos

los escenarios y pilares que conforman el ICG, los cuales siguen vigentes en la actualidad, identificando las variables con mayor impacto en la competitividad, lo cual se complementa con el RCG de 2018 y de 2019. Hasta el periodo 2017-2018 el pilar de **preparación tecnológica** como *factor de competitividad* está medido en términos del subpilar **adopción tecnológica**, encontrando en el indicador **absorción de tecnología a nivel de empresa** (o CAT) una valoración de este factor (FEM 2017). El aporte de tal indicador estratégico, como una de las CD, puede conocerse e interpretarse en las pymes de interés particular para esta investigación en términos de creación de valor, desempeño y resultados empresariales, en su tránsito hacia la generación de ventajas competitivas.

El análisis de las áreas o dimensiones críticas para la competitividad del país, entre otras ciencia, tecnología e innovación y economía digital, así como la revisión de políticas, que presenta el CPC en el Informe Nacional de Competitividad<sup>6</sup> (INC) 2017-2018 de Colombia (CPC, 2017), facilita un diagnóstico equilibrado, un examen de responsabilidades y un aporte de recomendaciones en la formulación de propuestas para el crecimiento y desarrollo económico acelerados. Con fundamento en el FEM, se resumen en la tabla 1 algunos resultados generales a nivel mundial, regional y nacional del ICG en el RCG entre 2017 y 2019, como también otras dimensiones consecuentes con la edición especial del RCG 2020 y los reportes anuales para los periodos 2020-2021, 2021-2022 y 2022-2023 (Asociación Nacional de Comercio Exterior [ANALDEX], 2017; DNP, 2017 y Limas et al, 2024). El puntaje de medición del ICG no sólo permite determinar la competitividad sino también comparar el avance entre países.

Para el caso colombiano, durante la segunda década del siglo XXI, la posición medida por el ICG ha tenido altibajos (Limas et al, 2024), evidenciando una tendencia de inercia en el resultado competitivo, lo que demuestra la parálisis en la competitividad nacional. Además, se hace verídico que los adelantos obtenidos en algunos pilares de competitividad no son suficientes para contrarrestar los atrasos en los demás. Lo anterior, a pesar de la particularidad destacada en Portafolio (2019) de que en el ICG de 2019 el país ocupó el cuarto lugar en competitividad a nivel de América Latina (correspondiente al puesto 57 de 141 países). Esta realidad se comprueba en los diferentes estudios e informes disponibles,

---

<sup>6</sup> La estructura del INC se divide en cuatro pilares (condiciones básicas, capital humano, eficiencia de mercados y sofisticación e innovación) y 14 áreas compuestas cada una por indicadores.

Tabla 1

Resultados a destacar del ICG y de otras dimensiones según el FEM

| FEM (RCG 2017-2019 Y REPORTES ANUALES 2020-2023)  |
|---|
| ALGUNOS RESULTADOS DEL ICG Y DE OTRAS DIMENSIONES   |
| <b>Nivel mundial</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sector financiero con debilidades que no le permiten recuperar los indicadores de antes de las crisis de la década pasada y de la pandemia del COVID-19.</li> <li>• Falta de acciones para trasladar a la población los resultados de la innovación que se da en buena medida en varios países, limitando el potencial de dicha innovación y de los beneficios sociales.</li> <li>• Necesidad de flexibilizar el mercado de trabajo y la protección laboral para garantizar la prosperidad y disminuir la desigualdad.</li> <li>• Como consecuencia de la crisis provocada por el COVID-19, el periodo 2020-2021 en el mundo fue difícil y altamente complejo, entre otros aspectos en la salud de las personas, la economía de los países, el empleo, la liquidez de las empresas, el comercio internacional y el índice de pobreza.</li> </ul>   |
| <b>Nivel regional (Latinoamérica)</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuperación económica insuficiente luego de las crisis económicas por la caída del precio de materias primas y por el COVID-19.</li> <li>• Dificultades en la productividad, originadas en los continuos problemas institucionales, de infraestructura, de mercado laboral, de eficiencia y de innovación.</li> <li>• Necesidad de buscar rutas de crecimiento a partir del estímulo e impulso al emprendimiento, la tecnología y los negocios con potencial innovador.</li> <li>• Varios países, entre ellos Colombia, registraron retrocesos similares en comparación con las principales economías mundiales.</li> <li>• No obstante, aunque con fluctuaciones, Colombia ha permanecido entre los primeros países del escalafón regional, llegando en 2019 a la cuarta posición.</li> <li>• Las economías más competitivas han sido Chile, Panamá, Costa Rica, Brasil, México y Uruguay, por su consistencia en los resultados.</li> </ul>   |
| <b>Nivel nacional (Colombia)</b>  |
| <p>En prácticamente todos los factores que determinan la competitividad, Colombia está muy lejos del punto óptimo, por lo tanto sus resultados no son buenos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La economía nacional está clasificada como una de las 31 economías impulsadas por factores de eficiencia (escenario 2: <i>efficiency-driven</i>).</li> <li>• Para 2017 bajó 5 posiciones en el ICG (puesto 66 entre 137 países) con respecto a 2016 (puesto 61 entre 138 países), regresando a su posición de 2015. Desmejoró su calificación de 4,3 a 4,29 en una escala de 1 a 7 (descenso común en las últimas décadas).</li> <li>• En 2018 subió 6 posiciones en el ICG (puesto 60 entre 140 países) y en 2019 continuó subiendo 3 posiciones (puesto 57 entre 141 países). Mejoró en la nueva calificación de 61,6 a 62,7 en una escala de 0 a 100, en virtud de aumentar el puntaje en 10 de los 12 pilares medidos.</li> <li>• Entre 2020 y 2021 reflejó los resultados mundiales por la dificultad y complejidad vividas por efecto de la crisis causada por el COVID-19, con consecuencias en los mismos aspectos (salud, economía, empleo, liquidez, comercio exterior y pobreza).</li> <li>• Con fluctuaciones durante el periodo 2017-2021, el país mostró en su desempeño competitivo indicadores con avance como salud, estabilidad macroeconómica, dinámica empresarial, infraestructura, mercado laboral, tamaño del mercado y educación, pero otros con retroceso como instituciones, mercados de productos, mercados financieros, adopción de TIC y capacidad de innovación.</li> <li>• En el global sufrió deterioro en el entorno macroeconómico, el mercado laboral, la eficiencia gubernamental y la eficiencia institucional, lo que junto a los indicadores desfavorables requiere la mayor atención.</li> <li>• La corrupción sigue siendo el fenómeno principal que perjudica al país, y el principal factor problema para realizar negocios.</li> </ul> |

Fuente: ANALDEX (2017), DNP (2017, pp. 5-19) y Limas et al. (2024, pp. 11-19) con adaptación

por ejemplo, en la indagación de Gómez e Higuera (2018) sobre crecimiento económico enfocado a Colombia, que lleva a un acercamiento a los determinantes, las barreras y los retos relacionados con el aumento del crecimiento desde la productividad total de los factores presentando, entre otros, un análisis sobre aspectos de ciencia, tecnología e innovación.

Por su parte, en Lombana (2022) se muestra como los retos de competitividad esperados en el momento para el país son mayores que antes de la pandemia por el COVID-19, debiendo reconocerse que los problemas conocidos obedecen a un asunto estructural del entorno competitivo que todavía no despega y no existen solo por consecuencia de la pandemia, que ciertamente los ha exacerbado y ha hecho aparecer algunos que se tornan evidentes. Esta afirmación es verificable si se analizan y comparan los resultados de cada RCG disponible, y de otro tipo de informes, que miden la competitividad de los países.

Es así como el INC 2023-2024 de Colombia (CPC, 2023) explica el devenir competitivo nacional desde la crisis por el COVID-19, iniciando con el ciclo atípico de 2020, siguiendo con la reactivación fuerte de 2021-2022 y pasando a la desaceleración profunda de 2023, para mostrar la oportunidad de crear las condiciones para el crecimiento más sostenible y a tasas más altas. Referente al periodo 2021-2022, Proantioquia (2021) presenta una síntesis de los principales retos de la agenda nacional en materia de competitividad basada en el INC desarrollado por el CPC, donde para el área de ciencia, tecnología e innovación, dentro del pilar sofisticación e innovación, se concluye que para avanzar en productividad y competitividad el principal reto es avanzar intersectorialmente en la utilización y producción de nuevo conocimiento y tecnología, pero para ello las empresas colombianas solo destinan el 7% de sus inversiones a adopción de tecnologías, estando lejos de la frontera tecnológica en otros países.

La mencionada síntesis de Proantioquia (2021) para el área de economía digital, dentro del pilar condiciones básicas, refiere la transformación digital como factor para el desarrollo económico y social del país, encontrando como retos la calidad de los servicios y la apropiación de las tecnologías digitales por personas, gobierno y empresas en una realidad que, pese a cierta aceleración en algunos sectores, muestra grandes brechas (digital, social

y económica) acrecentadas por efecto de la pandemia del COVID-19. Surgen entonces del CPC recomendaciones prioritarias, que para el objetivo de construir mercados para competir, crecer y ser mejores, se enfocan en **fomentar la absorción de tecnología** y el conocimiento en el aparato productivo.

La confrontación de datos del crecimiento probable y el registrado muestra lo atípico de los últimos años y la necesidad de mejorar las condiciones empresariales en Colombia, entre otras cosas para reducir la vulnerabilidad a afectaciones como las causadas por la pandemia pasada. Como lo expresa Limas et al. (2024), el análisis encontró para el país una brecha o diferencia en competitividad grande que requiere reducirse mediante diversas medidas estratégicas y el trabajo armonizado que permita un crecimiento de los indicadores, y así mejorar el panorama y la posición competitiva nacional e internacional (frente a Latinoamérica y el mundo) para lograr una economía próspera y el desarrollo esperado.

Con base en lo anterior, como se aprecia en la tabla 2, el **diagnóstico de la preparación tecnológica** se obtiene estableciendo sus múltiples **síntomas** detectables y las múltiples **causas** que los generan, tanto a nivel nacional como a nivel de las pymes de Colombia que prestan servicios de KPO (el tipo de empresa de interés para el presente estudio), mostrando así para la adopción tecnológica el **problema principal del bajo nivel de CAT**, como se puntualiza en la figura 1.

Tabla 2

*Diagnóstico de la preparación tecnológica en pymes colombianas de servicios de KPO*

| DIAGNÓSTICO: BAJO NIVEL DE CAT  |  |
|---|--|
| PILAR: PREPARACIÓN TECNOLÓGICA COMO FACTOR DE COMPETITIVIDAD  |  |
| SUBPILAR: ADOPCIÓN TECNOLÓGICA  |  |
| INDICADOR: ABSORCIÓN DE TECNOLOGÍA A NIVEL DE EMPRESA   |  |
| Colombia en general   |  |
| Síntomas  | Causas   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>En el escenario 2 (factores que mejoran la eficiencia), para los años medidos del ICG, en general se tuvo descenso en la clasificación, al igual que en el pilar 9 (preparación tecnológica) que contiene dicho escenario, como puede apreciarse en los informes respectivos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>El resultado es entendible a la luz de que Colombia no es un país productor de tecnología y tampoco ha tenido capacidad para introducirla en un volumen importante, pero en contraste se caracteriza por las importaciones de ella, sin haber de todas formas logrado atraer suficiente capital extranjero para la</li> </ul> |

|  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para el pilar 9 (preparación tecnológica) del ICG los resultados de sus nueve variables en general se han combinado, unas con desmejora y otras con mejora, generando como resultado una tendencia a la baja en el puesto de la clasificación. Por ejemplo, las variables del subpilar adopción tecnológica (disponibilidad de últimas tecnologías, absorción de tecnología a nivel de empresa, e inversión extranjera directa y transferencia de tecnología) han tenido un comportamiento con altibajos, donde las mejoras presentadas siguen siendo precarias, impactando en el efecto adverso. Sumado a lo anterior, el comportamiento inestable de las variables del subpilar uso de TIC, especialmente la de suscriptores de banda ancha móvil (porcentaje de la población) también aportan al impacto.</li> </ul> | <p>inversión en lo local. Influyen también para este resultado las fallas en la práctica gerencial y de negocios.</p>   |
| <b>Pymes colombianas de servicios de KPO</b>   |   |
| <b>Síntomas</b>  | <b>Causas</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es común ver que las empresas tratan de evitar atender problemas tecnológicos.</li> <li>• Se evidencian bajos niveles de absorción de tecnología.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• En algunas ocasiones por falta de conocimiento para buscar una solución y en otras por incertidumbre frente a los resultados, dada la baja capacidad de aprovechar los beneficios de la tecnología (baja preparación tecnológica).</li> </ul>                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• En las empresas muchas veces se presentan adquisiciones, implementaciones (incluyendo la integración) y adaptaciones de tecnología equivocadas o que no alcanzan a cumplir con los fines propuestos, lo que conlleva normalmente a la reducción de la efectividad operacional (en actividades puntuales, dependencias completas, o interrelación de ellas), afectando la productividad, el logro de ventajas competitivas y la posibilidad de competir con éxito nacional e internacionalmente.</li> <li>• Se evidencian bajos niveles de innovación.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obedece también a la baja capacidad de aprovechar los beneficios de la tecnología (baja preparación tecnológica) y el consecuente uso ineficaz de la tecnología.</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las empresas de base tecnológica (EBT) y los emprendimientos (start up) de base tecnológica aparecen como amenazas para las empresas de todo tipo y tamaño en etapas de inicio, crecimiento o madurez, que participan en negocios tradicionales (analógicos) o que no han incorporado la tecnología apropiadamente (incluyendo la digitalización) como es el caso de muchas de las pymes.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Está relacionado con la baja capacidad de las pymes para introducir rápidamente cambios, así como su poca habilidad para ser flexibles, especializadas y tecnológicamente dinámicas (lo que tiene vínculo con la absorción de tecnología a nivel de empresa).</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pese a los esfuerzos, mecanismos y estrategias existentes, el acceso a internet sigue siendo limitado en las empresas, sin alcanzar los niveles de penetración necesarios.</li> <li>• Se evidencia un rezago en conectividad.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corresponde a la falta de gestión del entorno digital por intermedio de las empresas, con herramientas apropiadas para la absorción de TIC y la implementación de nuevas formas organizacionales basadas en TIC.</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• En las empresas, principalmente en las pymes, el desarrollo tecnológico y de TIC tiene como característica que normalmente se da mediante proyectos aislados, obteniendo un impacto insuficiente y poco difundido que no aporta al cumplimiento de objetivos estratégicos.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normalmente los proyectos no presentan una alineación con el plan estratégico o con los programas de desarrollo empresarial, lo que indica una inapropiada adopción tecnológica.</li> </ul>  |

|   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• La tecnología y la digitalización (o apropiación de TIC) tienen dificultades para instaurarse apropiadamente en las empresas, más aún en las pymes.</li> <li>• Se evidencia un rezago en penetración de TIC.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Debido a la incapacidad de las empresas para responder eficazmente, mediante preparación tecnológica, a la rapidez de los cambios que generan las innovaciones (discontinuidades tecnológicas) bien sean radicales o incrementales, y a la consecuente necesidad de suplir las expectativas de los clientes en el mercado, que esperan productos y servicios con nuevos atributos fruto de tales innovaciones.</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo desarrollo de capacidades empresariales en Transferencia de Conocimiento y Tecnología (TCT)<sup>7</sup>.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consecuencia de la insuficiente calidad en la administración (gerencia) de las empresas nacionales para aportar habilidades a directivos y colaboradores para entender e introducir tecnología al negocio y gestionar los cambios necesarios para adaptar la organización a las nuevas formas de competencia global. Lo anterior se genera en gran medida por la deficiencia o ausencia de gestión del conocimiento (que fortalece el capital intelectual y lleva al aprendizaje organizacional) y por la falta de preparación tecnológica<sup>8</sup>.</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• No obstante los avances en infraestructura y cobertura de las TIC<sup>9</sup>, el resultado del Índice de Digitalización de la Fundación COTEC para la Innovación, que hace un análisis en cuatro campos: a) Infraestructura y calidad, b) Apropiación en individuos y Estado, c) Uso en empresas, y d) Impacto, revela un ecosistema digital en Colombia en etapa de desarrollo, y que todavía hoy no ha podido despegar lo suficiente e impulsar la competitividad.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un hecho para esta causa, al igual que para varias de las causas anteriormente descritas, sigue siendo la poca preparación tecnológica (adopción tecnológica y uso de TIC) en las empresas, especialmente en las pymes. En general, se tienen falencias en confiabilidad de redes de telecomunicaciones, capacitación de recurso humano, calidad de servicios y apropiación de TIC por parte de empresas, usuarios y Estado.</li> </ul>  |

Fuente: A. Montoya et al. (2010, pp. 109-110), COTEC (2016), CPC (2017, pp. 11-18, 220-245, 284-304), DNP (2017, pp. 5-16), FEM (2017, pp. 30, 92-93, 2018, 2019), Gómez e Higuera (2018, cáp. 4, pp. 82-85) y Limas et al. (2024, pp. 11-19, 21-27) con adaptación, y diagnóstico propio

<sup>7</sup> Síntoma dentro del diagnóstico de la problemática en preparación tecnológica como factor de competitividad en pymes colombianas de servicios de KPO a partir del INC de Colombia, del CPC, desde 2017-2018 hasta 2023-2024, en aspectos de ciencia, tecnología e innovación, y con base en un estudio de esta misma entidad con el Instituto de Tecnología de Georgia (Georgia Tech) en una muestra de 243 empresas de ciudades como Cali, Medellín, Bucaramanga y Barranquilla.

<sup>8</sup> Según mediciones del World Management Survey entre 2014 y 2023 en prácticas gerenciales, especialmente en gestión de operaciones, Colombia está por debajo del promedio de Latinoamérica, y en particular por debajo de países como México, Chile, Argentina y Brasil.

<sup>9</sup> El INC del CPC viene indicando crecimiento y ampliación de infraestructura y cobertura de las TIC en el país. Como ejemplo, entre 2006 y 2016 (CPC, 2017) el porcentaje de usuarios de internet subió de 15,3% a 58%, llegando en 2022 a 72,8% (cifra de la Comisión de Regulación de Comunicaciones - CRC), la penetración de telefonía móvil (conexiones a celular móvil) subió en el mismo periodo de 67,9% a 117,1%, llegando en 2024 a 147,5% (cálculos de CRC). También mejoró la disponibilidad de infraestructura TIC en colegios y se implementaron medios para favorecer el acceso a internet en los municipios.

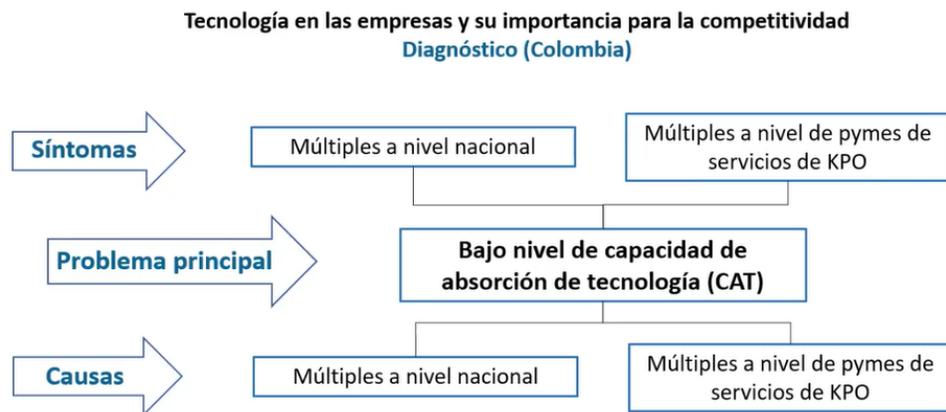


Figura 1. Problema principal en pymes colombianas de servicios de KPO con base en el diagnóstico de su preparación tecnológica. Fuente: Elaboración propia

## 2.2. Pronóstico: ¿qué puede pasar de continuar la situación diagnosticada?

Con base en el resultado del diagnóstico llevado a cabo que muestra una problemática en la **preparación tecnológica** (*adopción tecnológica y uso de TIC*), si las empresas colombianas, en específico las *pymes de servicios de KPO*, no enfrentan el reto y logran una mejora de dicho factor de competitividad como medida para acelerar los procesos de desarrollo empresarial interno productivo y competitivo:

- No aprovecharán bien la infraestructura tecnológica y el acceso a las TIC, y por consiguiente no continuará creciendo y desarrollándose oportunamente el ecosistema digital.
- No podrán aportar eficazmente al cumplimiento de los fines del plan de acción del sector BPO&O como parte de la PNPC y de la PNDP.
- Seguirán teniendo deficiencias en calidad de administración (gerencia) y en el desarrollo de habilidades directivas y profesionales para comprender e introducir tecnología al negocio y gestionar los cambios organizacionales necesarios para competir globalmente.
- Seguirán dando soluciones o realizando proyectos sin alineación con las estrategias y objetivos empresariales.

- No lograrán el cambio productivo y de cultura organizacional, ni la generación de valor agregado, gestión del conocimiento, capital intelectual y aprendizaje organizacional, fundamentales para el futuro de las empresas.
- No podrán alcanzar un impacto positivo en la economía sectorial y nacional, y por consiguiente ésta última seguirá estancada en su competitividad.

### **2.3. Alternativa de solución: ¿qué hacer para que la situación diagnosticada no persista o no se presente?**

Dada la realidad actual empresarial mostrada de Colombia y considerando la tecnología como factor de competitividad, las empresas deben *enfrentar los retos de mejorar la productividad y la competitividad* con planeación (a partir de objetivos estratégicos), decisión y ejecución concretas para responder a las exigencias presentes y futuras, lo que es imperativo para las pymes de servicios de KPO. Suplir la necesidad de *llevar tecnología a la empresa y digitalizar el negocio (transformación digital)*, desde las actividades de alta dirección hasta los procesos operativos para aumentar la competitividad, tiene como mecanismo y requisito a la vez la *preparación tecnológica (tecnología disponible)* considerada en FEM (2017) como el *pilar 9 del ICG*.

Mejorar el pilar de la **preparación tecnológica** implica que las empresas trabajen en desarrollar sus componentes (subpilares) y los indicadores de éstos. El componente (subpilar) **adopción tecnológica** solicita la habilidad y empleo de herramientas para desplegar sus indicadores: a) disponibilidad de últimas tecnologías, **b) absorción de tecnología a nivel de empresa**, y c) inversión extranjera directa y transferencia de tecnología; al igual que lo hace el componente (subpilar) **uso de TIC** para sus indicadores. La *adopción tecnológica* tiene equivalencia con la **transferencia vertical de tecnología**, última ésta de la cual Maskus (citado en Roca, 2014) sostiene que no tiene que ver solamente con transmisión de conocimiento de una empresa a otra sino también con la capacidad de las empresas receptoras de aprender y *absorber la tecnología*.

Por lo tanto, si las empresas desean responder apropiadamente a los cambios del mercado, mantener actualizada su cartera tecnológica y desarrollar sus *core competences* internamente (con investigación y desarrollo - I+D) o externamente (con transferencia y adaptación de tecnología gestionando adecuadamente el conocimiento externo) deben

desarrollar la **CAT (o capacidad de absorción de conocimiento)**, que como lo manifiestan Mendoza y Valenzuela (2014) y Olea et al. (2016) se identifica como una de las CD que es fuente importante para conseguir y mantener una ventaja competitiva. Así en concreto, las alternativas de solución pasan por: a) enfrentar los retos de la mejora de productividad y competitividad atendiendo la transferencia vertical de tecnología, b) llevar tecnología a la empresa y digitalizar el negocio, y c) procurar la preparación tecnológica (para absorber tecnología).

Para este contexto, y por los planteamientos hechos de una problemática diagnosticada en la preparación tecnológica, que considera la importancia de la *baja CAT como indicador de la adopción tecnológica*, las pymes colombianas de servicios de KPO del sector de tercerización de procesos, definido y caracterizado por CP, requieren *contar con una metodología para los procesos relacionados con la CAT a nivel de empresa* como alternativa de solución, siendo ésta una necesidad latente a nivel de investigación con objetivos bien encauzados para ello. Establecer una metodología de referencia para absorber tecnología en las pymes citadas les permite contar con una herramienta para estar mejor preparadas tecnológicamente, generar estrategias y acciones de desarrollo productivo y competitivo, y hacer frente a los desafíos de la globalización, todo apoyado en las TIC.

#### **2.4. Formulación del problema**

¿Cómo promover la CAT en las pymes colombianas de servicios de KPO, mediante la articulación de sus procesos, que pueda aportar a la adopción y preparación tecnológica para conducir a generar ventajas competitivas?

#### **2.5. Sistematización del problema**

Para las pymes colombianas de servicios de KPO:

- ¿Qué posibilita la adquisición de conocimiento útil?
- ¿Cómo impulsar la asimilación de conocimiento externo?
- ¿Qué facilita la transformación (adaptación y desarrollo) de conocimiento adquirido y asimilado?
- ¿Cómo impulsar la explotación de conocimiento al interior?
- ¿Cómo articular los procesos de absorción de tecnología?

### 3. JUSTIFICACIÓN

#### 3.1. ¿Por qué es importante el tema?

**a) Motivos:** En un mundo de negocios cambiante y bajo los conceptos de la Cuarta Revolución Industrial (Industria 4.0) y la Transformación Digital, la apropiación tecnológica impacta todas las empresas y los sectores, requiriéndose cambios en la estrategia y la operatividad organizacional. Los cambios necesarios no pueden lograrse con proyectos aislados aunque impliquen transferencia y adaptación de tecnología, o I+D, como tampoco es suficiente con inversiones y presupuesto disponibles, sobre todo si se consideran para el caso de Colombia los bajos resultados en las últimas décadas en la competitividad nacional y las recomendaciones para encausar las soluciones necesarias.

En el sector de tercerización de procesos, Colombia pretende ser un centro de exportación de servicios de talla mundial, aprovechando sus ventajas (talento humano, costos competitivos y clima de negocios favorable) e incorporando nuevas y mejores tecnologías adoptadas y usadas apropiadamente. Los estudios que sustentan la PNPC identifican doce ejes problemáticos para la competitividad de Colombia, entre ellos dos: a) Bajos niveles de innovación y absorción de tecnologías, y b) Rezago en penetración de TIC y en conectividad. La PNDP del país se estructura alrededor de seis ejes estratégicos, uno de ellos la *transformación productiva mediante el fomento de la innovación y el desarrollo tecnológico del sector productivo* considera en sus objetivos la importancia de la **absorción** y la *utilización de tecnología* como pasos a dar por las empresas, siendo retos para el cambio cultural empresarial, la evolución de modelos de negocio y el desarrollo de estos.

**b) ¿A quién beneficia? (utilidad):** La tecnología puede ser nacional o extranjera (adquirida incluso por inversión directa extranjera) ya que lo importante es su disponibilidad, las posibilidades de acceder a ella, adquirirla, **absorberla** y utilizarla. Esta es una realidad que aplica para cualquier tipo de empresa, entre ellas las **pymes de servicios de KPO del sector de tercerización de procesos**. La necesidad de absorber conocimiento sobre tecnologías a lo largo de la cadena de valor debe ser atendida por las empresas, desde las líderes del mercado hasta las que necesitan sobrevivir.

**c) ¿De qué forma los beneficia? (utilidad):** Los resultados de competitividad actuales del país denotan que los medios empleados en las empresas siguen siendo insuficientes, entre otros para absorber tecnología. Contar con una **metodología** para esta tarea en las **pymes de servicios de KPO** es importante y útil para generar, desarrollar y aprovechar las capacidades empresariales y beneficiarse del conocimiento y la tecnología. La innovación y la competitividad tienen relación directamente proporcional. Obtener y emplear herramientas, procesos y métodos nuevos o mejorados en las organizaciones aporta a su competitividad. En el estudio proyectado se espera generar conocimiento que permita a las pymes de servicios de KPO innovar incrementalmente en los **procesos de absorción de tecnología**, y con ello en la adopción y uso de tecnologías, principalmente TIC, para la **preparación tecnológica** necesaria que lleve al mejoramiento de su competitividad.

Las nuevas tendencias de la *Industria 4.0* como Big Data, Integración de Procesos, Sistemas de Integración Vertical y Horizontal, e Hiperconectividad; y de la *Transformación Digital* como los Sistemas de Inteligencia Empresarial, son en este caso relevantes y se convierten en ejes importantes para el desarrollo de la investigación. Para las *pymes de servicios de KPO*, la finalidad es que pueda haber acceso a las nuevas tecnologías (emergentes), integrarlas a los procesos y participar del “networking” o redes para generar valor, y así sofisticar el negocio, lo que probablemente implica incorporación de infraestructura. Para todo ello se requiere de Transferencia de Conocimiento y Tecnología (TCT).

**d) Criterios de potencialidad (conveniencia, relevancia social e implicaciones prácticas):** La investigación tiene relevancia al considerar los bajos resultados evidenciados en estudios e informes sobre competitividad nacional del último tiempo, particularmente sobre el **pilar preparación tecnológica** y sus subpilares **adopción tecnológica** (capacidad de aprovechar los beneficios de las tecnologías existentes, evaluada por indicadores - e-readiness - como disponibilidad de tecnologías, **absorción de tecnología**, e inversión extranjera directa y transferencia de tecnología) y **uso de TIC** (con sus propios indicadores e-readiness) según la medición del ICG. Estos subpilares transforman las organizaciones. Aunque con el tiempo varios indicadores tienen aciertos que brindan algo de aliento, otros por el contrario tienen desaciertos que generan gran preocupación y siguen pendientes en su mayoría de ser atendidos y lograr mejoras. Aún

con los avances obtenidos, la tarea nacional es muy grande frente a un entorno en general adverso. Por ello, las *pymes de servicios de KPO* en Colombia están obligadas a direccionarse, aplicar estrategias y acciones concretas al respecto. Disponer de una **metodología relacionada con los procesos de CAT** (adquisición y asimilación de conocimiento externo, y transformación y explotación de conocimiento al interior) hace parte de la solución.

Las recomendaciones de estudios para superar los problemas de competitividad empresarial, sectorial y, por consiguiente, nacional, particularmente aquellas con referencia a *transferencia de conocimiento y tecnología, ciencia, tecnología e innovación* requieren de la participación pública (gubernamental) y privada (empresarial). **Aspectos claves** ya hacen parte de la agenda nacional, sectorial y empresarial como: la *incorporación de prácticas gerenciales en pymes* (como componente de la extensión tecnológica), la *adopción tecnológica y procesos de ingeniería basados en conocimiento* (no sólo para prácticas gerenciales sino para toda la organización), la *adopción tecnológica y el desarrollo tecnológico al interior de las empresas* (lo que en la práctica necesariamente requiere de capacidades técnicas, gestión de procesos y de recursos humanos), y la *incorporación de TIC en las empresas* (para usos productivos superando su simple uso en aplicaciones básicas llegando a aplicaciones más sofisticadas para el desarrollo de negocios, sobre todo en pymes donde hay menos apropiación de estas tecnologías).

**e) Valor teórico:** Estudiar el tema propuesto se fundamenta en la capacidad de gestionar el conocimiento, fomentar el capital intelectual y el aprendizaje organizacional, aspectos de la Gestión Estratégica de la Tecnología, la más reciente generación de la Gestión Tecnológica. Proponer una **metodología relacionada con la forma de llevar a cabo los procesos de absorción de tecnología en las pymes de servicios de KPO** es esencial para que estas empresas puedan acoplar dichos procesos, obteniendo una perspectiva integral de dicho indicador.

**f) Utilidad metodológica:** El resultado busca como beneficio **orientar a las pymes de servicios de KPO en la forma de abordar el reto de la absorción de tecnología**. Así, estas empresas podrían ser más eficientes para emplear y aprovechar la tecnología, asimilar el conocimiento, generar conocimiento nuevo en varios niveles de la organización,

propiciar el aprendizaje y resolver problemas. El estudio es pertinente en la medida en que *la CAT se convierte en habilidad clave de las empresas para innovar*, puesto que la mayoría de los resultados de innovación provienen de desarrollos de terceros.

El desarrollo de la CAT favorece el impulso de la eficiencia y la productividad, para generar ventajas competitivas sostenibles en el tiempo y mejorar la competitividad empresarial en un entorno global. Una metodología que se ocupe de los procesos de la **CAT a nivel de empresa** conduce a la **innovación incremental** de éstos, y es además útil como **antecedente y referencia para modelos similares en otros subsectores y sectores de servicios**. Lo anterior respalda lo fundamental que es la TCT y las iniciativas relacionadas con ella, como se puede interpretar el resultado del estudio, de tal forma que particularmente las *pymes de servicios de KPO* puedan estar mejor dispuestas frente a las condiciones requeridas de *adopción y preparación tecnológica*.

#### 4. ANTECEDENTES (MARCO HISTÓRICO)

**Tema general:** Preparación tecnológica (Tecnología disponible).

**Subtema:** Adopción tecnológica (Transferencia vertical de tecnología).

**Indicador:** CAT.

**Título:** Metodología para absorción de tecnología en pymes de servicios de KPO en Colombia.

**Ejes temáticos principales relacionados:** CAT, competitividad de pymes, y servicios de KPO. Al respecto de estos ejes temáticos, en las tablas 3, 4 y 5 se presenta la síntesis de antecedentes identificados.

Tabla 3

*Antecedentes acerca de capacidad de absorción de tecnología (CAT) para la investigación*

| EJE TEMÁTICO: CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE TECNOLOGÍA (CAT)<br>• CAT COMO UNA DE LAS CAPACIDADES DINÁMICAS (CD)<br>• PROCESOS Y MEDICIÓN DE CAT  |
|---|
| Antecedentes  |
| <p><b>Cohen y Levinthal (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation.</b><br/>La capacidad de una empresa para reconocer el valor de la información nueva y externa, asimilarla y aplicarla a fines comerciales (capacidad de absorción) es fundamental para sus capacidades innovadoras. La CAT es en gran parte una función del nivel de conocimiento previo de la empresa. La discusión se enfoca primero en las bases cognitivas de la capacidad de absorción de un individuo, incluyendo, en particular, el conocimiento previo relacionado y la diversidad de antecedentes. Luego se caracterizan los factores que influyen en la CAT a nivel de la organización, y cómo ésta difiere de la de sus miembros individuales, así como el papel de la diversidad de experiencia al interior. El desarrollo de la CAT y, a su vez, el rendimiento innovador depende de la historia o la ruta. Además, la falta de inversión en un área de experiencia temprana puede impedir el desarrollo futuro de una capacidad técnica en esa área. Se formula un modelo de inversión en I+D para que contribuya a la CAT de la empresa, y se prueban predicciones que relacionan tal inversión con el conocimiento subyacente al cambio técnico dentro de una industria. La discusión se centra en las implicaciones de la CAT para el análisis de otras actividades innovadoras relacionadas, incluida la investigación básica, la adopción y difusión de innovaciones, y las decisiones de participar en empresas cooperativas de I+D.</p> |
| <p><b>Zahra y George (2002). Absorptive capacity: a review, reconceptualization and extension.</b><br/>Se utiliza el constructo de capacidad de absorción para explicar varios fenómenos organizacionales. Se revisa la literatura para identificar las dimensiones clave de la CAT y ofrecer una reconceptualización de esta. Partiendo de la visión de CD de la empresa, se distingue entre el potencial de esta y la capacidad realizada. Luego se avanza hacia un modelo que describe las condiciones en que dicho potencial y tal capacidad pueden influir de manera diferencial en la creación y el mantenimiento de una ventaja competitiva.</p>   |
| <p><b>Jiménez et al. (2009). Capacidad de absorción de conocimiento: Medición.</b><br/>La capacidad de absorber el conocimiento es una de las capacidades más importantes que las empresas habrán de desarrollar si desean conseguir y sostener una ventaja competitiva. Bajo la perspectiva de la Teoría de Recursos y Capacidades, se ofrece un instrumento de medida alternativo de la CAT que diferencia entre las fases de adquisición, asimilación, transformación y explotación del conocimiento, así como entre sus dos dimensiones, potencial y realizada, con la finalidad de reducir el problema de medición y de identificación de tales dimensiones que conforman el constructo.</p>   |
| <p><b>Guerra y Sapag (2011). Evaluación de la capacidad de absorción tecnológica en empresas chilenas.</b><br/>Se define absorción tecnológica y los beneficios que su buena adaptación pueden aportar a las empresas en su camino al autodesarrollo. Se establece y aplica un modelo para medir cuantitativamente la situación actual de las empresas chilenas en el ámbito de la CAT. A partir de los resultados obtenidos, se analizan aquellos factores en los que parece necesario dar énfasis en la implementación de acciones conducentes a mejorar las debilidades diagnosticadas.</p>  |

|  |
|--|
| <p><b>Aguilar et al. (2014). Capacidad de absorción: Aproximaciones teóricas y empíricas para el sector servicios.</b></p> <p>La capacidad de absorción del conocimiento (o tecnología, CAT) para generar innovaciones se ha convertido en clave de éxito para que las empresas enfrenten la competitividad. Se determina el efecto de la CAT en la innovación de las empresas estudiadas, primero mediante un análisis factorial exploratorio de donde se extraen dos dimensiones de la CAT y dos dimensiones para la innovación, y segundo utilizando análisis de regresión lineal para comprobar las hipótesis. Finalmente, los resultados indican que la CAT incide directamente sobre la innovación.</p>  |
| <p><b>González y Hurtado (2014a). Influencia de la capacidad de absorción sobre la innovación: Un análisis empírico en las mipymes colombianas.</b></p> <p>Se analiza la capacidad de absorción como un constructo multidimensional. El objetivo es determinar la presencia de dicha capacidad en las mipymes colombianas y su relación con la innovación, siendo este uno de los primeros estudios en este campo realizados en Colombia. Partiendo de una muestra amplia de mipymes colombianas, se efectúa un análisis de conglomerados bietápico que permite probar que la CAT no es un determinante de la innovación en estas empresas, y demostrar que la CAT se desarrolla principalmente en las pequeñas empresas colombianas y los procesos de innovación están determinados por las estrategias competitivas asumidas por cada tipo de empresas.</p>  |
| <p><b>González y Hurtado (2014b). Propuesta de un indicador de capacidad de absorción del conocimiento (ICAC-COL): Evidencia empírica para el sector servicios en Colombia.</b></p> <p>La capacidad de absorción del conocimiento (o tecnología, CAT) es una capacidad dinámica reconocida por desarrollar habilidades de aprendizaje y explotación del conocimiento externo. Se propone un Indicador de CAT para Colombia denominado (ICAC-Col), utilizando los datos de la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica realizada en Colombia (EDITS III) para el sector servicios. Los resultados arrojan un nivel insuficiente de CAT en dicho sector, resaltando otros como transporte aéreo y de gestión ambiental por poseer mayores capacidades para administrar el conocimiento, reflejando la necesidad de políticas públicas que impulsen actividades de gestión del conocimiento.</p>   |
| <p><b>García et al. (2016). ¿Los activos tecnológicos fomentan la capacidad de absorción?</b></p> <p>El entorno y los rápidos cambios tecnológicos han provocado un cambio en la gestión empresarial. En el contexto actual, la capacidad de absorción, entendida como la habilidad para adquirir, asimilar, transformar y explotar el conocimiento externo es crucial para la capacidad de innovación, y el desarrollo y sustento de ventajas competitivas. Se analiza cómo la gestión de las variables tecnológicas, el apoyo de la dirección a la tecnología, habilidades tecnológicas y competencias distintivas tecnológicas se relacionan positivamente con la CAT, y cómo estas influyen en el desempeño organizativo.</p>  |
| <p><b>Rodríguez et al. (2017). Análisis de la capacidad de absorción en la empresa: Una revisión de literatura.</b></p> <p>La capacidad de absorción permite a las empresas mejorar las condiciones de adquisición, asimilación y explotación de conocimientos. Se consideran los fundamentos, antecedentes y tendencias relevantes de la CAT, llevando a cabo un proceso sistemático de revisión de literatura, iniciando con el rastreo de publicaciones internacionales de corte teórico y empírico e identificando los trabajos más influyentes desde el punto de vista de su difusión y aplicabilidad. Luego se identifican los puntos de divergencia y las limitaciones que enfrenta la creación de nuevo conocimiento en este campo. La revisión pone en evidencia el valor estratégico que la CAT puede tener para el avance significativo de la competitividad y la creación de valor en las empresas.</p>  |
| <p><b>A. Romero et al. (2017). Influencia de la capacidad de absorción en el desarrollo de las capacidades dinámicas: Propuesta de un modelo teórico.</b></p> <p>Se presenta la propuesta de un modelo teórico de CD, a partir del análisis de los facilitadores internos del proceso de absorción. En este sentido, se despliegan cuatro escenarios de ubicación de la organización según su CAT (de conocimientos), posibilitando identificar adecuadamente sus competencias, mejorar su desempeño y aprovechar de manera eficiente las oportunidades que se le presenten, permitiendo caracterizar a una organización en particular en un tiempo determinado. La contribución de este modelo que establece distintos niveles al describir la capacidad dinámica está determinada por la utilidad que puede proporcionar en la comprensión y manejo de los procesos administrativos y gerenciales, si bien es necesario contrastarlo de manera empírica a efectos de reafirmar el sustento teórico o efectuar los ajustes que diera lugar.</p> |

Fuente: Elaboración propia a partir de las referencias de estudios citados

Tabla 4

*Antecedentes acerca de competitividad de pymes para la investigación*

| EJE TEMÁTICO: COMPETITIVIDAD DE PYMES<br>• FACTORES INTERNOS DE COMPETITIVIDAD Y MEDICIÓN DE FACTORES QUE MEJORAN LA EFICIENCIA   |
|---|
| Antecedentes  |
| <p><b>M. P. López et al. (2004). Hacia una competitividad integral de las pymes en la era del conocimiento.</b><br/>La reestructuración económica ha traído consigo modificaciones en las operaciones de las empresas en los ámbitos interno y externo. Estos cambios marcan el rumbo a seguir para competir en un entorno de globalización. La consolidación y el fortalecimiento de las pymes es fundamental para dinamizar el crecimiento económico y generar empleos permanentes. Para lograrlo deben acceder a desarrollo tecnológico, capacitación de recursos humanos, información sobre mercados y administración más eficiente; de esta manera podrán incrementar la calidad y el valor agregado de bienes y servicios para ser más competitivas. La competitividad de las pymes viene determinada por una gama de factores cuya combinación varía sensiblemente de un país a otro, de un sector a otro y de una empresa a otra. Se presenta el desarrollo de un modelo integral de competitividad que, pese a esta diversidad, constituye en sí misma una característica de las pymes proporcionando una visión holística de aquellos elementos claves.</p>   |
| <p><b>Porter et al. (2008). Moving to a New Global Competitiveness Index.</b><br/>El RCG del FEM ha sido durante mucho tiempo una herramienta importante para medir la competitividad en países. Se desarrolla un nuevo enfoque para calcular el ICG y se integra un nuevo pensamiento de equilibrio con la necesidad de un marco estable para clasificaciones consistentes y para ganar confianza de los formuladores de políticas y el público en general. Se obtuvieron aportes de los encargados de formular políticas, líderes empresariales y académicos para garantizar que el nuevo ICG cumpla con los más altos estándares de investigación académica y atiende las necesidades prácticas. Este indicador tiene novedades importantes e ideas sobre las causas de la competitividad, siendo ayuda para los países en el análisis competitivo macroeconómico o microeconómico, cada uno de los cuales requiere una política muy diferente. También da a los países una mejor comprensión de sus fortalezas y debilidades relativas, su posición comparada con otros, y su trayectoria en el tiempo. Todos estos son elementos críticos para priorizar las acciones de política de una manera que aborde los desafíos únicos que cualquier país enfrenta en un momento dado.</p> |
| <p><b>A. Montoya et al. (2010). Situación de la competitividad de las pyme en Colombia: Elementos actuales y retos.</b><br/>De acuerdo con importantes indicadores mundiales, se exploran los principales factores que inciden en la competitividad de las pyme en Colombia, y se analizan las dificultades que enfrentan, en especial aquellas de tipo macro y micro de la economía, con el fin de contribuir al mejoramiento de su competitividad. Se plantea el interrogante de si resulta posible identificar los elementos actuales que afectan a las pymes colombianas, identificando sus retos a futuro, para finalmente proponer la integración empresarial como alternativa de desarrollo.</p>   |
| <p><b>Saavedra (2012). Una propuesta para la determinación de la competitividad en la pyme latinoamericana.</b><br/>Se propone una metodología que permite determinar el nivel de competitividad de la pyme, identificando por áreas el nivel en que se encuentra la misma, considerando criterios internos y externos. El método que se siguió fue la revisión de la literatura acerca de la competitividad empresarial y de los estudios empíricos que han intentado medirla, con el fin de identificar los indicadores que se utilizan en la metodología propuesta. El resultado permite contar con una metodología de fácil aplicación basada en el Mapa de Competitividad del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), que incluye múltiples factores, y se complementa con indicadores externos basados en el enfoque de competitividad sistémica.</p>   |
| <p><b>Olea et al. (2016). Las capacidades de absorción del conocimiento como ventajas competitivas para la inserción de pymes en cadenas globales de valor.</b><br/>Se identifican las capacidades de absorción del conocimiento (o tecnología - CAT) como fuente de ventajas competitivas que potencializan en las pymes las posibilidades de integrarse a las cadenas globales de valor. La revisión del estado del arte que fundamenta la propuesta se soporta en un modelo basado en dos enfoques teóricos: El de sistemas de innovación y el de cadenas globales de valor. Se direcciona a las pymes de los sectores de tecnologías de información y metalmeccánica. Los resultados muestran que cuando las pymes locales son proveedoras de transnacionales reciben transferencia de conocimientos que les permiten ingresar o mejorar su posición en las cadenas globales de valor.</p>  |

**Schwab (2017). The Global Competitiveness Report 2017-2018.**

El FEM, en su RCG 2018-2019, realiza una comparación de 140 economías a nivel mundial y brinda los resultados del ICG con respecto a los principales pilares que sustentan el posicionamiento para la generación de desarrollo económico y la atracción de inversiones, midiendo los fundamentos microeconómicos y macroeconómicos de la competitividad nacional. El ICG mide la habilidad de los países de proveer altos niveles de prosperidad a sus ciudadanos. A su vez, esta habilidad depende de cuán productivamente un país utiliza sus recursos disponibles. En consecuencia, el ICG mide un conjunto de instituciones, políticas y factores que definen los niveles de prosperidad económica sostenible hoy y a medio plazo. Este índice es ampliamente utilizado y citado en artículos académicos.

Fuente: Elaboración propia a partir de las referencias de estudios citados

Tabla 5

*Antecedentes acerca de servicios de KPO para la investigación*

| <b>EJE TEMÁTICO: SERVICIOS DE KPO</b>  |
|--|
| <b>Antecedentes</b>  |
| <p><b>Winch y Schneider (1993). Managing the knowledge-based organization: The case of architectural practice.</b></p> <p>El sector de servicios empresariales ha sido el de más rápido crecimiento de la economía en el último tiempo. También es distintivo de una forma organizacional particular denominada organización basada en conocimiento (KBO: Knowledge Based Organization) que se limita en gran medida a este sector y domina la mayoría de las industrias dentro de él, siendo del tipo de una asociación profesional o firma de servicios profesionales. Esta forma tradicional de organización de trabajadores asociados ha ido creciendo en importancia a medida que las profesiones se han consolidado, diversificado y avanzado, y su forma ha sido adoptada por nuevos grupos. Normalmente son empresas cerradas, y sólo un número muy pequeño de estas busca capital externo o son compradas por una corporación más grande.</p>                             |
| <p><b>Muller y Zenker (2001). Business services as actors of knowledge transformation: The role of KIBS in regional and national innovation systems.</b></p> <p>Ha habido un aumento significativo en la atención prestada a las actividades de servicios empresariales intensivos en conocimiento (KIBS: Knowledge Intensive Business Services) o KPO. Estos servicios producen y difunden conocimiento crucial para los procesos de innovación. Se ofrece una visión general del papel y la función de tales servicios en los sistemas de innovación y sus actividades de producción, transformación y difusión de conocimiento. Se centra en las interacciones de innovación entre las pymes manufactureras y los KIBS. El análisis empírico capta la posición de los KIBS en cinco contextos regionales. El análisis lleva a la conclusión de que las actividades de innovación vinculan a las pymes y KIBS a través del proceso de generación y difusión de conocimiento.</p> |
| <p><b>Koch y Strotmann (2005). Determinants of innovative activity in newly founded knowledge intensive business service firms.</b></p> <p>La actividad innovadora se realiza en gran medida en el sector de servicios, dentro de los KIBS (o KPO). Sin embargo, se sabe poco sobre los determinantes de la actividad innovadora en estas empresas. Algunos de estos determinantes se examinan sobre la base de un conjunto de datos de empresas alemanas. Los resultados muestran que el acceso al conocimiento mediante la cooperación y la creación de redes es un factor importante que determina la actividad innovadora en el sector de KPO, mientras que, sorprendentemente, las características gerenciales ni la proximidad espacial tienen influencia.</p>   |
| <p><b>Sheehan (2005). Why old tools won't work in the "new" knowledge economy.</b></p> <p>Las empresas intensivas en conocimiento (que prestan KIBS o KPO) están creciendo en importancia, sin embargo, existen pocas herramientas que necesitan usarse para ayudar a los gerentes a analizar y mejorar su desempeño. Es un intento por desarrollar herramientas estratégicas que se describen con base en los marcos de análisis de Michael Porter para empresas industriales, en particular las cinco fuerzas y la cadena de valor, las cuales deben modificarse para ser aplicadas de manera efectiva a las empresas intensivas en conocimiento. Se demuestra que pueden usarse herramientas antiguas de nuevas maneras, para mejorar los modelos de negocio y aumentar la rentabilidad.</p>  |
| <p><b>Rimbau y Myrthianos (2014). Contratación de la mano de obra y desempeño en los servicios intensivos en conocimiento: Una visión del capital intelectual.</b></p> <p>El desempeño de actividades de servicios de alto valor añadido ofrecidos por empresas manufactureras, de la misma forma que el de los servicios intensivos en conocimiento (KIBS o KPO), pueden afectarse por las</p>  |

formas de contratación de mano de obra utilizadas. Se estudia el impacto del uso de trabajo contingente (temporal y autónomo) sobre la productividad del trabajo en estas empresas. Para desarrollar hipótesis se tiene en cuenta el impacto potencial del trabajo contingente sobre el capital intangible, así como lo producido en la literatura empírica. Los resultados muestran que el empleo de formas de trabajo contingentes tiene un impacto negativo en la productividad del trabajo. No existe, en cambio, una relación cuadrática entre estas variables.

**Romero et al. (2018). Las condiciones laborales en la industria de los servicios empresariales intensivos en conocimiento en México en el nuevo siglo.**

Se analizan las condiciones laborales que caracterizan a los empleados de compañías de KIBS (o KPO). Esta industria es de naturaleza intermedia, con servicios prestados a empresas que requieren soluciones en temas profesionales heterogéneos. El personal de esta industria posee conocimientos profesionales y/o utilizan ampliamente las nuevas tecnologías. La situación laboral de esos trabajadores del conocimiento se supondría mejor que el promedio del sector servicios por el nivel de calificación. Para conocer lo anterior se realizó un análisis con indicadores basados en censos económicos de varios años. Se encontró que las remuneraciones y prestaciones de dichos trabajadores en la industria de KPO son menores que en el promedio del sector servicios, asimismo, predomina la subcontratación y la escasa equidad de género.

Fuente: Elaboración propia a partir de las referencias de estudios citados

## 5. ESTADO DEL ARTE

Con base en ocho artículos elegidos de las referencias, que contienen abordajes análogos al tema objeto de estudio, concretamente acerca de la CAT como eje de la investigación, se establecen similitudes, aportaciones y contradicciones en dichos artículos desde las metodologías que emplean, las ideas principales y los resultados presentados, para tener en cuenta. Así las cosas, en primera instancia en la figura 2 se sintetizan las similitudes y aportaciones, y en segunda instancia en las tablas 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13 se produce el análisis y la discusión del caso, tomando los artículos en orden cronológico.



Figura 2. Síntesis de similitudes y aportaciones para la investigación, obtenidas entre artículos analizados y discutidos. Fuente: Elaboración propia

### • Similitudes, aportaciones y contradicciones de los artículos elegidos:

Referente a los diversos artículos que se analizaron y discutieron como estado del arte para la investigación, cobra importancia la delimitación de similitudes y aportaciones (S-A),

y de contradicciones (C) de los autores<sup>10</sup>, haciéndolo de modo comparado, lo que se torna básico y primordial para contrastar el conocimiento y efectuar la reflexión argumentada de los fundamentos que conducen la línea del estudio hasta los resultados.

Tabla 6

*Análisis y discusión de artículo 1 dentro del estado del arte para la investigación*

| SIMILITUDES, APORTACIONES Y CONTRADICCIONES  |
|--|
| <b>ARTÍCULO 1: Zahra y George (2002). Absorptive capacity: a review, reconceptualization and extension</b>   |
| <p><b>Síntesis:</b> <i>En las investigaciones se ha utilizado el constructo de capacidad de absorción para explicar varios fenómenos organizacionales (S-A). A partir de la revisión de la literatura se identifican las dimensiones clave de esta capacidad y se ofrece su reconceptualización. Con base en la visión de CD de la empresa, se distingue entre la capacidad potencial y la capacidad realizada, presentando un modelo que describe las condiciones en las que estas capacidades pueden influir de manera diferente en la creación y el mantenimiento de su ventaja competitiva (S-A).</i></p> <hr/> <p>Es un trabajo que revisa la literatura para identificar las dimensiones clave de la capacidad de absorción y, basado en el trabajo seminal de Cohen y Levinthal (1990), ofrece una reconceptualización de este constructo. De esta manera, corresponde a un método de investigación de la capacidad de absorción.</p> <p><b>Resultados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinción entre el potencial empresarial y la capacidad de realizar, sobre la base del concepto de CD de la empresa.</li> <li>• Avance en un modelo que traza las condiciones cuando el potencial de la empresa y las capacidades realizadas pueden influir diferencialmente en la creación y el mantenimiento de su ventaja competitiva.</li> </ul> <p><b>Análisis y discusión (ideas principales):</b></p> <p><i>La capacidad de absorción es una capacidad dinámica que influye en la naturaleza y la sostenibilidad de la ventaja competitiva de una empresa (S-A).</i></p> <p><i>El papel y la importancia de los diferentes componentes de la capacidad de absorción de una empresa establecen las bases para futuras investigaciones sobre las relaciones entre estos componentes y su influencia en las decisiones estratégicas empresariales (S-A).</i></p> <p><i>Se amplió la interpretación teórica del constructo capacidad de absorción, al presentarla como una capacidad dinámica que influye en la creación de otras competencias organizacionales. A la vez, capacita a la empresa con múltiples fuentes de ventaja competitiva (S-A), mejorando de esta forma el rendimiento económico.</i></p> <p>La adquisición hace referencia a la capacidad de una empresa para identificar y adquirir conocimiento generado externamente que es crítico para sus operaciones. <i>El esfuerzo realizado en las rutinas de adquisición de conocimiento tiene tres atributos que pueden influir en la capacidad de absorción: intensidad, velocidad y dirección (S-A).</i></p> <p><i>La asimilación alude a las rutinas y procesos de la empresa que le permitan analizar, procesar, interpretar y comprender la información obtenida de fuentes externas (S-A). Las ideas y los descubrimientos que se encuentran más allá de la zona de búsqueda de una empresa se pasan por alto porque la empresa no puede comprenderlo fácilmente.</i></p> <p>La transformación indica la capacidad de una empresa para desarrollar y perfeccionar las rutinas que facilitan la combinación de los conocimientos existentes y el conocimiento recién adquirido y asimilado. Esto se logra</p> |

<sup>10</sup> Para hacer la identificación y diferenciación en el estado del arte, destacando comparativamente lo expuesto por los autores, se toma una nomenclatura para las similitudes y aportaciones (S-A), y para las contradicciones (C), que a la vez se escriben en cursiva.

mediante la adición o eliminación de conocimiento o, simplemente, mediante la interpretación de una manera diferente del conocimiento que hace la misma.

La explotación, al ser una capacidad organizativa, se basa en las rutinas que permiten a las empresas refinar, ampliar y aprovechar las competencias existentes o crear otras nuevas mediante la incorporación de los conocimientos adquiridos y transformados en sus operaciones.

*Las empresas con capacidades bien desarrolladas de transformación y de explotación del conocimiento son más tendientes a lograr una ventaja competitiva mediante la innovación y el desarrollo de productos (S-A), que aquellas con capacidades menos desarrolladas.*

Fuente: Elaboración propia a partir del artículo analizado y discutido

Tabla 7

*Análisis y discusión de artículo 2 dentro del estado del arte para la investigación*

| SIMILITUDES, APORTACIONES Y CONTRADICCIONES   |
|---|
| <b>ARTÍCULO 2: Flor et al. (2011). La relación entre la capacidad de absorción del conocimiento externo y la estrategia empresarial: un análisis exploratorio</b>   |
| <p><b>Síntesis:</b> La capacidad de absorción de la empresa variará según sea la estrategia adoptada por esta. Partiendo del trabajo de Zahra y George (2002), se examina la importancia que tiene cada una de las cuatro dimensiones de la capacidad de absorción que persiguen distintas estrategias. La información se obtuvo de una muestra de 81 empresas españolas fabricantes de pavimentos y revestimientos cerámicos. El trabajo examina en qué medida las empresas con diferentes estrategias enfatizan de manera distinta su habilidad para identificar, asimilar y explotar conocimiento del entorno. Para la agrupación de estrategias se tomó como base la tipología de Miles y Snow (1978), que es uno de los principales modelos sobre dirección estratégica.</p> <hr/> <p><i>El concepto de capacidad de absorción es uno de los procesos de aprendizaje fundamentales, que contempla la habilidad empresarial para reconocer el valor de información del entorno que es novedoso a la empresa, para asimilarla y aplicarla comercialmente (S-A).</i></p> <p>Normalmente los estudios empíricos utilizan la empresa como unidad de análisis, examinando el efecto de la capacidad de absorción sobre la actividad innovadora, el desarrollo de nuevos productos o el éxito en resultados de acuerdos de cooperación. También esta se ha analizado en relación con la adopción de nuevas prácticas en la organización, y con el proceso de crecimiento empresarial (S-A), entre otros.</p> <p>Con respecto a antecedentes de la capacidad de absorción, algunos estudios han examinado los factores internos de la empresa que influyen en ella, tales como estructuras organizativas, políticas y capacidades combinatorias (expresadas a través de diferentes mecanismos organizativos). No obstante, hay muy pocos trabajos donde se haya considerado la relación entre estrategia de empresa y su capacidad de absorción.</p> <p><b>Resultados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Existen diferentes grados de capacidad de absorción de acuerdo con los tipos de estrategias empresariales. La capacidad de adquirir conocimiento es mayor en las empresas exploradoras que en las defensoras y en las analizadoras; y la capacidad de transformación y la capacidad de explotación son mayores en las empresas exploradoras que en las defensoras, no observándose diferencias en la capacidad de asimilación del conocimiento.</li> <li>• <i>Los tipos de conocimiento externo adquirido y cómo son asimilados y aplicados son diferentes en cada empresa (S-A).</i> La importancia relativa y énfasis de las dimensiones de la capacidad de absorción varía según sea (o en función de) la estrategia adoptada por las empresas (o la estrategia de negocio).</li> <li>• La estrategia desempeña un papel importante en la determinación de las áreas de conocimiento valiosas, en las que debe asimilarse y en las que debe aplicarse el nuevo conocimiento.</li> </ul> |

- Con la investigación previa se ha contrastado que *la influencia en la organización de la adquisición de conocimiento externo es mayor en las pymes (S-A)* con una orientación estratégica más proactiva. No se hallaron trabajos que vinculen la dimensión de explotación y estrategia empresarial.

**Análisis y discusión (ideas principales):**

*Se hace eco de la necesidad de abordar las diferentes dimensiones de la capacidad de absorción de manera separada, como también de relacionar esas dimensiones con la estrategia de la empresa (C).*

Desarrollar y mantener la capacidad de absorción resulta crítico para la supervivencia a largo plazo de una organización porque puede reforzar, complementar o reorientar la base de conocimientos.

*Se ha sesgado la medición con indicadores de capacidad de absorción desde una visión de contenido a partir del stock de conocimientos de la empresa, normalmente vinculado a I+D, en lugar de atender los procesos internos propios del término (S-A).*

*La empresa debe manejar ambos tipos de capacidad de absorción (potencial y realizada) para tener un resultado superior (S-A).* Por todo ello, los resultados muestran que, según sea la estrategia seguida, las empresas enfatizan en diferente medida los procesos que conforman la capacidad de absorción.

*Examinar en qué grado las empresas utilizan efectivamente ambas dimensiones contribuirá a conocer con más detalle los procesos internos de la capacidad de absorción, desvinculándola de la visión que la identifica meramente con el contenido del conocimiento expresado a través de variables relacionadas con I+D (S-A).*

Se pone de manifiesto la relevancia y efecto de la estrategia empresarial en el estudio de la capacidad de absorción, examinando las dimensiones de la reconceptualización de Zahra y George (2002) desde una perspectiva empírica (No se presentan aquí aspectos detallados de resultados ya que el enfoque de la línea de investigación seguida es hacia gestión del conocimiento, no hacia estrategia).

*Los directivos deberían orientar sus esfuerzos para ampliar la capacidad de absorción del conocimiento (o tecnología, CAT). Así mismo, los directivos deberían desarrollar y potenciar las habilidades que aseguren la efectiva integración de la capacidad potencial y la capacidad realizada (S-A).* Las implicaciones directivas se derivan de la relevancia que tiene para la dirección distinguir entre estas dos capacidades; sin embargo, no deberían asumir que ellas tendrán la misma relevancia en cualquier contexto estratégico.

**Variables (indicadores) por cada dimensión (escala de medición de 18 ítems)**

**Adquisición:**

De acuerdo con Zahra y George (2002), se tienen como **variables** destinadas a la habilidad de capturar la intensidad y la velocidad de los esfuerzos dedicados a la adquisición de nuevo conocimiento externo:

1. *Realizar I+D próximo a la vanguardia tecnológica (C)* (no aplicaría).
2. *Realizar inversiones para el desarrollo de nuevos productos y tecnologías (S-A).*
3. *Mantener una unidad de I+D altamente cualificada para el desarrollo de nuevos productos (C)* (no aplicaría).

**Asimilación:**

De acuerdo con Todorova y Durisin (2007), refleja el grado en que la empresa es capaz de interpretar y comprender el conocimiento externo con las estructuras de conocimiento existentes. Kim (1998) considera que esta capacidad es distinta de la capacidad de creación de nuevo conocimiento y que se desarrolla, principalmente, a través de un proceso de imitación. Así, las habilidades para analizar y obtener la información relevante de los elementos del entorno más inmediato –tales como competidores, proveedores, clientes y otras instituciones de la industria– constituirán la vía para relacionar de manera simple el nuevo conocimiento con el conocimiento que ya se posee. Para ello, se tienen como **variables** que recogen esta habilidad:

1. *Obtener información de los proveedores e instituciones locales sobre nuevas técnicas y materiales (S-A).*
2. *Obtener información de los clientes (S-A).*
3. *Imitar las tecnologías introducidas por la competencia (S-A).*

|   |  |
|---|--|
|   | 4. <i>Imitar las innovaciones en productos introducidas por los competidores (S-A).</i>  |
| <p><b>Transformación:</b><br/>Con base en lo planteado por Todorova y Durisin (2007), se vincula con la parte del conocimiento que es demasiado nuevo para ser asimilado. Por ello, se asume que se trata de conocimiento que proviene de nuevo conocimiento con cierta lejanía, de algún modo incompatible con el conocimiento previo, pero que permite construir nuevas estructuras cognitivas. Así, se utilizan las siguientes <b>variables</b> que muestran su importancia como fuente de innovación:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Adquisición de propiedad industrial (C)</i> (es de explotación).</li> <li>2. <i>Cursos de formación (S-A).</i></li> <li>3. <i>Uso de servicios de consultoría (S-A).</i></li> <li>4. <i>Publicaciones científicas y técnicas (S-A).</i></li> </ol> | <p><b>Explotación:</b><br/>De acuerdo con los planteamiento de Zahra y George (2002), donde la capacidad de explotación se basa en las rutinas que permiten perfeccionar, extender y aprovechar las competencias existentes o crear nuevas competencias, se tienen las siguientes <b>variables</b> para representar esta dimensión como capacidad de la empresa para incorporar, a partir de su habilidad, el nuevo conocimiento externo en sus operaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Mejorar procesos (S-A).</i></li> <li>2. <i>Diseñar cambios en la organización de la producción (S-A).</i></li> <li>3. <i>Desarrollar tecnología (C)</i> (no aplicaría).</li> <li>4. <i>Adaptar maquinaria (C)</i> (no aplicaría).</li> <li>5. <i>Mejorar la calidad del producto (S-A).</i></li> <li>6. <i>Adaptar los productos a las nuevas necesidades (S-A).</i></li> <li>7. <i>Diseñar nuevos productos (S-A).</i></li> </ol> |

Fuente: Elaboración propia a partir del artículo analizado y discutido

Tabla 8

*Análisis y discusión de artículo 3 dentro del estado del arte para la investigación*

| SIMILITUDES, APORTACIONES Y CONTRADICCIONES   |
|---|
| <b>ARTÍCULO 3: Guerra y Sapag (2011). Evaluación de la capacidad de absorción tecnológica en empresas chilenas</b>  |
| <p><b>Síntesis:</b> Se hace una definición de absorción tecnológica y de los beneficios que su buena adaptación puede aportar a las empresas camino a su autodesarrollo. <i>Se establece y aplica un modelo para medir cuantitativamente la situación presentada de las empresas chilenas entorno a la absorción tecnológica. Con los resultados producidos se hace un análisis de aquellos factores en los que podría ser pertinente enfatizar en la implementación de acciones que conduzcan a mejorar las debilidades diagnosticadas (S-A).</i></p> <hr/> <p>Las fuentes de conocimiento externo son fundamentales para desarrollar bases adecuadas para introducir procesos de innovación en las empresas. <i>A nivel país, y principalmente en aquellos en vías de desarrollo tecnológico dadas sus propias limitaciones (técnicas y económicas) para generar internamente innovaciones tecnológicas, la mayor contribución que se puede obtener para su desarrollo proviene mayoritariamente de la captación y adopción del conocimiento creado externamente (S-A).</i></p> <p>De las múltiples definiciones sobre CAT, se puede resaltar que es un conjunto de cualidades requeridas para manejar los componentes del conocimiento adquirido y la modificación necesaria de este conocimiento. <i>Como capacidad de aprender y resolver problemas, la CAT convierte el aprendizaje organizacional como parte de ella. Es la capacidad para imitar y adaptar (asimilar conocimiento) y para innovar (crear nuevo conocimiento). Se pone entonces de común la necesidad de adquirir conocimiento (S-A).</i></p> <p>La importancia de la CAT radica en que <i>a nivel de empresas la mayoría de los resultados de innovación provienen de adopciones y adaptaciones de tecnologías desarrolladas por terceros, más que de la creación de innovación propia (S-A).</i></p> |

*Las cuatro dimensiones de la CAT definidas por Zahra y George (2002), aunque tienen roles autónomos, son de carácter complementarios. Cada dimensión es importante en el desarrollo del conocimiento (S-A). Para desarrollar la CAT y alcanzar la innovación, es esencial tanto las fuentes de conocimiento externo como saber explotarlas.*

**Resultados:**

- Se presentan factores claves empresariales que inciden positivamente en la CAT (conocimiento creado externamente a la empresa), que bien desarrollados proporcionarán un buen nivel a dichas capacidades.
- *Basado en estos factores, se elaboró y aplicó un modelo de encuesta para medir la percepción de las empresas chilenas sobre su CAT externa (S-A).*
- *Se presentan muy bajos resultados en temas como la colaboración con otras entidades y el trabajo relacionado con I+D (S-A).*
- *Son bien valorados aquellos relacionados con el capital humano (S-A) (existencia de un liderazgo claro, presencia de trabajadores con habilidades interdisciplinarias, y aporte que estos puedan hacer con ideas de innovación).*
- *Es bien evaluado el mantener los sistemas de información de la organización actualizados, así como tener compatibilidad de los sistemas tecnológicos con proveedores y clientes (S-A).*

**Análisis y discusión (ideas principales):**

*Las economías de países emergentes, por su baja industrialización, muestran escaso desarrollo tecnológico en comparación con países del primer mundo. Se puede postular que es posible aprovechar la oportunidad de beneficiarse con la adopción de tecnologías desarrolladas en el exterior, pudiendo resultar atractiva la alternativa de adquirir parte importante del conocimiento tecnológico fuera de las fronteras (S-A).*

*Se puede esperar que, durante un tiempo prolongado, la innovación propia sea menor que la aportada por la transferencia tecnológica extranjera, por lo tanto, una estrategia nacional por implementar para aumentar los niveles de modernización tecnológica en todos los sectores es disponer de una adecuada CAT ya desarrollada por otros, mediante su adquisición e implementación sin modificarla, o mediante su adaptación (S-A).*

*La absorción tecnológica es un aspecto clave para el desarrollo de países emergentes, como parte de los primeros pasos para disminuir la brecha tecnológica frente a países desarrollados. También es clave para fortalecer las capacidades del capital humano, permitiéndole los beneficios que se desprenden de ello, por lo tanto, la absorción tecnológica conlleva necesariamente la capacitación de las personas (S-A).*

Lo anterior aplica obviamente para las empresas que tienen como meta lograr las condiciones para generar nuevo conocimiento, y por ende el desarrollo propio que se deriva, para con el tiempo aportar así al progreso tecnológico del país.

*La CAT brinda a las empresas más y mejores posibilidades de alcanzar ventajas competitivas, debido a que otorga una mayor flexibilidad, permitiendo reconfigurar recursos y efectividad de manera oportuna a un menor costo (S-A):*

- a) *Para la capacidad potencial (adquisición y asimilación) es necesario que la empresa tenga una alta exposición y vinculación con las fuentes externas de conocimiento (S-A). La experiencia juega un rol importante. Aquellas empresas que tengan un buen desarrollo de estas capacidades tienen más posibilidades de obtener ventajas competitivas al incorporar las innovaciones y el desarrollo productivo, en relación con las que exhiben una menor preocupación por ellas.*
- b) *Para la capacidad realizada (transformación y explotación) la empresa debe ser capaz de adaptar el conocimiento externo a su realidad y desarrollarlo para obtener beneficios de él (S-A). Es fundamental contar con capital humano calificado y competente para modificar el conocimiento adquirido previamente, y de forma efectiva hacerlo compatible con la realidad cultural, social, estructural y económica de la empresa, dejándolo preparado para su explotación por las áreas que lo requieran.*

*Una estrategia de innovación que reporte ganancias y aumente la competitividad, puede darse de manera interna, realizando actividades de I+D, pero para empresas pequeñas el riesgo y el costo pueden ser muy*

*altos, por lo que surgen las opciones externas de cooperación tecnológica o captación de conocimiento externo. Incluso, empresas con centros de I+D propios pueden complementar sus investigaciones internas con captación de resultados externos (S-A).*

El capital humano es de importancia determinante para el éxito en esta materia. Gran parte del conocimiento que las empresas necesitan ya existe en la organización, pero no se sabe de él o no se sabe explotarlo.

*Enfocándose en el concepto de **capital intelectual**, su buen tratamiento es un muy importante requerimiento para que las empresas puedan desarrollar la habilidad de absorción tecnológica. En el **Modelo Intellectus** (o **Intelect**) de Euroforum (1998) se define el capital intelectual como todos aquellos activos intangibles que, aunque no están reflejados en los estados contables tradicionales, permiten a la empresa generar valor o tener la posibilidad de generarlo a futuro. Los tres grandes capitales que lo constituyen son capital humano (con algunos comentarios anteriormente), capital estructural y capital relacional (S-A).*

**Capital humano (S-A):** Conjunto de conocimientos de las personas en la organización y que tiene valor para ella, así como la capacidad que tengan estas para generarlo. Este conocimiento no es propiedad de la empresa sino de sus trabajadores. Cada una de las cuatro dimensiones de la CAT requiere contar con personal altamente calificado con habilidades para los fines respectivos. Es la base de la generación de los otros dos tipos de capital intelectual.

**Capital estructural (S-A):** Conocimiento explícito relacionado con los procesos internos de la organización (por ejemplo, sistemas de información, tecnología disponible, procesos de negocio, patentes, licencias y bases de dato, entre otras). Pertenece a la empresa, independientemente de la permanencia de las personas.

**Capital relacional (S-A):** Valor del conjunto de relaciones que la organización mantiene con agentes externos (siendo estos por ejemplo clientes, proveedores, distribuidores, socios, administración pública, organizaciones ciudadanas, entre otros). Es clave para el éxito empresarial el conocimiento que puede obtenerse de la relación con el entorno y los resultados generados de ello.

*Existe una estrecha relación entre el capital intelectual y la CAT, pudiéndose asociar cada una de las cuatro dimensiones (procesos) de esta última con uno o más de los tres activos (capitales) intangibles. De tal virtud, los procesos de adquisición y de explotación se asocian con los capitales humano (S-A) y relacional (C) para su correcto desarrollo, mientras que los procesos de asimilación y transformación se asocian con los capitales humano (S-A) y estructural (C).*

Fuente: Elaboración propia a partir del artículo analizado y discutido

Tabla 9

*Análisis y discusión de artículo 4 dentro del estado del arte para la investigación*

| SIMILITUDES, APORTACIONES Y CONTRADICCIONES  |
|--|
| <b>ARTÍCULO 4: González y Hurtado (2014b). Propuesta de un indicador de capacidad de absorción del conocimiento (ICAC-COL): Evidencia empírica para el sector servicios en Colombia</b>  |
| <p><b>Síntesis:</b> <i>La capacidad de absorción es una capacidad dinámica reconocida por desarrollar habilidades de aprendizaje y explotación del conocimiento externo. Se propone un Indicador de capacidad de absorción para Colombia denominado (ICAC-Col), que como instrumento de medición emplea los datos de la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica del país (EDITS III) para el sector servicios, que se basa a su vez en el Manual de Frascati y en el Manual de Oslo (S-A), por lo que es posible que sea útil de aplicar con la información de otras encuestas realizadas por otros países desde estos manuales.</i></p> |
| <p>Las empresas no tienen más opción que innovar, ya que las ventajas competitivas de sus bienes o servicios en el mercado duran cada vez menos tiempo. El desempeño superior de las empresas exitosas se explica a partir de las ventajas competitivas, donde la innovación es el factor más importante y su fuente.</p>  |

*Al crear ventajas competitivas, las empresas deben enfocarse en reconocer las capacidades organizacionales que generan productividad y crecimiento. Específicamente, el aprendizaje y el conocimiento son algunas variables con rol estratégico en el desarrollo de nuevas capacidades (S-A).*

**Resultados:**

- *Se propone el indicador ICAC-Col, que mide la capacidad de absorción del conocimiento (o tecnología, CAT) con base en el concepto de Zahra y George (2002), aplicándolo a empresas del sector servicios en Colombia (S-A).*
- *Los resultados arrojan un nivel insuficiente de CAT en el sector servicios, lo que implica la carencia de habilidades y rutinas para capturar el conocimiento externo (S-A). A pesar de que Colombia se ha caracterizado en los últimos años por mejorar su stock de conocimiento, el esfuerzo no ha sido suficiente para incentivar apropiadamente procesos de innovación.*
- *Existe evidencia que los sectores que presentan una mayor capacidad de absorción, generalmente se relacionan con cambios que han debido asumir por los mismos requerimientos del mercado, o por políticas públicas que impulsaron dichos sectores, lo que demuestra la importancia del apoyo del sector público en el desarrollo de las empresas.*

**Análisis y discusión (ideas principales):**

*Las actividades en las empresas encaminadas hacia obtener conocimiento (como la inversión en I+D, la inversión en tecnología y la cooperación), no son suficientes para aprovechar el conocimiento que el entorno ofrece mientras no haya un desarrollo interno de capacidades relacionadas con la gestión humana, que den utilidad al conocimiento obtenido (S-A).*

*En Colombia, los estudios acerca de la gestión del conocimiento en las empresas se basan en el análisis de la formación del capital humano, lo que no alcanza para determinar el verdadero nivel de CAT de las empresas, pues no representan la multidimensionalidad del término (S-A).*

*Específicamente en los sectores colombianos analizados, no se puede hablar de la existencia de CAT como capacidad dinámica porque las dimensiones de adquisición, asimilación, transformación y explotación del conocimiento no trabajan conjuntamente para obtener resultados innovadores; y tampoco consideran su funcionalidad para el desarrollo de habilidades orientadas a crear en las empresas nuevas capacidades que conduzcan a ventajas competitivas (S-A).*

*El indicador obtenido permite tener una estimación del grado de capacidad de absorción a nivel sector, sin embargo, a nivel de empresa la calculada puede ser inferior o superior, por lo que es inadecuado generalizar los resultados para el total de las empresas del sector, lo que es una limitante (S-A).*

*Cabe entonces la posibilidad de construir tal indicador para calcular la capacidad de absorción en empresas, a partir de la elaboración de bases de datos de encuestas realizadas directamente por quien investiga, pudiendo comparar los resultados con los obtenidos a nivel sectorial. También podría utilizarse el indicador para medir este constructo en otros sectores económicos colombianos y hacer comparativos. Además, aparte de estudios transversales, podrían hacerse otros a lo largo del tiempo (S-A).*

**Variables (indicadores) por cada dimensión (escala de medición de 10 ítems)**

**Adquisición:**

De acuerdo con Zahra y George (2002), esta dimensión considera las siguientes **condiciones**:

- Realización de I+D próximo al avance tecnológico.
- Realización de inversiones para el desarrollo de nuevos productos y tecnologías.
- Mantener un departamento de I+D altamente calificado.

**Asimilación:**

De acuerdo con Todorova y Durisin (2007) la asimilación pretende medir la capacidad de análisis y comprensión del nuevo conocimiento. Para Flor y Oltra (2008), hace referencia a las habilidades para analizar y obtener información relevante de actores del mercado como competidores, clientes, proveedores y demás instituciones, dado que esta constituye la mejor forma para relacionar el nuevo conocimiento con el conocimiento existente.

|   |   |
|---|---|
| <p>Para medir tales condiciones se tienen como <b>variables</b>:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Inversión en I+D interna y externa (en miles de pesos) (C)</i> (no aplicaría).</li> <li>2. <i>Inversión en transferencia tecnológica, ingeniería de diseño, y mercadeo de innovaciones (en miles de pesos) (S-A).</i></li> </ol>  | <p>Esta dimensión considera las siguientes <b>condiciones</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtener información de los proveedores e instituciones locales sobre nuevas técnicas y materia prima.</li> <li>• Obtener información de los clientes.</li> </ul> <p>Para medir tales condiciones se tienen como <b>variables</b>:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Cooperación con proveedores para la realización de actividades científicas, tecnológicas y de innovación (ACTI) (número de empresas que cooperaron con proveedores) (S-A).</i></li> <li>2. <i>Cooperación con instituciones para la realización de ACTI (número de empresas que cooperaron con instituciones locales) (S-A).</i></li> <li>3. <i>Cooperación con clientes para la realización de ACTI (número de empresas que cooperaron con clientes) (S-A).</i></li> </ol>  |
| <p><b>Transformación:</b><br/>De acuerdo con Todorova y Durisin (2007) se mide la capacidad de construir nuevas capacidades a partir del conocimiento adquirido, asumiendo que existe conocimiento nuevo que es incompatible con el conocimiento existente, y por lo tanto se requiere generar nuevas estructuras cognitivas. Para Flor y Oltra (2008) son interpretadas como fuentes de innovación o de generación de nuevas ideas porque conducen a la construcción de las nuevas estructuras cognitivas.</p> <p>Esta dimensión considera las siguientes <b>condiciones</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de cursos de formación.</li> <li>• Uso de servicios de consultoría.</li> <li>• Publicaciones científicas y técnicas.</li> </ul> <p>Para medir tales condiciones se tienen como <b>variables</b>:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Formación y capacitación (número de empleados que recibieron formación y/o capacitación por las empresas) (S-A).</i></li> <li>2. <i>Inversión en asistencia técnica y consultoría (en miles de pesos) (S-A).</i></li> </ol> | <p><b>Explotación:</b><br/>Capacidad de generar nuevas competencias a partir del conocimiento adquirido, asimilado y transformado, representado en las rutinas para crear nuevos productos o mejorar los existentes (Zahra y George, 2002), y prácticas de gestión que mejoren la aplicación del conocimiento (Todorova y Durisin, 2007), entre otros.</p> <p>Esta dimensión considera las siguientes <b>condiciones</b> (Zahra y George, 2002):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de patentes.</li> <li>• Anuncios de nuevos productos.</li> <li>• Duración del ciclo de desarrollo de productos.</li> </ul> <p>Para medir tales condiciones se tienen como <b>variables</b> (Flor y Oltra, 2008):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Registros de propiedad intelectual (número de registros de propiedad intelectual obtenidos por las empresas) (S-A).</i></li> <li>2. <i>Mejora en la calidad del producto o servicio (número de innovaciones importantes de este tipo llevadas a cabo por las empresas) (S-A).</i></li> <li>3. <i>Ampliación de la gama de productos o servicios ofrecidos (número de innovaciones importantes de este tipo llevadas a cabo por las empresas) (S-A).</i></li> </ol> |

Fuente: Elaboración propia a partir del artículo analizado y discutido

Tabla 10

*Análisis y discusión de artículo 5 dentro del estado del arte para la investigación*

| SIMILITUDES, APORTACIONES Y CONTRADICCIONES  |
|--|
| <b>ARTÍCULO 5: Hurtado y González (2015). Measurement of knowledge absorptive capacity: An estimated indicator for the manufacturing and service sector in Colombia</b>  |
| <p><b>Síntesis:</b> Desde una revisión teórica del concepto y los diferentes tipos de mediciones empíricas validadas, se propone un indicador para medir el nivel de capacidad de absorción del conocimiento (o tecnología, CAT) en Colombia. Se define la capacidad de absorción y sus dimensiones, validándolo mediante el indicador propuesto como una combinación lineal de estas dimensiones. Para las estimaciones se han tomado los datos para los sectores manufactura y servicios de Colombia desde la Encuesta de Innovación y Desarrollo Tecnológico (EDIT) (S-A).</p> <hr/> <p>Para Cohen y Levinthal (1990) la capacidad de absorción se refiere a los procesos de aprendizaje que son fundamentales para la supervivencia de una empresa a largo plazo, porque complementan o reajustan el conocimiento de esta. Tal constructo se ha convertido en muy importante para las empresas, y también como línea de investigación debido a su aplicación en diversos campos como la formulación de estrategias, la gestión de la innovación, la gestión de la cooperación y el aprendizaje organizacional.</p> <p><i>No obstante, no hay un acuerdo expreso en cuanto a una definición clara, y además existen discrepancias en el método de medición; siendo considerada por algunos autores como un concepto unidimensional y por otros como multidimensional. En el estudio, se incluye un marco teórico basado en la Teoría de Recursos y Capacidades, y la Teoría de CD (S-A).</i></p> <p>Dada la falta de evidencia empírica dentro de los estudios de capacidad de absorción en Colombia, como vacío en el campo de la gestión del conocimiento, se realiza la medición respectiva en empresas de los sectores de servicios (S-A) y de manufactura, que permite analizar esta dinámica empresarial.</p> <p><b>Resultados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se presenta el desarrollo del concepto de capacidad de absorción como capacidad dinámica y el estado de la investigación sobre su forma de medición (S-A).</li> <li>• Se propone una definición de CAT y un indicador para medirlo en las empresas de los sectores objetivo (S-A).</li> <li>• Se propone una metodología para la medición de la capacidad de absorción y se valida empíricamente (S-A).</li> <li>• Se presentan resultados sobre el nivel de CAT en los sectores colombianos de servicios (S-A) y manufactura.</li> <li>• En los sectores de servicios y de manufactura de Colombia existen niveles bajos de capacidad de absorción, con excepciones notorias en centros de I+D (S-A), manufactura de productos químicos, electrodomésticos y subsectores de educación superior.</li> <li>• Se presentan conclusiones, limitaciones y futuras líneas de investigación.</li> </ul> <p><b>Análisis y discusión (ideas principales):</b></p> <p><i>Este estudio adoptó un enfoque metodológico estadístico que utilizó diversas herramientas de validación para brindar soporte tanto teórico como empírico al instrumento de medición obtenido (S-A). Los sectores elegidos (servicios y manufactura) aportan gran proporción del PIB colombiano e impulsan el crecimiento económico gracias a las políticas del gobierno en diferentes subsectores.</i></p> <p><i>La baja capacidad de absorción obtenida para ambos sectores cuestiona los modelos y estrategias de gestión del conocimiento que utilizan las empresas (S-A), especialmente en el sector de manufactura. Además, estos resultados muestran el largo camino por recorrer para la política pública de promoción de la actividad innovadora en Colombia. Se destaca la importancia del sector automotriz y de autopartes, como de clase mundial, en beneficio de la innovación del país.</i></p> <p><i>También es interesante el mayor nivel de CAT en el sector servicios, lo que refleja el crecimiento de este en los últimos años y demuestra que está tratando de ofrecer un mayor valor agregado al mercado. Sin embargo,</i></p> |

*se encontró que las empresas colombianas no aprovechan las alianzas con entidades en contacto directo con la investigación científica y la innovación (centros de educación y de I+D). Por sus altos niveles de capacidad de absorción, dichas entidades son fuente importante de conocimiento externo que es posible de trasladar a subsectores y empresas si se reconoce que establecer redes y/o alianzas presentaría nuevas oportunidades y potencial de desarrollo (S-A).*

Basado en el indicador propuesto, se estableció el nivel de transferencia y creación de conocimiento en 37 sectores manufactureros y de servicios, contribuyendo a detectar deficiencias, rezagos y oportunidades en los procesos de investigación e innovación científica, más que en los procesos de desarrollo.

*Las limitaciones del trabajo están en el uso de la base de datos EDIT (S-A), puesto que utiliza ciertas metodologías que podrían haber sido más adecuadas para este tipo de investigación, sin embargo esto no fue obstáculo para lograr los objetivos. No obstante, a aunque el indicador desarrollado se adapta a la naturaleza de la encuesta utilizada, una futura línea de investigación podría adaptar las variables del indicador en una encuesta en escala Likert, útil para analizar diferentes grupos de población a nivel organizacional. y establecer una relación entre la capacidad de absorción y otras variables estratégicas en el ámbito empresarial.*

Sin embargo, la capacidad de absorción también se ha medido utilizando escalas Likert basadas en diversas categorías, mayormente enfocadas en describir cada dimensión de esta, según el concepto de cada autor citado en el artículo. Algunos autores centran su escala en analizar capacidades internas, otros en fuentes de conocimiento externas; y otros en ambos criterios.

*En el estudio, la capacidad de absorción se interpreta como un constructo multidimensional con varias dimensiones, las cuales tienen sus propias medidas o indicadores. Además, cada una de estas dimensiones es diferente, pero todas están relacionadas entre sí. Por lo tanto, eliminar cualquiera de las dimensiones podría alterar el dominio conceptual completo (S-A).*

#### Variables (indicadores) por cada dimensión (escala de medición de 12 ítems)

##### **Adquisición:**

Siguiendo a Cohen y Levinthal (1990) es la capacidad de una empresa para captar conocimiento externo a partir de sus esfuerzos por adquirirlo. Según Lane y Lubatkin (1998), la adquisición de conocimiento dependerá del tipo de este a adquirir y a su similitud con los conocimientos y prácticas existentes. Esta fase se mide según las variables expuestas por Zahra y George (2002), y tenidas en cuenta por Flor et al. (2011), como escala que captura la intensidad y rapidez en la adquisición de nuevos conocimientos. Así, las **variables** que se seleccionan son:

1. *Inversión en I+D (en miles de pesos) (C)* (no aplicaría).
2. *Inversión en transferencia de tecnología (en miles de pesos) (S-A).*
3. *Inversión en maquinaria y equipo (en miles de pesos) (S-A).*

##### **Asimilación:**

Para Lane y Lubatkin (1998) es la internalización y difusión del conocimiento externo adquirido. Este proceso está enfocado a los empleados de la organización quienes, a través de sus propias habilidades y rutinas, deben procesar correctamente el nuevo conocimiento y relacionarlo con el conocimiento existente. Para Cohen y Levinthal (1990), la asimilación se basa en las relaciones existentes con agentes externos. Los ítems utilizados están basados en las escalas de Nieto y Quevedo (2005) y Flor et al. (2011), que miden la capacidad de analizar y comprender nuevos conocimientos a través de rutinas que relacionan el conocimiento compartido con el conocimiento individual. Las **variables** que se proponen son:

1. *Cooperación con proveedores (número de empresas que colaboran con proveedores) (S-A).*
2. *Cooperación institucional (número de empresas que colaboran con institutos) (S-A).*
3. *Cooperación con clientes (número de empresas que colaboran con clientes) (S-A).*

##### **Transformación:**

Es la construcción de nuevas rutinas, que conduzcan al desarrollo de nuevos productos y/o procesos una vez asimilados y difundidos los conocimientos recientes en la organización. Con base en Zahra y George (2002), la transformación incluye la capacidad de la empresa para reformar sus rutinas organizacionales con el objetivo de lograr una

##### **Explotación:**

Luego de emplear la capacidad de adquirir, asimilar, difundir y transformar el conocimiento externo, la empresa debe continuar con el proceso de aplicación de este conocimiento. Acorde con Lane y Lubatkin (1998), este paso puede considerarse como el logro de los objetivos de la empresa y la satisfacción de sus necesidades. De acuerdo con Cohen y Levinthal

|  |  |
|--|--|
| <p>posterior aplicación del conocimiento. Jansen et al. (2005) y Jiménez et al. (2011), que utilizan ítems relacionados con el registro y almacenamiento de documentos para consultas futuras, se adaptan a este concepto junto con Flor et al. (2011), midiendo el cumplimiento de cursos de capacitación, adquisición de patentes, uso de servicios de consultoría, publicaciones científicas y técnicas. Por tanto, las <b>variables</b> seleccionadas son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Personal involucrado en actividades de tecnología e innovación (ATI) (número de empleados que participan en ATI) (S-A).</i></li> <li>2. <i>Educación y formación (número de empleados capacitados y/o educados por las empresas) (S-A).</i></li> <li>3. <i>Soporte en asistencia técnica y consultoría (número de empresas que han establecido relaciones de apoyo con empresas consultoras) (S-A).</i></li> </ol> | <p>(1990) su aplicación se refleja en la mejora de las competencias existentes, la generación de nuevos conjuntos de competencias o la creación de nuevos productos o procesos. Gebauer et al. (2012) miden esta dimensión, que utiliza aplicaciones comerciales de los conocimientos adquiridos, como también Flor et al. (2011) con su escala que mide las actividades relacionadas con cambios y mejoras de productos o procesos. De esta manera, las <b>variables</b> propuestas son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Innovación en los métodos de producción (número de innovaciones de este tipo implementadas por las empresas) (S-A).</i></li> <li>2. <i>Mejora de la calidad de productos y/o servicios (número de innovaciones importantes de este tipo implementadas por las empresas) (S-A).</i></li> <li>3. <i>Ampliación de la gama de productos y/o servicios (número de innovaciones importantes de este tipo implementadas por las empresas) (S-A).</i></li> </ol> |
|--|--|

Fuente: Elaboración propia a partir del artículo analizado y discutido

Tabla 11  
Análisis y discusión de artículo 6 dentro del estado del arte para la investigación

| SIMILITUDES, APORTACIONES Y CONTRADICCIONES  |
|--|
| <p><b>ARTÍCULO 6: Grandinetti (2016). Absorptive capacity and knowledge management in small and medium enterprises</b></p>   |
| <p><b>Síntesis:</b> Los estudios sobre gestión del conocimiento en pymes han concientizado de lo importante que es para estas empresas la explotación de fuentes de conocimiento externo a través de relaciones externas, pero esta comprensión no se ha acompañado de un esfuerzo de investigación teórico y empírico adecuado para analizar el rol de tales relaciones en los procesos de gestión del conocimiento (S-A). Como análisis introductorio, se plantea esta brecha con base en las revisiones bibliográficas disponibles. Luego, se propone un marco (enfocando el concepto de capacidad de absorción) para llenar el vacío teórico. Finalmente, con base en este marco, se discuten dos temas específicos e importantes para las pymes: Cómo se desarrollan las capacidades en la fase de puesta en marcha de un emprendimiento; y como se desarrollan los procesos de conocimiento en clusters geográficos.</p> |
| <p>Las líneas de investigación seguidas en gestión y estrategia llevan a reconocer que <i>el más importante aspecto que diferencia a las pymes de las grandes empresas es su inclinación por superar las limitaciones de su reducido tamaño a través de la explotación de relaciones exteriores (S-A).</i></p>   |
| <p>La visión basada en recursos ayuda a comprender el tema, al establecer que los recursos externos son aquellos activos físicos o de otro tipo sobre los que la empresa no tiene propiedad directa, pero a los que puede acceder por intermedio de sus relaciones externas.</p>   |
| <p><i>En el campo de la gestión del conocimiento es crucial para las pymes poder explotar fuentes externas de conocimiento, conciencia aún no llevada a la práctica con una adecuada evaluación teórica y empírica, para analizar la participación de las relaciones en los procesos de gestión del conocimiento de estas empresas. Normalmente se ha prestado más atención al análisis de dichos procesos desde la perspectiva intraorganizacional (S-A), deficiencia a la que trata de responder el estudio.</i></p>   |
| <p>En el campo del emprendimiento, las relaciones interpersonales e interorganizacionales son fundamentales en las fases de incubación, de ensamblaje de recursos y de puesta en marcha, última fase en la que debe</p>  |

enfrentarse tanto la responsabilidad de la novedad como las limitantes de la pequeñez. Por ello, el emprendedor puede definirse, según Johannisson (1988), como un "hombre de redes". Según enfoques más recientes, *las relaciones interorganizacionales deben verse como una modalidad de crecimiento empresarial (incluyendo pymes), y como una palanca para apoyarlo (S-A)*.

La literatura sobre clusters también ha demostrado que las economías externas que pueden beneficiar a las empresas que los conforman (generalmente pequeñas empresas) dependen estrechamente de las relaciones existentes entre empresas del clúster.

#### **Resultados:**

- Con base en las revisiones de la literatura disponible, *se identifica primero la escasez de investigación amplia y exhaustiva sobre el dominio relacional de la gestión del conocimiento en las pymes (S-A)*.
- *Se propone un marco que se centra en el concepto de capacidad de absorción (S-A) buscando llenar este vacío teórico.*
- El marco se utiliza como base de análisis para las pymes, abordando cómo las capacidades se desarrollan en la fase de puesta en marcha de un emprendimiento empresarial, y también como se desarrollan los procesos de conocimiento en conglomerados geográficos.

#### **Análisis y discusión (ideas principales):**

*El concepto de capacidad de absorción permite aclarar la diferencia entre pymes y grandes empresas desde la perspectiva de la gestión del conocimiento. Típicamente se atribuye la diferencia, de manera algo superficial, a que las pymes dependen más de fuentes externas de conocimiento que de procesos internos (S-A), pero ciertamente las grandes empresas también nutren su capacidad interna de producción de conocimiento mediante canales de absorción de conocimiento desarrollados.*

Restringiendo la definición de la capacidad de absorción que hace el trabajo seminal de Cohen y Levinthal (1990) y su reconceptualización de Zahra y George (2002), se excluye la explotación del conocimiento, considerando que la capacidad de absorción incluye los procesos de seguimiento, evaluación y adquisición o compromiso con la memoria de conocimientos externos. En conjunto, *estos procesos se basan en el conocimiento previo de la empresa (tanto tácito como codificado) y en su capacidad relacional (S-A)*.

*Hay varias formas de absorber conocimiento: Impulsada por la codificación e impulsada por la interacción (S-A).*

- a) *En la primera (en su forma pura) no hay influencia de las relaciones con partes externas, interceptando el conocimiento externo codificado para memorizarlo, todavía en forma codificada (S-A).*
- b) *En la segunda, se depende de las relaciones y de la calidad de las interacciones entre personas involucradas (S-A) (generalmente con el formato de conversión tácito a tácito) (Nonaka y Takeuchi, 1995), de la explotación del capital social de los socios o fundadores, siendo una parte necesaria de la puesta en marcha de cualquier empresa, y de la superación de brechas de conocimiento que se experimentan frecuentemente al nacer.*
- c) *Una tercera forma sería un proceso "híbrido" de las dos, donde las relaciones sirven como vehículo para absorber conocimiento codificado (S-A).*

*Una tendencia limitada a codificar el conocimiento es característica de la mayoría de las pymes, lo que les impide defender su posición competitiva explorando adecuadamente fuentes de conocimiento útiles, exponiéndose permanentemente al riesgo de pérdida de conocimiento (S-A). En conglomerados con presencia de una dimensión comunitaria (Factor C) el proceso de absorción impulsado por la interacción es más eficaz.*

Con el enfoque propuesto para la capacidad de absorción, la diferencia entre pymes y grandes empresas permite plantear una pregunta de investigación en el campo de la gestión del conocimiento: *¿Cómo pueden las pymes desarrollar una capacidad adecuada de codificación del conocimiento en formas alternativas a las de las grandes empresas? (S-A)*.

Tabla 12

*Análisis y discusión de artículo 7 dentro del estado del arte para la investigación*

| SIMILITUDES, APORTACIONES Y CONTRADICCIONES   |
|---|
| <b>ARTÍCULO 7: Garzón (2016). Capacidad dinámica de absorción. Estudio de caso</b>  |
| <p><b>Síntesis:</b> Mediante el estudio de caso realizado a tres empresas como herramienta metodológica exploratoria, con referencia a la capacidad dinámica de absorción, su definición y planteamiento de un modelo justificado en sus factores determinantes, se consiguió un acercamiento entre las teorías analizadas en la revisión de literatura y la realidad empresarial objeto de estudio, identificando un patrón de comportamiento común y explicando los resultados <b>(S-A)</b>.</p> <hr/> <p><i>La capacidad de absorción comprende complejos patrones de interacción entre personas, y entre estas y los demás recursos formados lentamente como resultado del aprendizaje colectivo de la organización <b>(S-A)</b>, los que determinan en cada momento lo que ella puede o no puede hacer.</i></p> <p><i>El concepto de capacidad de absorción concuerda con la visión basada en los recursos y las capacidades, y con la visión basada en el conocimiento, siendo una capacidad estratégica, valiosa, y diferente para cada empresa. De allí que en el contexto competitivo actual, el éxito de las organizaciones se sustenta en el tipo y calidad del conocimiento que se posea y que permita el desarrollo de ciertas capacidades para enfrentar el mercado y generar ventajas competitivas <b>(S-A)</b>.</i></p> <p>Sin embargo, por los rápidos e importantes cambios del entornos, las tecnologías y las reglas del mercado, las organizaciones encuentran grandes dificultades para crear valor únicamente con fuentes internas de conocimiento. Por ello, desde la gestión del conocimiento surge el concepto de capacidad dinámica de absorción como la capacidad de una empresa para adquirir conocimiento de su entorno externo <b>(S-A)</b>, centrándose en el rol de la I+D <b>(C)</b> y en el aprendizaje organizacional, y en crear nuevo conocimiento e incorporarlo al existente, permitiendo obtener mayor desempeño y mejores resultados para la perdurabilidad y sostenibilidad empresarial <b>(S-A)</b>.</p> <p><b>Resultados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La capacidad dinámica de absorción en las organizaciones es muy disímil, es específica de cada empresa, y depende de muchos factores internos y externos <b>(S-A)</b>.</li> <li>• Las empresas con alto nivel de capacidad dinámica de absorción tienden a ser proactivas, explotar las oportunidades presentes en el ambiente, y buscar oportunidades para desarrollar sus capacidades tecnológicas y de innovación <b>(S-A)</b>.</li> <li>• Igualmente, estas empresas son capaces de beneficiarse en mayor medida del conocimiento externo, valorar qué información puede ser útil, compartirla rápidamente por toda la organización, y utilizarla con propósitos comerciales para mejorar sus metas estratégicas <b>(S-A)</b>.</li> </ul> <p><b>Análisis y discusión (ideas principales):</b></p> <p><i>La capacidad de absorción es específica de cada empresa. Por lo tanto, la necesidad de desarrollar la capacidad para adquirir, asimilar transferir, transformar y explotar dicho conocimiento, se ha convertido en el principal reto para las organizaciones que buscan adaptarse a los constantes cambios en el entorno, adquiriendo o reconfigurando sus recursos y capacidades existentes mediante el flujo de conocimiento y las dinámicas de aprendizaje organizacional <b>(S-A)</b>.</i></p> <p><i>Se identifica un conjunto de seis factores (criterios o antecedentes) necesarios para la capacidad dinámica de absorción en las organizaciones, que corresponden a diferentes perspectivas <b>(S-A)</b>: Conocimiento previo-experiencia; relaciones entre dos organizaciones (para aprender); el entorno; las capacidades combinatorias (sistémicas, de coordinación y de socialización); la gerencia como seleccionadora de conocimientos; y las habilidades de los empleados (debida a la gestión del talento humano, incluyendo motivación, competencias tecnológicas, entrenamiento, educación formal, grados académicos y otros).</i></p> <p><i>Las empresas, con antecedente o alto nivel de capacidad dinámica de absorción, tanto potencial como realizada, tienden a comportarse proactivamente, esto hace que le dediquen tiempo a la exploración del entorno <b>(S-A)</b>, con el objetivo de evaluar las amenazas y oportunidades, identificando conocimiento valioso en el exterior, buscando oportunidades para desarrollar sus capacidades tecnológicas, explotando las oportunidades, siendo agentes de cambio y capaces de beneficiarse en mayor medida del conocimiento externo, y tendiendo a establecer más vínculos con otros agentes locales.</i></p> |

El reconocimiento de capacidades de adquisición es la habilidad organizacional para identificar y adquirir conocimiento generado externamente que es crítico para la operatividad de la empresa, inicialmente como recurso, pero que posteriormente habrá de convertirse en herramienta de valor estratégico que brinda ventajas competitivas. *Así que las capacidades de absorción potencial y realizada, se relaciona con la adquisición de recursos externos por parte de las empresas, los que solo tienen valor cuando se combinan con los recursos o los mecanismos internos (S-A).*

***Buenas prácticas para potenciar la capacidad dinámica de absorción potencial (rutinas para identificar y adquirir conocimiento crítico para la operatividad de la empresa) (S-A):***

- Monitoreo por redes virtuales, asistencia a ferias mundiales, y búsqueda documental y por plataforma virtual.
- Asistencia a misiones comerciales con apoyo gubernamental.
- Visitas a ferias nacionales e internacionales como expositores con sus alianzas estratégicas.
- Monitoreo de empresas líderes mundiales del sector y del mercado, haciendo visitas y pasantías para conocerlas.
- Gestión temprana de proyectos.
- Manejo y mantenimiento productivo total.
- Análisis de máquinas extranjeras.
- Traída de expertos internacionales jubilados.
- Conformación de equipos interdisciplinarios por proyecto de innovación con participación de todas las áreas requeridas.

Fuente: Elaboración propia a partir del artículo analizado y discutido

Tabla 13

*Análisis y discusión de artículo 8 dentro del estado del arte para la investigación*

| SIMILITUDES, APORTACIONES Y CONTRADICCIONES   |
|---|
| <b>ARTÍCULO 8: Elizalde et al. (2019). Innovación No I+D en Colombia: un análisis desde la capacidad de absorción</b>   |
| <p><b>Síntesis:</b> Examinando la dinámica de la capacidad de absorción, <i>bajo el modelo de Zahra y George (2002), se planteó que las actividades no asociadas con I+D pueden generar la citada capacidad y por esta vía se pueden desarrollar procesos de innovación. Se tomó como fuente de información la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT) 2015-2016 (S-A), y se seleccionaron 41 variables que fueron analizadas con la técnica de PLS-PM (path analysis-path modeling).</i></p> <hr/> <p>En la gestión de la innovación se consideran dos grandes corrientes: La innovación de producto (nueva idea o nuevo producto implementado, adoptado y difundido en el sector o mercado objetivo) y la innovación de proceso (soluciones nuevas al interior de la empresa como innovaciones de negocio).</p> <p>Se han planteado diferentes teorías, todas teniendo en común la necesidad de que la empresa y sus miembros tengan capacidad de absorción (Cohen y Levinthal, 1990), o sea, la capacidad de reconocer, medir, adoptar, implementar y aprovechar el conocimiento externo, convertido en soluciones tecnológicas, que apoyen la creación de valor al interior de la organización.</p> <p><i>Ha surgido interés en desarrollar innovaciones mediante fuentes alternas a las intensivas en I+D, entendidas como la generación de procesos de innovación a partir de la gestión del conocimiento (interno y externo) como mecanismo principal (S-A).</i></p> <p><b>Resultados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Las dimensiones de la capacidad de absorción tienen roles complementarios, dándose un proceso acumulativo donde la dimensión explotación hace la mayor contribución a la explicación de la capacidad realizada (S-A).</i></li> </ul> |

|   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Identificación de relación fuerte entre la innovación no proveniente de I+D y la capacidad de absorción (S-A).</i></li> <li>• <i>Necesidad de profundizar en la relación anterior, más específicamente, encontrando mecanismos para medir el comportamiento de las empresas colombianas en función de sus prácticas no provenientes de I+D y el desarrollo de su capacidad de absorción (S-A).</i></li> <li>• <i>Planteamiento de un modelo estadístico que analiza cuantitativamente indicadores seleccionados de la EDIT, la capacidad de absorción de empresas colombianas y como dicha capacidad se relaciona con el desempeño de innovación no proveniente de I+D (S-A).</i></li> </ul> <p><b>Análisis y discusión (ideas principales):</b><br/> <i>La capacidad de absorción es el producto de la evolución de la capacidad potencial hacia una capacidad realizada. Para el contexto colombiano, lo anterior no muestra diferencias para los diversos tamaños organizacionales, por lo que se puede pensar que en Colombia las empresas dependen en buena medida del sistema de innovación nacional (S-A).</i> Entendiendo que la capacidad de absorción es un proceso acumulativo, es lógico que para explicar la capacidad realizada la dimensión de explotación represente una mayor contribución, seguida obviamente por la dimensión de transformación y luego por la capacidad potencial.</p> <p><i>La capacidad de absorción se alcanza o desarrolla en la empresa (como sistema social) (S-A) a partir del conocimiento que se asimila, adquiere y transforma (integra de manera significativa a sus propias actividades o rutinas organizacionales), y finalmente se explota (refina, amplía y aprovecha) mediante las competencias existentes o nuevas, para la actividad creadora que genera novedad dentro de la práctica social. Esto es, la generación de innovación partiendo de prácticas y actividades diferentes a aquellas de I+D (S-A).</i></p> <p>Para que haya una <i>apropiación social de la tecnología (en términos de explotación) (S-A)</i>, es necesario que el sistema social (análogamente la empresa) adquiera el dominio técnico y cognitivo del conocimiento o artefacto tecnológico, o sea, que lo transforme.</p> |  |
| <p><b>Variables más significativas (indicadores) por cada dimensión (mayor peso relativo) (escala de medición de 14 ítems)</b></p>  |  |
| <p><b>Adquisición:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Rango de inversión en formación y capacitación (C) (es de transformación).</i></li> <li>2. <i>Número promedio de empleados con certificaciones de competencias laborales inherentes a la(s) actividad(es) principal(es) que desarrolla la empresa (C) (es de transformación).</i></li> <li>3. <i>Rango de inversión en asistencia técnica y consultoría (C) (es de transformación).</i></li> </ol> <p><b>Otra:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. <i>Rango de inversión en tecnologías de información y comunicación (TIC) (S-A).</i></li> </ol>   | <p><b>Asimilación:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Cooperación con universidades (S-A).</i></li> <li>2. <i>Cooperación con consultores (C) (es de transformación).</i></li> <li>3. <i>Cooperación con proveedores (S-A).</i></li> <li>4. <i>Cooperación con gobierno (S-A).</i></li> </ol>  |
| <p><b>Transformación:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Importancia percibida del departamento de ventas como fuente significativa para el desarrollo o implementación de innovaciones al interior de la organización (C) (es de adquisición).</i></li> <li>2. <i>Importancia percibida de otro departamento distinto a los anteriores como fuente significativa para el desarrollo o implementación de innovaciones al interior de la organización (C) (es de adquisición).</i></li> </ol>  | <p><b>Explotación:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Bienes o servicios nuevos únicamente para su empresas (S-A).</i></li> <li>2. <i>Bienes o servicios significativamente mejorados para su empresa (S-A).</i></li> <li>3. <i>Introducción de nuevos métodos organizativos (S-A).</i></li> <li>4. <i>Introducción de nuevos o significativamente mejorados métodos de producción, distribución, entrega, o sistemas logísticos (S-A).</i></li> </ol> |

Fuente: Elaboración propia a partir del artículo analizado y discutido

## 6. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 6.1. Aspectos generales y factores internos de competitividad empresarial de pymes

La **competitividad** se puede entender como el “conjunto de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad de un país” (FEM, 2016, párr. 1). Porter (1991, 2010) establece que la competitividad consiste en la capacidad para mantener y aumentar la participación en los mercados internacionales, con un incremento paralelo del nivel de vida de la población. El único camino sólido para lograrlo es a través del aumento de la productividad. De allí que la competitividad nacional está asociada entonces con la productividad<sup>11</sup> de su economía, siendo elementos complementarios de los cuales se espera que lleven al desarrollo y a la promoción del bienestar social en general.

La competitividad de un país (nivel competitividad nacional), que aborda el entorno global con fines de éxito en los mercados internacionales, y de progreso económico y cultural, está condicionada a la competitividad de sus sectores económicos. A su vez, la competitividad de los sectores depende de la competitividad de las empresas que los integran (nivel de competitividad empresarial)<sup>12</sup>, lo cual está enfocado en los aspectos gerenciales y de la organización buscando mejora económica, de productos (bienes y servicios) y procesos. Se pueda afirmar que la competitividad nacional termina siendo resultado de la competitividad empresarial. No obstante el ambiente económico, debe considerarse como base el nivel de competitividad individual cuya finalidad es enfrentar al reto del cambio a los miembros de las organizaciones como personas que actúan en grupos y sobre quienes recae la responsabilidad de las acciones requeridas.

Saavedra (2012) presenta la definición de competitividad desde la mirada de varios autores mostrando que ésta es un elemento necesario para el desarrollo de una nación; al igual que presenta varios conceptos específicos que en síntesis plantean que la

---

<sup>11</sup> Según el FEM, el nivel de productividad establece el nivel de prosperidad al que puede llegar una economía. El nivel de productividad también determina las tasas de rendimiento obtenidas por las inversiones en una economía, que a su vez son las impulsoras fundamentales de su tasa de crecimiento. En otras palabras, una economía más competitiva es una que es probable que crezca más rápido con el tiempo.

<sup>12</sup> La competitividad empresarial está enfocada en los campos gerencial y organizacional de la empresa, y su finalidad es la mejora de productos (bienes y servicios), al igual que la mejora económica. Se sustenta en la estrategia (empresarial y tecnológica), la efectividad operacional, el capital humano y la cultura organizacional.

competitividad empresarial depende no sólo de la productividad sino también de la rentabilidad, la posición competitiva, la participación en el mercado, las relaciones con terceros, las características del sector y la infraestructura regional. M. P. López et al. (2004) hacen aproximaciones y exploran el significado del concepto de competitividad buscando aclarar el mismo y superar las ambigüedades que comúnmente se presentan sobre él, brindando así un panorama útil para su entendimiento. Porter (citado en Suñol, 2006 y Saavedra, 2012), y Krugman (citado en Saavedra, 2012) evidencian la importancia de la competitividad empresarial al establecer que son las empresas las que compiten en lugar de ser las naciones, y que a un país lo hace competitivo sus empresas cuando son competitivas.

Por lo tanto, la *competitividad empresarial es la disposición e idoneidad de una empresa para lograr, con su desempeño productivo y mejora permanente de éste, una posición superior y más conveniente en el mercado con respecto a las empresas con las cuales se enfrenta en competencia*. Porter (1991, 2010) define una perspectiva amplia del concepto de competitividad a partir de los entornos macroeconómico y microeconómico, infiriéndose de sus planteamientos que un país, sector o empresa se considera con capacidad para competir si obtiene ventajas competitivas que se convierten en clave para superar a competidores y posicionarse en el mercado en que participa.

Sin embargo, en la práctica se presentan de forma combinada elementos característicos de la ventaja competitiva y de la básica ventaja comparativa que deben ser analizados conjuntamente para alcanzar la preparación que permita hacer frente a los retos actuales y futuros originados por el vertiginoso progreso tecnológico, la flexibilización de los mercados y la internacionalización de la economía. Para ello, siguen estando vigentes como herramientas de análisis para la determinación de los factores que llevan al éxito y a la competitividad los modelos de Cinco Fuerzas Competitivas, Cadena de Valor, Diamante de Competitividad<sup>13</sup> y Competitividad Sistémica<sup>14</sup>.

---

<sup>13</sup> Modelos planteados por Porter, M. E.: Cinco Fuerzas Competitivas (1979), Cadena de Valor (1985) y Diamante de Competitividad (1990).

<sup>14</sup> Modelo planteado por Esser, K., Hillebrand, W., Messner, D. y Meyer, J. (1996), también denominado Enfoque de Competitividad Sistémica.

En cuanto a las pymes latinoamericanas, Saavedra (2012) aborda estudios de diferentes autores haciendo su caracterización y enfatizando en su importancia para la economía de la región, además de poner en manifiesto los aspectos limitantes para su desarrollo como son política (gestión macroeconómica, funcionamiento del Estado y fomento), problemas sociales, área financiera, comercio exterior, mercado interno, **tecnología e innovación**, asuntos tributarios y laborales, infraestructura y medioambiente. Guaipatín (2003), Rodríguez (2003), Cala (2005) y A. Montoya et al. (2010) señalan el protagonismo de las pymes en la mecánica económica para la búsqueda de la prosperidad de los países en general, lo que les imprime el requisito de apoyarse en la tecnología y la innovación para cumplir sus metas renovando constantemente sus ventajas competitivas y comparativas.

Para las empresas en general, y las pymes en particular, los conceptos previos se pueden enmarcar en un **sistema de competitividad** conformado por **factores de competitividad** interdependientes que se afectan mutuamente y tienen correspondencia. Estos factores intervienen positiva o negativamente en la construcción de las bases competitivas de carácter nacional, sectorial y empresarial. Por ello, Saavedra (2012) afirma que la competitividad de las empresas depende de factores asociados a tres niveles (nivel de competitividad del país, nivel de infraestructura regional y nivel de lo que ocurre dentro de la empresa). Para el análisis de la competitividad se debe encarar un enfoque multidimensional considerando tales niveles, así:

**a) Factores de competitividad estructurales (Sistémicos o de entorno):** Aspectos que no pueden cambiarse en el corto plazo, requiriendo procesos en el mediano y largo plazo, como entorno mundial, relaciones internacionales, imagen internacional, sistema político, legislación, seguridad jurídica, políticas gubernamentales (económica, educativa, de salud, ambiental, tecnológica), prácticas de mercado y comerciales, cultura y valores, entre otros.

**b) Factores de competitividad sectoriales (Industriales o de producción):** Aspectos que crean tejido industrial, por ejemplo, proveedores (materia prima, insumos, mano de obra, apoyo financiero, poder de negociación), clientes (poder de negociación), competencia (amenaza, rivalidad), barreras de entrada y salida, programas de apoyo y fomento, asociaciones y gremios, entre otros.

**c) Factores de competitividad internos de la empresa (Unidad productiva):**

Aspectos relacionados con administración, gestión empresarial, activos tangibles e intangibles, recursos humanos, cultura empresarial, técnicas modernas administrativas y tecnología disponible. Según Martínez et al. (2009), a nivel microeconómico los factores internos relacionados con los procesos gestionados en la empresa se consideran decisivos a la hora de alcanzar y mantener el nivel de competitividad empresarial. La identificación de estos factores está relacionada con la complejidad del concepto mismo de competitividad, pero existe consenso sobre algunos de ellos como la innovación tecnológica, comercial y organizativa; la internacionalización; la financiación; la gestión de recursos humanos; el desarrollo de prácticas de gestión (incluyendo la gestión en la producción, la capacidad de crear redes eficientes y la gestión de activos intangibles como capital social y capital intelectual, últimos éstos que presentan dificultades para su propia medición y la de sus efectos).

Agrupados en los factores de competitividad mencionados se encuentran los denominados **determinantes de productividad**, cuyo desarrollo permite atender los retos que se desprenden de las políticas nacionales de competitividad. Las variables determinantes macroeconómicas y microeconómicas son generales y operan simultáneamente en todos los sectores de la economía, y para comprender mejor su integración y obtener el despliegue de los factores competitivos el Diamante de Competitividad puede emplearse como herramienta de análisis, pudiéndose sistematizar la información y obtener un modelo de interpretación útil, independientemente del sector, región o país. Rimbau y Myrthianos (2014), en su estudio sobre contratación de personal y su impacto en los servicios intensivos en conocimiento, analizaron y justificaron por estudios previos de terceros la influencia sobre la productividad de la empresa de las variables determinantes microeconómicas como son: dotación de capital físico, dotación de capital humano, grado de innovación y nivel de tecnología utilizada, específicamente TIC.

Dichos factores de competitividad pueden medirse con *indicadores*, que en términos generales tienen que ver con *eficiencia* (cómo se usan los recursos productivos), *capacitación* (cómo es la preparación para el futuro) y *desempeño* (cómo son los resultados de competir en el mercado). En las investigaciones reseñadas por Saavedra (2012) se encuentran argumentos para reconocer esta forma de sintetizar la medición de la

competitividad empleando indicadores, donde la **tecnología** es uno de los más presentes en los diversos modelos o metodologías de los autores. Así mismo, se considera la necesidad de extender la medición hacia los factores en los tres niveles anteriormente indicados, ya que la aplicación empírica al centrarse sobre todo en medir las capacidades a nivel de competitividad empresarial genera resultados parciales sobre el nivel de competitividad sectorial.

De todas formas, esto no impide afirmar que es válido enfocar en las pymes la medición hacia los factores de competitividad internos puesto que son los que están a su alcance y pueden de alguna forma ser controlados. En esta realidad, Porter et al. (2008) afirman que las condiciones macroeconómicas son necesarias porque proveen la oportunidad para generar riqueza pero no son suficientes porque no la crean por sus propios medios. La riqueza se crea en el nivel microeconómico (nivel de empresa) fruto de la calidad del entorno competitivo y la sofisticación organizacional. Si las capacidades microeconómicas no mejoran, las reformas macroeconómicas no generan resultados completos.

## **6.2. Lineamientos de la PNPC-PNDP de Colombia y aspectos de servicios y pymes de KPO**

Desde la última década del siglo pasado Colombia viene impulsando una política para la productividad y la competitividad nacional, la cual se ha transformado acorde a las necesidades y evolución del país. Esta iniciativa se concretó en la **PNPC** (CONPES 3527 de 2008 del DNP), la cual fue fortalecida con la **PNDP** (CONPES 3866 de 2016 del DNP). Como mecanismos para materializar estas políticas, el país cuenta con el Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCCTI), la Agenda Interna de Productividad y Competitividad (nacional y por regiones) definiendo apuestas productivas que deben convertirse en clusters, y entidades como el Consejo Privado de Competitividad (CPC) y las Comisiones Regionales de Competitividad (CRC), que se articulan y gestionan estratégicamente. La directriz sobre la que se guían las citadas políticas es la necesidad de fomentar la productividad y la competitividad nacionales. Se busca entonces aumentar y diversificar la productividad colombiana con productos y servicios con mayor valor agregado y más sofisticación, partiendo de solucionar fallas de mercado y de gobierno, y problemas

a nivel de empresa, aplicando herramientas que generen impactos positivos en los factores de producción y en el entorno competitivo (CPC, 2014; MINCIT, 2016).

La visión a 2032 del PNPC-PNDP de posicionar al país en el ámbito latinoamericano como el tercero más competitivo, con ingreso per cápita medio alto, intensificando las exportaciones de productos y servicios innovadores que entreguen alto valor agregado, se puede alcanzar incentivando el entorno de negocios, la inversión nacional y extranjera y la integración regional, superando la informalidad en el empleo, mejorando la calidad de vida de su población y reduciendo los niveles de pobreza, lo cual es en sí un conjunto de retos gigantes. Esa visión significa la *transformación productiva* del país para la cual se identificaron cinco lineamientos estratégicos. Los tres primeros lineamientos son las columnas que sustentan dicha transformación: *Desarrollo de sectores o clusters de clase mundial con potencial exportador, salto en la productividad y el empleo, y formalización laboral y empresarial*. Estas columnas tienen como base el cuarto lineamiento que es el *estímulo al desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación*. Para llevar lo anterior a la práctica se presenta el quinto lineamiento que corresponde al *desarrollo de estrategias transversales para la promoción de la competencia (eliminando barreras) y la inversión (en cuanto a su crecimiento)* (DNP, 2008; CPC, 2008).

Colombia, a partir de la PNPC y la identificación hecha por el DNP (2016), se ha encaminado en desarrollar como determinantes de productividad *a nivel de factores de competitividad estructurales*: los encadenamientos productivos, la calidad, el comercio exterior (promoción de exportaciones e infraestructura), e incluso el costo país (costos logísticos, de transporte, de energía, de trámites, entre otros); *a nivel de factores de competitividad sectoriales*: el capital humano, el capital financiero (para adquisición y mejora de capital físico y tierra) y el capital natural (recursos y materiales); y **a nivel de factores de competitividad internos de la empresa**: la innovación y el emprendimiento, y la **tecnología disponible**.

Como uno de los brazos ejecutores de la política industrial del país y la promoción de la productividad y la competitividad en el marco de la PNPC y la PNDP existe el programa CP, creado desde 2008 e inicialmente denominado PTP, siendo una entidad con patrimonio autónomo adscrita al MINCIT cuyo trabajo es apoyar sectores identificados como claves y estratégicos para el desarrollo nacional, y a las empresas que los conforman para ser más

productivas (producir más, con mayor calidad y valor agregado, menores costos, y mayor rentabilidad), con el propósito de aumentar la competitividad para enfrentar el mercado globalizado, sobre todo aprovechando los acuerdos comerciales vigentes con otros países (CP, 2022). En la actualidad, como puede apreciarse en la tabla 14, fruto de una depuración continua, se tienen identificados cuatro ejes y 19 sectores con un impacto medido en la producción, el empleo y las exportaciones nacionales, y que han sido priorizados a partir del CONPES 3866 de 2016 (PNDP), debido a su potencial para crear productos y servicios con alto valor agregado y sofisticación.

Tabla 14  
Ejes y sectores para CP del MINCIT de Colombia

| COLOMBIA PRODUCTIVA - CP (MINCIT) |  |   |   |  |
|-----------------------------------|--|---|---|--|
| Ejes                              | 1. Agroindustria   | 2. Manufactura  | 3. Servicios  | 4. Transversales   |
| Sectores                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alimentos procesados</li> <li>• Cacaos y sus derivados</li> <li>• Cafés especiales y derivados</li> <li>• Carne bovina</li> <li>• Frutas y sus derivados</li> <li>• Lácteos</li> <li>• Piscícola</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cosméticos y aseo</li> <li>• Farmacéuticos</li> <li>• Industrias del movimiento</li> <li>• Industrias para la construcción</li> <li>• Plásticos y pinturas</li> <li>• Química básica</li> <li>• Sistema de moda</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tercerización de procesos (subcontratación) (ITO, BPO y KPO)</b></li> <li>• Software y TI (Tecnología de Información)</li> <li>• Turismo de bienestar</li> <li>• Turismo de naturaleza</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asuntos legales y regulatorios</li> </ul> |

Fuente: CP (2023a) con adaptación

En el programa CP y su eje de **servicios**, el sector (o industria) de **tercerización de procesos (BPO&O)** tiene tres subsectores (ITO, BPO y KPO), que según Mudambi y Tallman (2010) son reconocidos como los grandes movimientos de la delegación a un proveedor externo. Precisar las diferencias y similitudes de estos subsectores es importante, sobre todo aproximándolos a sus características en Colombia:

a) ITO atañe a plataformas, sistemas y servicios basados en TIC, con modalidad de cobro por servicio, como son desarrollo, gestión y aplicaciones de infraestructura como servicio (infraestructure as a service - IaaS), software como servicio (software as a service - SaaS), plataforma como servicio (platform as a service - PaaS), comunicaciones, redes, computación distribuida, computación en la nube (cloud computing), centros de datos (data

centers) y pruebas (testing), entre los más importantes (Lacity y Willcocks, 2012; PTP, 2012; PTP-IDC, 2014).

b) BPO hace referencia a servicios de suministro, administración y gerencia de procesos de negocios, apoyados en TIC, con un estándar de medida (métrica) que se aplica, como son servicios al cliente (front office, incluyendo contact centers) y servicios administrativos internos (back office, incluyendo finanzas, contabilidad, compras, facturación, cartera, logística, mercadeo, abastecimiento, asuntos legales, recursos humanos -nómina, personal, entre otros-, analítica, principalmente) (Lacity y Willcocks, 2012; PTP, 2012; PTP-IDC, 2014).

c) KPO corresponde a servicios basados en un dominio significativo o intensivo del conocimiento (y/o de la investigación), y de habilidades analíticas entorno a negocios, mercados e industrias, como los que se especifican en la figura 3 relacionados, por ejemplo, con telemedicina y salud, teleeducación, análisis e investigación de mercados y negocios, análisis de información, estudios legales y financieros, investigación clínica, propiedad intelectual, *ingeniería*, diseño, I+D, entre otros, con modalidad de cobro por demanda (Lacity et al, 2008; PTP, 2012; PTP-IDC, 2014).



Figura 3. Servicios del subsector o segmento de KPO. Fuente: PTP (2012)

Esta clasificación para el sector de tercerización de procesos responde a la dinámica empresarial mundial de las últimas décadas que ha suscitado cambios en la forma de llevar a cabo las actividades de producción, y hoy en día también de servicios, dando cabida a la

subcontratación o externalización de éstas. Complementando las ideas de Aleman (2015), la intención, y a la vez razón, de hacer tercerización en las empresas es que éstas puedan centrarse en el núcleo (core) del negocio, mejorar la productividad al reducir costos operativos, de personal calificado y no calificado, y de infraestructura organizacional en las tareas que pueden realizar terceros, y llegar a lograr ventaja(s) competitiva(s) brindada(s) por el (los) proveedor(es).

Los servicios de KPO son un paso más adelante de los servicios de BPO y corresponden a la subcontratación o tercerización que las empresas hacen para actividades más relacionadas con sus competencias esenciales (*core competences*) y procesos intensivos en conocimiento que con sus procesos operativos, enfocándose en el nivel estratégico en lugar del nivel operacional. Miles et al. (1995) denominaron originalmente a este tipo de servicios especializados como *Servicios de Negocios Intensivos en Conocimiento (Knowledge Intensive Business Services - KIBS)*, los cuales han sido muy importantes en el último tiempo dentro del ambiente internacional, no sólo en los países desarrollados que cuentan con modernas formas de producción sino también, pero en menor proporción, en los países en vías de desarrollo pues en ellos sus formas de producción son obligatoriamente impulsadas por la dinámica del mercado mundial. El trabajo de Romero, López y Sánchez (2018) presenta una conceptualización de la industria (o sector) de KIBS, incorporando antecedentes, múltiples definiciones, características relevantes y ámbitos de acción.

Así las cosas, las empresas de servicios de KPO (o KIBS), pymes para el caso particular, se orientan básicamente a brindar a otras organizaciones clientes, bien sea públicas o privadas y que generalmente están en negocios diferentes, la experiencia, el apoyo intensivo de conocimientos profesionales y de tecnologías, y la ayuda a la creación de valor para sus procesos de negocios, facilitando las actividades que llevan a cabo para la mejora de su productividad y competitividad, empleando recurso humano especializado, experto y calificado con las competencias y habilidades necesarias. Como lo indica Romero, López y Sánchez (2018), el sector y las empresas (por ejemplo, pymes) en el campo de KIBS se ocupan de proveer servicios que tienen como características:

- 1) Utilizar intensivamente conocimiento y/o a las TIC; 2) Son servicios que se prestan en tres campos: a. Servicios tecnológicos, b. Investigación y desarrollo, y c. Servicios empresariales; 3) Existe una retroalimentación entre cliente y proveedor; 4) Se pueden prestar servicios a empresas de cualquier sector económico (p.147).

Los ámbitos de acción de las empresas de KIBS son muy variados, hasta el punto de poder actuar en cualquier área de los clientes y proceso del negocio. El amplio panorama permite que dichos servicios pueden caracterizarse como *Servicios de Negocios Intensivos en Conocimiento Tecnológico (Technological Knowledge Intensive Business Services - TKIBS)* que son aquellos de base tecnológica relacionados con I+D, diseño, ingeniería, sistemas de información, entre otros, que empujan hacia la innovación en productos y servicios; y también como *Servicios de Negocios Intensivos en Conocimiento Profesional (Professional Knowledge Intensive Business Services - PKIBS)* relacionados con servicios más tradicionales y de consultoría en áreas de gestión administrativa, legal, financiera, contable, de mercadeo, entre otras, que empujan hacia la innovación organizacional y de procesos.

Desde una perspectiva estratégica en el eje de servicios, CARSA (2016) en el denominado “Plan de Acción Sector BPO, KPO, ITO Colombia” del PTP expone que el sector ha logrado crecer de forma importante en los últimos años representando una gran oportunidad para el país en cuanto a aporte a la competitividad, al crecimiento económico y a la generación de empleo de calidad. Este plan en desarrollo tiene como objetivos suplir las necesidades y cerrar brechas en aspectos como capital humano, marco normativo, sostenibilidad y, para el interés directo, fortalecimiento de la industria e infraestructura.

En el Plan de Negocios del sector de tercerización de procesos la visión a 2032 es “Posicionar a Colombia como uno de los 25 principales proveedores de servicios BPO y KPO de alto valor agregado, gracias a un talento humano calificado y a la incorporación de tecnología” (CP, 2023b, s.p). Las ventas proyectadas para este sector son cercanas a USD16.500 millones, alcanzado una participación en el PIB del 3,4%, generando un poco más de 580.000 empleos y exportando alrededor de USD 2.500 millones (CARSA, 2016; CP, 2023b).

Las estrategias y acciones trazadas para cumplir las metas del sector BPO&O, atendiendo la *apropiación y uso de tecnologías*, están orientadas hacia: a) Formación y capacitación de talento humano altamente calificado y bilingüe, b) Desarrollo de habilidades gerenciales, c) Adopción de estándares internacionales, d) Formación continua en tecnología e innovación, e) Especialización vertical y regional basada en fortalezas de

conocimiento y mercado, para obtener servicios de alto valor agregado y crear las bases para conformar clusters, f) Fortalecimiento del nivel de asociatividad y/o cooperación entre los actores del sector, y g) Enfoque en el desarrollo de capacidades productivas de las empresas para obtener una oferta de servicios especializados (PTP, 2012; CARSA, 2016).

### **6.3. Elementos para medición de competitividad según el FEM: preparación tecnológica como factor que mejora la eficiencia**

El progreso y desarrollo de cada país está asociado con la competitividad, y del análisis respectivo se obtiene evidencia de los factores de prosperidad permitiendo la comparación de uno con otro (Schwab, 2017; FEM, 2017, 2018, 2019 y Limas et al, 2024). La perspectiva del ICG, como índice reconocido para medir la competitividad nacional, incluye un promedio ponderado de diferentes elementos, cada uno midiendo un aspecto particular. Según los criterios del FEM (2017, 2018, 2019), la base para calcular el ICG mediante su estructura y metodología propias detalladas en el RCG, es el conjunto de categorías o pilares sobre los que se sustenta, mantiene e impulsa la competitividad.

Como se contempla en la tabla 15, los 12 pilares de competitividad están contenidos y clasificados de tres subíndices o escenarios (stages) principales y dos de transición (FEM, 2017), donde se ubican las economías y se condensa la evolución competitiva de los países. Pese a que todos los pilares son importantes, su influencia o aporte difiere según las características únicas de cada economía. Estos pilares no actúan por separado puesto que son interdependientes, tanto para fortalecerse como para debilitarse, por lo cual un cambio en uno impacta en otros.

Puntualmente, en el **escenario de factores que mejoran la eficiencia**, el **pilar 9** (*preparación tecnológica*) mide el dinamismo, agilidad y capacidad con que una economía (o país) hace adopción y uso para sus sectores e industrias, así como para sus empresas, de las tecnologías avanzadas existentes y se beneficia de ellas, dando un peso importante y enfatizando en las TIC para las actividades organizacionales, de proceso y operativas, con el fin de mejorar la productividad, innovar y por consiguiente aumentar la competitividad.

Tabla 15

Escenarios y pilares para determinar la competitividad según el ICG (RCG-FEM)

| RCG-FEM            |   |   |  |              |  |
|--------------------|---|---|--|--------------|--|
| ICG                |   |   |  |              |  |
| Escenarios         | 1. Factores básicos (requerimientos)  | Transición 1  | 2. Factores que mejoran la eficiencia  | Transición 2 | 3. Factores de innovación y sofisticación  |
| <b>Pilares</b>     | <p><b>Pilar 1:</b> Instituciones (Buen funcionamiento público y privado)</p> <p><b>Pilar 2:</b> Infraestructura (Buen desarrollo)</p> <p><b>Pilar 3:</b> Entorno externo macroeconómico (Estabilidad)</p> <p><b>Pilar 4:</b> Salud y educación primaria (Fuerza de trabajo saludable que ha recibido al menos educación básica)</p> | <p><b>Pilar 5:</b> Educación superior y entrenamiento</p> <p><b>Pilar 6:</b> Eficiencia de los mercados de bienes</p> <p><b>Pilar 7:</b> Eficiencia del mercado laboral</p> <p><b>Pilar 8:</b> Desarrollo del mercado financiero</p> <p><b>Pilar 9: Preparación tecnológica</b> (Capacidad de aprovechar los beneficios de tecnologías existentes)</p> <p><b>Pilar 10:</b> Tamaño del mercado (Mercado interno y externo)</p> |  |              | <p><b>Pilar 11:</b> Sofisticaciones de los negocios</p> <p><b>Pilar 12:</b> Innovación</p>   |
| <b>Claves para</b> | <p><b>Factor-driven:</b></p> <p>Impulsar la economía en función de la dotación de factores.</p> <p>Competir principalmente con base en mano de obra no calificada y recursos naturales.</p>   |   | <p><b>Efficiency-driven:</b></p> <p>Aumentar la productividad y los salarios.</p> <p>Comenzar el desarrollo de una producción más eficiente en procesos y aumenta la calidad de los productos y servicios.</p> |              | <p><b>Innovation-driven:</b></p> <p>Aumentar los salarios y hacerlos sostenibles en el tiempo impactando el nivel de vida.</p> <p>Competencia empresarial usando producción más sofisticada en procesos e innovando.</p> |

Fuente: FEM (2017, cáp. 2, p. 12) con adaptación

Los elementos con los que se construyen los pilares se denominan subpilares, y en este orden de ideas los dos **subpilares** establecidos como **adopción tecnológica** y **uso de TIC** permiten, a través de los *indicadores (e-readiness)* que se muestran en la tabla 16, medir y evaluar el estado de la **preparación tecnológica** a nivel de país, sector y/o empresa, de acuerdo con factores estructurales o sistémicos, sectoriales o industriales, o internos de la empresa respectivamente FEM (2017).

Tabla 16

Medición de la preparación tecnológica (subpilares e indicadores) según el ICG (RCG-FEM)

| RCG-FEM   |   |   |
|---|---|---|
| ICG   |   |   |
| ESCENARIO 2. FACTORES QUE MEJORAN LA EFICIENCIA (Efficiency-driven) |   |   |
| Pilar 9   | Preparación tecnológica   |   |
| Subpilares  | Adopción tecnológica  | Uso de TIC  |
| Indicadores (e-readiness)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibilidad de últimas tecnologías</li> <li>• <b>Absorción de tecnología a nivel de empresa</b></li> <li>• Inversión extranjera directa<sup>15</sup> y transferencia de tecnología</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usuarios de internet</li> <li>• Suscriptores de internet de banda ancha</li> <li>• Ancho de banda de internet</li> <li>• Suscriptores de banda ancha móvil</li> <li>• Suscriptores de telefonía móvil</li> </ul> Otros ocasionales: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Suscripciones de telefonía móvil</li> <li>• Líneas telefónicas fijas</li> </ul> |

Fuente: FEM (2017, Apéndice A, p. 323) con adaptación

Ríos et al. (2012) y Ríos (2014) en sus estudios sobre *preparación tecnológica en pymes*, donde establecen un modelo de referencia, brindan una contextualización de la temática explicando su importancia como medio para mejorar la competitividad, realizan un análisis para el entorno de la empresa extrapolando los resultados a nivel país para tener una visión amplia del desarrollo digital, y hacen énfasis en el impacto y desarrollo de las TIC dada la importancia de su uso para enriquecer los procesos empresariales internos y externos.

Lo antes señalado es independiente de que el desarrollo tecnológico se haya o no dado en el país objeto de análisis, pues lo que prima es que las empresas puedan acceder a los productos originados por la tecnología, al mismo tiempo que tener la capacidad de absorberlos y usarlos, propiciando las condiciones para mejorar la productividad (FEM, 2017). El objetivo de *fortalecimiento de la industria e infraestructura* del plan de acción para el sector de BPO&O, conforme a CP, se articula precisamente con el *pilar 9 de competitividad (preparación tecnológica)* como una pieza clave para lograrlo.

<sup>15</sup> FDI: foreign direct investment.

#### 6.4. Ejes teóricos para la investigación

Gallego (2005), Roca (2014) y Centro de Transferencia de Conocimiento e Innovación (2016) presentan conceptos importantes de la *transferencia de tecnología*, los cuales proporcionan una base de fundamentos para comprender su lugar en la gestión de tecnología y el alcance del rol que juega en los planteamientos que se vienen haciendo acerca de la *preparación tecnológica en pymes de servicios de KPO*. Para Sazali et al. (2012a) la *transferencia de tecnología* supone transmisión de información sobre el saber cómo y el conocimiento técnico incorporado a productos, procesos, gestión y administración. No obstante los conocimientos y la tecnología están unidos, la *transferencia de conocimientos* encuadra en un constructo amplio orientado hacia las razones del cambio, entretanto la *transferencia de tecnología* está limitada a algunas herramientas o técnicas para cambiar algo específico.

El esquema de Escamilla (2018) para clasificar las funciones de la gestión tecnológica como campo para las ciencias formal y fáctica, permite comprender la afirmación que se hizo con anterioridad de que la *adopción tecnológica se equipara o tiene equivalencia con la transferencia vertical de tecnología* que incluye: a) búsqueda de fuentes y alternativas, b) evaluación y selección, c) negociación, d) asimilación, y e) adaptación y mejoras. En forma particular, se deduce que el indicador **absorción de tecnología a nivel de empresa** es básicamente la **asimilación y adaptación de tecnología**.

Mendoza y Valenzuela (2014), como resultado de su estudio empírico sobre microempresas y pymes de los sectores metalmecánico y de tecnologías de información, plantean la correlación directa entre los *niveles de capacidades tecnológicas acumuladas* y la *transferencia tecnológica* como una de las tres dimensiones de la gestión tecnológica (junto con la dirección estratégica y la innovación tecnológica), lo cual respalda la idea sobre la *exigencia para las pymes de servicios de KPO de atender apropiadamente la transferencia vertical de tecnología*. En concordancia, Roca (2014) argumenta que la *transferencia de tecnología* es una materia con cierta complejidad que requiere de determinación estratégica, políticas públicas, instituciones intermedias y capacidades a nivel de empresa y de las personas involucradas, ya que ésta no se gesta por las empresas extranjeras de forma espontánea y automática con sólo fomentar el comercio y la inversión, por lo tanto:

Se detecta que se requieren enfrentar ocho categorías de problemas que existen en los procesos de absorción y transferencia tecnológica: 1) capacidades individuales; 2) capacidades empresariales; 3) fallas de información, cooperación y coordinación; 4) vinculaciones y conexiones externas; 5) infraestructura; 6) financiamiento; 7) instituciones; y la 8) existencia de fuerzas propagadoras y sistémicas (p. 639).

Los canales usados por las empresas multinacionales y transnacionales para transferir tecnología son expuestos por Sazali et al. (2012b), siendo los principales: a) exportación directa de bienes con tecnología incorporada, b) subsidiarias, c) licenciamiento, y d) joint ventures (acuerdos de riesgo compartido); y los alternativos (culturales o institucionales): a) imitación, b) movimiento de personas, c) datos de prueba y patentes, y d) medios de comunicación y de distribución de tecnologías. En esta senda, Guerra y Sapag (2011) centraron su trabajo en:

La capacidad de absorción del área tecnológica, la que se focaliza en cómo la compañía aprovecha las tecnologías desarrolladas fuera de sus fronteras, haciendo las inversiones, los cambios organizacionales y las transformaciones necesarias para aplicarlos a sus procesos productivos, cuando se haya determinado la conveniencia económica de así hacerlo (p. 142).

Al enfocarse en el *subpilar adopción tecnológica* y la integración de sus indicadores, se observa como las relaciones entre empresas multinacionales o transnacionales y pymes locales permiten que las primeras transfieran conocimiento a las segundas habilitándolas para ingresar o mejorar su posición competitiva en el mercado global, pero sólo con la condición de que ese conocimiento sea absorbido por dichas pymes (indicador de **absorción de tecnología**), lo que depende del desarrollo de capacidades propias. El cumplimiento de este requisito lleva a las empresas hacia un **modelo de capacidades dinámicas (CD)** que se ilustra en la figura 4.

Este enfoque contingente, mirando hacia la organización, propende por la construcción de capacidades a través de la *capacidad de absorción (de tecnología o conocimiento)* y la capacidad de adaptación, de tal forma que la creación de valor resultante se realimente hacia la actuación empresarial. Al mismo tiempo, mirando hacia el mercado, propende por la capacidad de innovación (mediante el proceso de investigación, desarrollo e innovación, I+D+i) y la capacidad de aprendizaje, sentando una proposición de valor para la mejora del desempeño y mayores resultados. Con tal accionar se consigue un equilibrio en el impacto estratégico, tanto al interior de la empresa (construyendo capacidades) como en el mercado (innovando) (Teece y Pisano, 1994; Teece et al, 1997; Teece, 2009; Garzón, 2015).



Figura 4. Modelo de capacidades dinámicas (CD). Fuente: Garzón (2015) con base en Teece y Pisano (1994), Teece et al. (1997) y Teece (2009)

Hay un amplio número de importantes estudios que abordan el tema de la *capacidad de absorción* y presentan modelos para ella. Por ejemplo, desde el trabajo seminal de Cohen y Levinthal (1990), pasando por la reconceptualización hecha por Zahra y George (2002), y los trabajos de Nieto y Quevedo (2005), Jansen et al. (2005), y la crítica de Todorova y Durisin (2007), hasta los trabajos de Flor y Oltra (2008), Flor et al. (2011), Jiménez et al. (2011), Gebauer et al. (2012), Terreros et al. (2014), González y Hurtado (2014b), Hurtado y González (2015), y Elizalde et al. (2019). También son destacables los trabajos de Jiménez et al. (2009), Guerra y Sapag (2011), González y Hurtado (2014a), García et al. (2016), Olea et al. (2016), Rodríguez et al. (2017) y A. Romero et al. (2017) que presentan fundamentos teóricos y sintetizan el estado del arte con base en los principales trabajos en la materia y en sus propios aportes, coincidiendo en que la *capacidad de absorción* es un constructo multidimensional.

Cohen y Levinthal (1990) definen la **capacidad de absorción** como “la habilidad de la empresa para identificar, asimilar y explotar el conocimiento que proviene del entorno” (p. 128), estableciendo claramente tres dimensiones. Jiménez et al. (2009) interpretan las tres dimensiones y sus componentes, así: Identificar, como la que permite a la organización valorar qué información puede servir (know-what); asimilar, como la que le indica como

esparcirla por todas las áreas (know-how); y explotar, como la que explica por qué utilizarla comercialmente para cumplir con la estrategia empresarial (know-why). Así entonces, el concepto original introducido de *capacidad de absorción* es la habilidad empresarial para reconocer el valor proveniente de la información o conocimiento externo y adquirirlo, para luego asimilarlo y aplicarlo con fines comerciales.

La *capacidad de absorción* depende de tres aspectos: *La relación entre conocimiento interno y externo, las relaciones entre empresas y las relaciones entre personas en las áreas de las empresas* (Cohen y Levinthal, 1990). Es en sí misma una habilidad blanda organizacional. El concepto está soportado en el entendido de que el conocimiento interno no es suficiente para mejorar los procesos de innovación y por ello las empresas deben acudir a fuentes de conocimiento externo, lo que implica un doble esfuerzo, gestionar el conocimiento interno y gestionar el conocimiento externo, que con base en Nonaka y Takeuchi (1995) ha de seguir el proceso activo de creación de conocimiento a partir de la interacción y conversión entre conocimiento tácito y explícito.

González y Hurtado (2014a) demuestran el desarrollo y describen la existencia de la capacidad de absorción en las microempresas y pymes de Colombia, y prueban que no es decisiva en su innovación, puesto que los procesos para ésta se rigen por las estrategias competitivas de las que trata Porter (2008) y que cada tipo de empresa define. Así y todo, en contraposición a este argumento, Aguilar et al. (2014) consideran que sus factores determinantes son la clave en el proceso innovador para el sector de servicios. Rodríguez et al. (2017), en la revisión que hacen de los antecedentes y tendencias destacadas de la capacidad de absorción en cuanto a su difusión y aplicabilidad, visibilizan el valor estratégico que tiene para la creación de valor en las empresas y el progreso de la competitividad. Adicionalmente, entre los autores citados, hay coincidencias en la importancia que tiene y en que es una capacidad dinámica para desarrollar las habilidades de aprendizaje y explotación del conocimiento externo.

Para el caso particular de la investigación doctoral, dentro de la fundamentación teórica, se ha elegido el **modelo de capacidad de absorción de Zahra y George (2002)**, que la concibe como una capacidad dinámica, encajando en la relación de ejes teóricos desde la función de la gestión de tecnología. De acuerdo con este modelo, la **capacidad de absorción (o CAT)** se clasifica o divide en dos grupos: **a) capacidad de absorción**

**potencial (CAP)** que cuenta con dos dimensiones (*procesos de adquisición y asimilación de conocimiento externo*) y **b) capacidad de absorción realizada (CAR)** también con dos dimensiones (*procesos de transformación y explotación de conocimiento al interior*).

La CAT consiste en llevar a cabo con habilidad un conjunto de actividades para cuatro dimensiones (procesos) que se relacionan con el conocimiento en la organización: Por un lado **proceso de adquisición** (*identificación de nuevo conocimiento y cómo pasa de una empresa a otra*) y **proceso de asimilación de conocimiento externo** (*uso idóneo de recursos, destrezas y experiencia para incorporar el conocimiento adquirido*), y por otro lado **proceso de transformación** (*combinación de conocimiento interno y externo para beneficio de la empresa*) y **proceso de explotación de dicho conocimiento al interior** (*cumplir los objetivos que retribuyan el esfuerzo y las inversiones de recursos*) (Zahra y George, 2002; Guerra y Sapag, 2011). La CAT es un proceso acumulativo, al amparo de entender los roles complementarios de sus dimensiones donde, por argumentos de Elizalde et al. (2019), la explotación entrega la mayor contribución a la CAR, seguida en orden de la transformación y de la CAP.

De manera afín, en medio de la actividad empresarial en el área de la *gestión del conocimiento*, se dan pasos para desarrollar el *capital intelectual*<sup>16</sup> y el *aprendizaje organizacional*, generando posibilidades reales de innovación de productos, servicios o procesos. González y Rodríguez (2010) hacen un recuento teórico y bibliográfico de las definiciones y principales modelos sobre **capital intelectual**, planteando elementos para el diseño de indicadores, estableciendo su carácter tanto contable como productivo y competitivo, y mostrando su importancia como herramienta más allá de lo financiero en las organizaciones modernas. Guerra y Sapag (2011) subrayan que tener un buen tratamiento del capital intelectual, entendido como todos los activos intangibles propios que pueden generar valor y que generalmente no están reflejados en los estados financieros, es requerimiento de las empresas para desarrollar *habilidad de absorción tecnológica*.

---

<sup>16</sup> El Modelo de Estructura de Capital Intelectual (Intellectus, o Intellect) del Centro Europeo para el Desarrollo de la Empresa (Euroforum) es uno de los modelos de medición del capital intelectual más aplicados en gestión del conocimiento. Ofrece información relevante sobre el valor implícito y de mercado de la organización, y la capacidad de producir mejoras permanentes, resultados y crecimiento sostenibles en el tiempo, y para la toma de decisiones. El valor de la empresa está dado por los activos tangibles (capital físico y capital financiero) y por los activos intangibles o capital intelectual (capital humano, capital estructural y capital relacional), ambos gestores del desempeño. Según su naturaleza, los elementos de los tres tipos de capitales que integra el capital intelectual son determinados por cada organización con base en su estrategia y factores claves de éxito. Cada elemento es posible medirlo con indicadores.

Dada la estrecha relación existente, es posible asociar cada una de las cuatro dimensiones de la CAT con los activos intangibles del capital intelectual, de tal forma que para cada dimensión prevalecen unos u otros de dichos activos, como se explica más adelante en una sección del método. Consecuente con lo aquí expuesto, en la tabla 17 se observa el grupo de ejes teóricos entorno a los cuales gira la investigación, mientras la figura 5 muestra la relación de estos conforme a la reflexión que se hace desde la función de la gestión de tecnología.

Tabla 17  
Ejes teóricos en los que se basa la investigación

| EJES TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN   |   |
|---|---|
| Conceptos generales   |   |
| <p><b>Competitividad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>└ Factores que afectan la competitividad               <ul style="list-style-type: none"> <li>└ Competitividad empresarial.</li> <li>└ Competitividad de pymes.</li> <li>└ Factores internos de competitividad</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Desarrollo competitivo para Colombia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>└ Política Nacional de Productividad y Competitividad (PNPC)               <ul style="list-style-type: none"> <li>└ Programa Colombia Productiva (CP)                   <ul style="list-style-type: none"> <li>└ Pymes de servicios de tercerización de procesos (KPO, según muestra)</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p><b>Medición de competitividad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>└ Fundamentos e indicadores de medición.               <ul style="list-style-type: none"> <li>└ Medición de acuerdo con el FEM.                   <ul style="list-style-type: none"> <li>└ RCG - ICG - Escenarios - Pilares.                       <ul style="list-style-type: none"> <li>└ Factores que mejoran la eficiencia</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p><i>Preparación tecnológica*</i><br/><i>Análisis de resultados</i></p> | <p><b>Gestión de tecnología como factor estratégico de la competitividad empresarial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>└ Algunas funciones y herramientas del proceso de gestión de tecnología aplicables al estudio</li> </ul> <p><b>Gestión del conocimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>└ Capital intelectual - Aprendizaje organizacional               <ul style="list-style-type: none"> <li>└ Adquisición y asimilación de conocimiento externo**                   <ul style="list-style-type: none"> <li>└ Transformación y explotación de conocimiento al interior***</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p><b>Preparación tecnológica*</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>└ Transferencia vertical de tecnología - Adopción tecnológica               <ul style="list-style-type: none"> <li>└ Asimilación y adaptación de tecnología                   <ul style="list-style-type: none"> <li>└ Absorción de tecnología a nivel de empresa                       <ul style="list-style-type: none"> <li>└ Adquisición y asimilación de conocimiento externo**                           <ul style="list-style-type: none"> <li>└ Transformación y explotación de conocimiento al interior***</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> |
| Conceptos para la creación de valor. Nuevas tendencias  |   |
| <p><b>Industria 4.0 (Cuarta Revolución Industrial)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>└ Big Data</li> <li>└ Integración de procesos</li> <li>└ Sistemas de integración vertical y horizontal</li> <li>└ Hiperconectividad</li> </ul>  | <p><b>Transformación digital</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>└ Sistemas de inteligencia empresarial</li> </ul>   |

Fuente: Elaboración propia

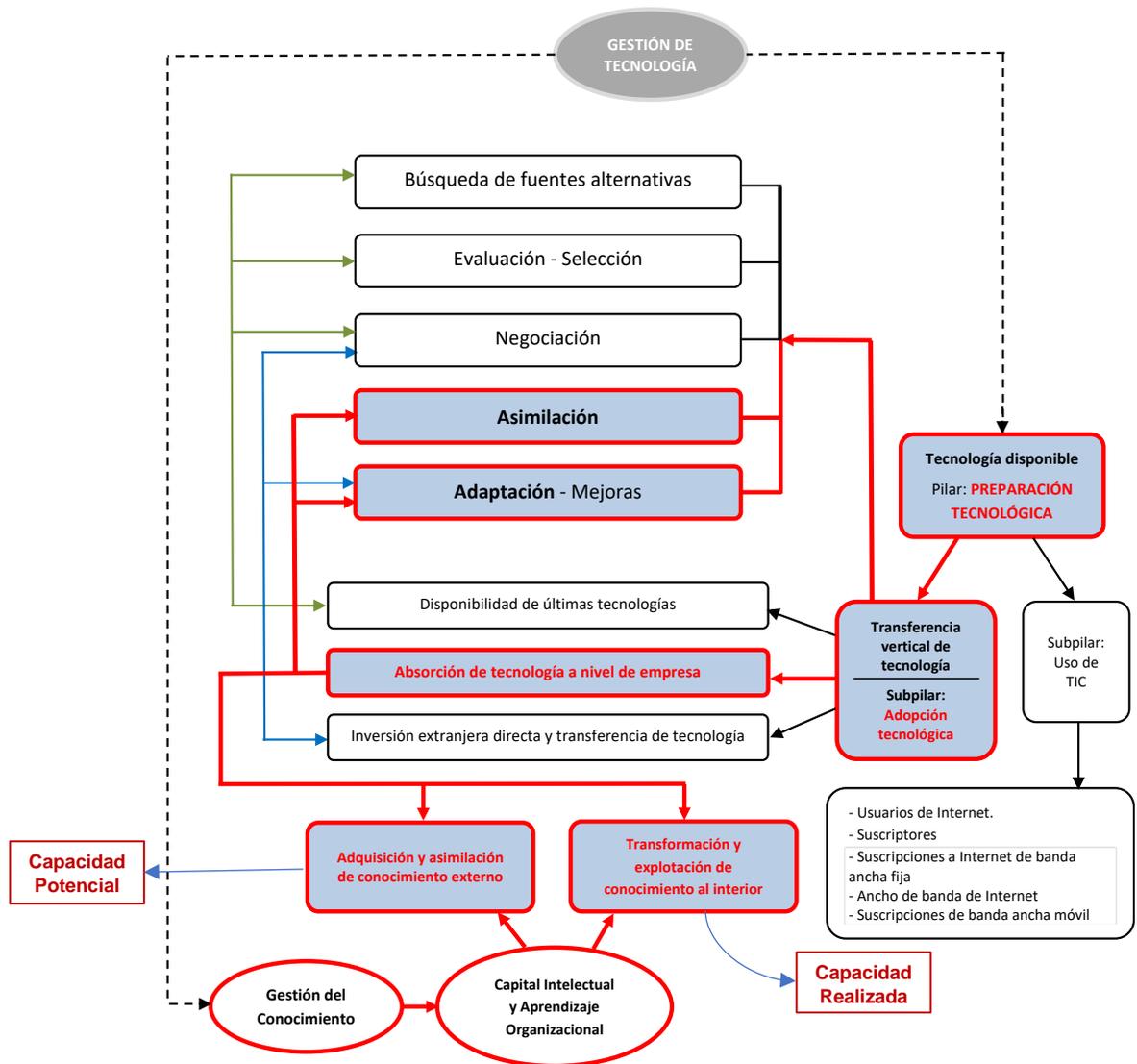


Figura 5. Relación de ejes teóricos de la temática desde la función de la gestión de tecnología. Fuente: Elaboración propia

Por su lado, en la figura 6 se aprecia la participación de la absorción de tecnología en el contexto para la preparación tecnológica en pymes colombianas de servicios de KPO, vinculando los conceptos que sustentan la reflexión. Dentro de la línea investigativa seguida en el programa de DGTI de la UAQ, la fundamentación teórica en este particular se direcciona hacia la *preparación tecnológica (tecnología disponible)* como tema general, la *adopción tecnológica (transferencia vertical de tecnología)* como subtema y la *CAT* como

indicador de interés. En dicho direccionamiento es posible introducir conceptos que aportan a la **creación de valor** y que están relacionados con nuevas tendencias de la **industria 4.0** (como big data, integración de procesos, sistemas de integración vertical y horizontal, e hiperconectividad) y de la **transformación digital** (como los sistemas de inteligencia empresarial), lo que se esboza en la figura 7.

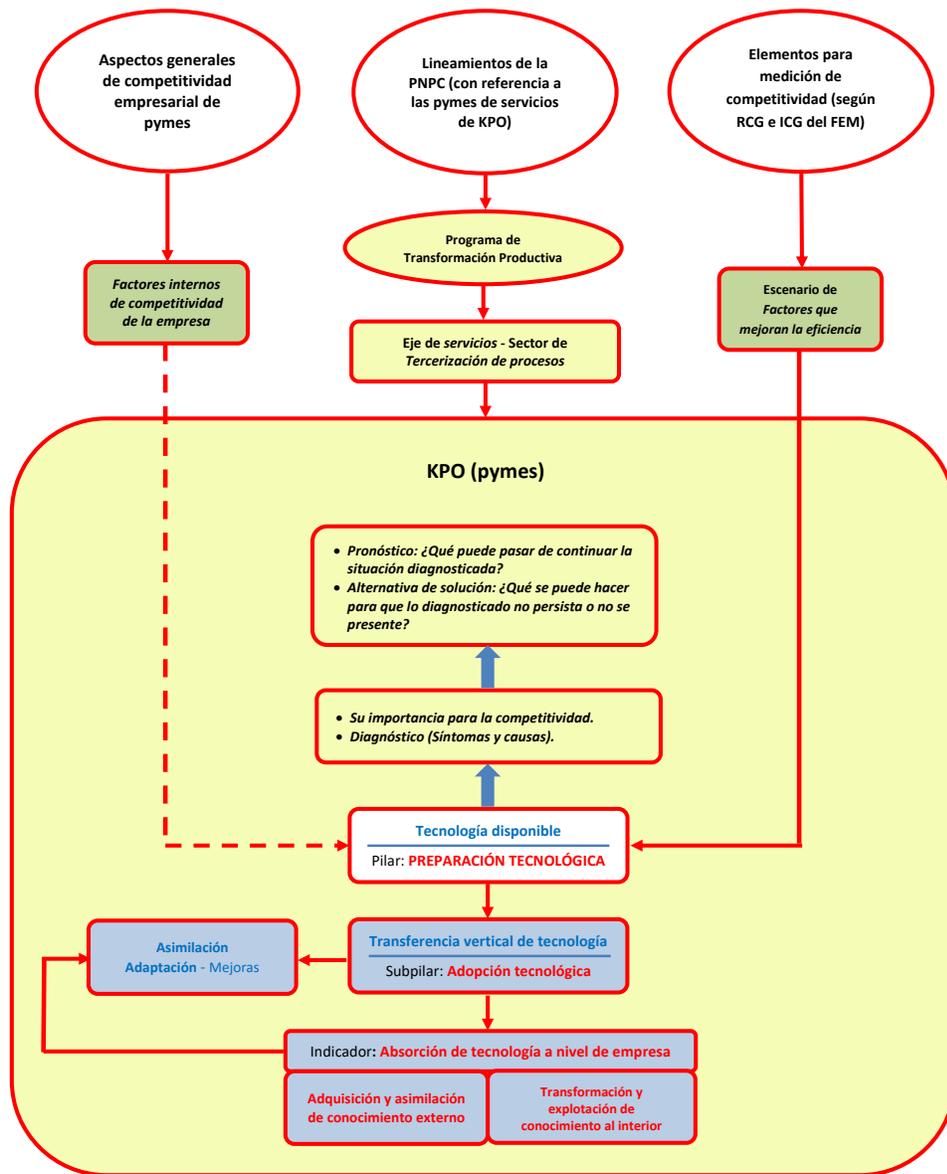


Figura 6. Absorción de tecnología en el contexto para la preparación tecnológica en pymes colombianas de servicios de KPO. Fuente: Elaboración propia

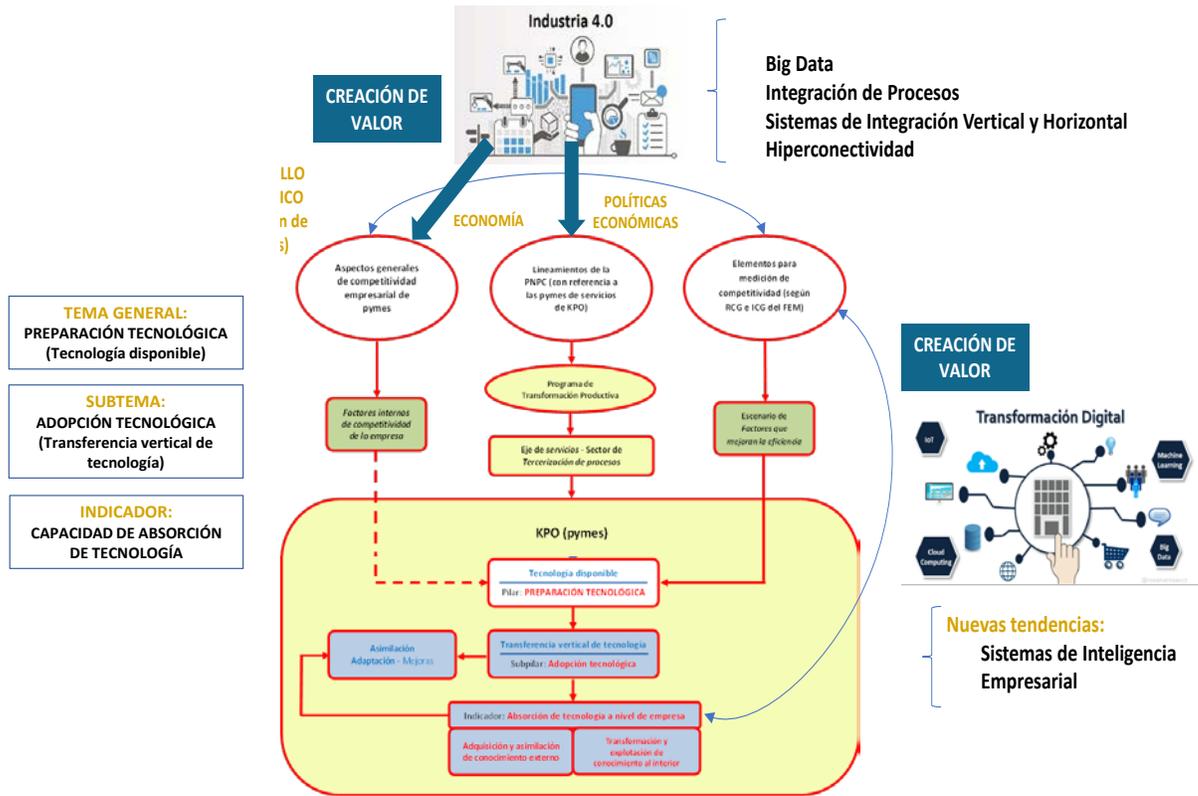


Figura 7. Temática y creación de valor en la investigación. Fuente: Elaboración propia

Para complementar el panorama se pueden considerar ciertos aspectos relacionados con la CAT en el sector de servicios; por ejemplo, que sus factores determinantes son la clave para la innovación como lo deducen Aguilar et al. (2014), y que surgen formas nuevas de medirlo en el plano colombiano como con el indicador propuesto por González y Hurtado (2014b). Además, es oportuno el examen que hacen García et al. (2016) de cómo los activos tecnológicos (gestión de variables tecnológicas, apoyo de la dirección a la tecnología, habilidades tecnológicas y competencias distintivas tecnológicas) se relacionan positivamente con la CAT e influyen en el desempeño de la organización.

Igualmente, es pertinente tratar la relación mediada por la habilidad de CAT entre las tecnologías de información (TI) y el desempeño organizacional, acudiendo para ello al estudio de Guisao et al. (2017) el cual concluye que el efecto de las TI (incorporadas al uso de TIC) en el desempeño financiero obedece a una mediación total de esta habilidad,

mientras que en el desempeño no financiero obedece a una mediación parcial; y al estudio de Correa y Díaz (2018) que considera el contexto colombiano de inversión y adopción de TI en microempresas y pymes, reconociendo una relación indirecta y significativa entre capacidad en TI y desempeño organizacional, mediada por la capacidad de gestión de clientes.

### **6.5. Conocimiento, TIC y estructura organizacional hipertexto en pymes de servicios de KPO**

En la realidad actual, donde el mundo y la economía son globales, las empresas que se convierten en líderes del mercado o mantienen esa posición competitiva son aquellas que entienden el potencial del mercado mundial y desarrollan productos y servicios adaptados a las características de los países donde compiten<sup>17</sup>. En tal esfera, el conocimiento es sin duda alguna fundamental para el funcionamiento, la supervivencia y el desarrollo competitivo de las empresas y los sectores de un país. Las actividades empresariales dependen significativamente del conocimiento profesional el cual debe ser producido pero, al ser un nuevo factor intangible de competitividad, no puede darse considerando siempre de igual forma las variables de tiempo y espacio como sucede tradicionalmente para otros factores (Álvarez et al, 2004).

Las empresas de **servicios basados en conocimiento** de hecho realizan procesos, proporcionan productos y obtienen resultados que son fuente de información y mayor conocimiento. Miles et al. (1995) aseguran que los KIBS “involucran actividades económicas que resultan de la creación, acumulación y diseminación de conocimiento” (p. 18), e indican como características sustanciales de estos servicios que dependen ampliamente del conocimiento profesional, son fuente primaria de información y conocimiento empleado para producir servicios, y son competitivos para proveerse fundamentalmente a los negocios.

Muller y Zenker (2001) precisan que los KIBS sobresalen respecto de otros servicios, resuelven problemas o suplen necesidades de las empresas en aspectos de productividad

---

<sup>17</sup> Son las denominadas empresas “glocales”, aquellas que apuestan por el mercado y las ventas globales, pero crean valor y dan fomento a lo local; empresas que “piensan globalmente, y actúan localmente”, haciendo uso de internet y las nuevas tecnologías para llegar a todo el mundo, con logística y estrategia de cooperación locales para fabricación o servicios.

y operatividad, y permiten establecer flujos de conocimiento bidireccionales entre empresas contratantes y empresas contratistas, lo cual ocurre respectivamente por características propias como la intensidad del conocimiento aplicado, la misión de consultoría de las empresas contratistas y la alta interacción alcanzada por éstas con las empresas contratantes. Koch y Strotmann (2005) refuerzan estas ideas cuando aluden que los KIBS tienen como peculiaridad la intensidad del conocimiento y la orientación al cliente. Por estas razones de dichos servicios especializados se benefician contratantes (clientes) y contratistas (proveedores), al retroalimentarse y proveerse mutuamente conocimiento como aporte para los procesos de aprendizaje.

De esta forma surge que las empresas encargadas de prestar los servicios de KPO, justamente las pymes, deben contar con personal experto, científico y de ingeniería. Sheehan, y también Winch y Schneider (citados en Rimbau y Myrthianos, 2014) destacan que las empresas que prestan KIBS generan valor aplicando en forma directa el conocimiento en la solución de los problemas de sus clientes, para lo cual es fundamental y distintivo dicho conocimiento ya que éste no se encuentra en el proceso o producto sino en los trabajadores expertos, adaptando su aplicación en tiempo real de acuerdo con las necesidades del cliente.

En esa condición, para obtener las soluciones que suplan las necesidades del cliente con alto nivel de calidad y brindando la satisfacción esperada, el personal de la empresa proveedora de los servicios de KPO debe trabajar de la mano con el personal propio del cliente, puesto que se trata de una construcción conjunta de conocimiento. Los colaboradores de esta clase de empresas proveedoras deben tener un perfil educativo alto de acuerdo con las necesidades y exigencias especializadas de los mismos servicios prestados, por lo que se puede hablar de trabajadores del conocimiento, clave económica y social en el desarrollo competitivo y pieza de las estrategias trazadas para el sector BPO&O de CP.

Por su parte, la tecnología está en permanente evolución y las empresas de todos los tamaños, especialmente las pymes en el medio latinoamericano, y en concreto aquellas que prestan KIBS deben adaptarse a dicha evolución. El vertiginoso desarrollo tecnológico de hoy, la internacionalización económica que implica una competencia internacional, y la flexibilización en mercados específicos que obliga a atender clientes más exigentes con

productos y servicios personalizados, lleva a la necesidad empresarial de innovar constantemente. Este precedente es enfático en empresas que tengan como característica hacer uso de conocimiento científico y tecnológico.

En esta misma línea, es evidente el impacto de las **tecnologías disponibles** incorporadas a los procesos productivos. Ningún sector económico o sus empresas está al margen de ello, y su incidencia va desde participación y mejora de procesos productivos, automatización de funciones y estandarización de procesos hasta desarrollo de nuevos productos y servicios, entre otros. Como derivación de lo manifestado, dos características que sobresalen en las empresas del subsector de servicios de KPO son **la integración de las TIC** y las **nuevas formas de gestión** que se desprenden de ello.

Las TIC son herramientas determinantes para el desarrollo de las organizaciones, trayendo como efecto en la cadena de la competitividad el progreso de los sectores económicos y de las naciones, puesto que son transversales y tienen además un impacto normalmente positivo y evidente en la sociedad y sus fenómenos. Dicha incidencia va desde la búsqueda de nuevas oportunidades y modelos de negocio cambiantes rápidamente hasta el mejor manejo de las relaciones con los clientes. Las TIC fomentan el desarrollo económico al facilitar e impulsar las actividades productivas, mejorando la eficiencia de procesos, apoyando la innovación y hasta la inclusión social y laboral.

Por ejemplo, las plataformas *business to consumer (B2C)* aportan soluciones eficaces a las exigencias de comunicación, servicio, inmediatez, calidad, experiencia y marketing, entre otras cosas, que plantean los clientes de todas las empresas que hoy son multicanal. Las exigencias internas también son grandes para las relaciones y transacciones entre empresa y empleados, como entre empleados mismos, siendo solución las plataformas *business to employee (B2E)* y *employee to employee (E2E)*, respectivamente. Para las relaciones y transacciones entre empresa, proveedores y aliados, se cuenta con soluciones de plataformas *business to business (B2B)*.

La implantación de estas soluciones de tecnología digital tipifica a las nuevas formas flexibles de gestión empresarial con estructuras organizacionales donde es clave el empleo de personal especializado, como las **estructuras orgánicas tipo hipertexto**, que son una alternativa acorde a las necesidades actuales y al tamaño de las pymes de servicios de

KPO. De acuerdo con Álvarez et al. (2004) y Franklin (2009), basados en los planteamientos y definiciones de Nonaka y Takeuchi (1995) sobre la creación de conocimiento, la *organización hipertexto* es una estructura organizativa en red jerarquizada y estable que se combina con una estructura ágil y flexible que es el estadio de la innovación.

Una *estructura hipertexto* se basa en el conocimiento y el uso de redes telemáticas para la interacción electrónica hacia el interior (con y entre colaboradores) y el exterior (con el entorno) creando nuevas formas de relacionarse, compartir información, conocimiento y valores culturales, fomenta la cooperación remota y virtual, así como el aprendizaje colaborativo. Como estructura sistémica, se caracteriza por la interacción de diferentes niveles o capas<sup>18</sup> de la organización, propendiendo por la formación de equipos de proyectos multidisciplinarios que crean una base de conocimiento guiada por las condiciones del negocio, siendo aplicable a los KIBS.

---

<sup>18</sup> Capa del sistema de negocios: componente burocrático de la organización que se encarga de llevar a cabo la actividad principal. Capa de equipo de proyecto: componente conformado por equipos de proyectos realizando procesos para la generación de conocimiento tácito, que al incorporarse al negocio se puede convertir en conocimiento explícito posible de ser aplicado. Capa base del conocimiento: componente que integra y almacena en sistemas de información el conocimiento que ha sido generado.

## 7. PROPOSICIÓN Y VARIABLES

Valorando lo conceptualizado y determinado para el desarrollo de la investigación, y en virtud de que el **método de medición** (enfoque metodológico) es **cargado a cualitativo** por la forma de obtenerse los datos empíricos (ver diseño metodológico), se plantea una **proposición (p) compuesta de tipo condicional** en lugar de hipótesis, siguiendo el *Análisis Comparativo Cualitativo (QCA: Qualitative Comparative Analysis)*.

En lugar de buscar la aplicación de metodologías conocidas para la absorción de tecnología, que en detalle están concebidas para ciertas condiciones de variables, se pretende en este estudio proponer una metodología a favor de la CAT adaptada para cumplir con mayor apropiación las particularidades de las pymes objeto de interés y su entorno nacional, por lo que en efecto se tiene:

**(p): Si en las pymes de servicios de KPO se tiene articulación entre los resultados de los procesos de CAP y CAR, entonces se promueve el nivel de CAT.**

De la (p) formulada se derivan las *variables* (independientes y dependiente), para las cuales se logran reconocer las *dimensiones*, los *componentes* y las *funciones*, como se observa en la tabla 18. La asociación de variables lleva a una *causalidad multivariada*, que se soporta en los estudios referenciados.

Los resultados de los *procesos de adquisición y asimilación de conocimiento externo* arrojan las variables independientes ( $x_1, x_2$ ) respectivamente, que corresponden a la CAP de las empresas que se estudian (pymes de servicios de KPO); mientras que los resultados de los *procesos de transformación y explotación de conocimiento al interior* arrojan las variables independientes ( $x_3, x_4$ ), que corresponden a la CAR de dichas empresas. Ahora, la variable dependiente ( $y$ ) es precisamente el *nivel de CAT* que se promueve.

Así que, con la medición a realizar se tiene el valor de todas las variables, las cuales se relacionan entre sí a través de la ecuación planteada:

$$y = a (x_1 x_2) + b (x_3 x_4)$$

donde:

y: nivel de CAT

a: coeficiente para CAP

b: coeficiente para CAR

( $x_1, x_2$ ): CAP

( $x_3, x_4$ ): CAR

$x_1$ : captura de nuevo conocimiento externo

$x_2$ : relación de conocimiento existente con nuevo conocimiento externo

$x_3$ : construcción de nuevos esquemas cognitivos

$x_4$ : incorporación de nuevo conocimiento externo

Tabla 18

Variables con sus dimensiones, componentes y funciones para la investigación

| $y = f(x)$   |  |  |  |
|--|--|--|--|
| Variable dependiente (y)   |  |  |  |
| y: nivel de capacidad de absorción de tecnología (CAT)   |  |  |  |
| Variables independientes (x)   |  |  |  |
| Capacidad de absorción potencial (CAP)   |  | Capacidad de absorción realizada (CAR)   |  |
| <u>Resultado del proceso de adquisición de conocimiento externo</u>  | <u>Resultado del proceso de asimilación de conocimiento externo</u>                          | <u>Resultado del proceso de transformación de conocimiento al interior</u>                   | <u>Resultado del proceso de explotación de conocimiento al interior</u>                          |
| $X_1$ : captura de nuevo conocimiento externo  | $X_2$ : relación de conocimiento existente con nuevo conocimiento externo                    | $X_3$ : construcción de nuevos esquemas cognitivos   | $X_4$ : incorporación de nuevo conocimiento externo  |
| Dimensiones, componentes y funciones   |  |  |  |
| Adaptación propia. Tomado del original de Zahra y George (2002) y de la adaptación de Terreros et al. (2014)   |  |  |  |
| <b><u>Dimensión:</u></b><br>Adquisición  | <b><u>Dimensión:</u></b><br>Asimilación  | <b><u>Dimensión:</u></b><br>Transformación   | <b><u>Dimensión:</u></b><br>Explotación  |
| <b><u>Componentes:</u></b><br>Inversiones previas<br>Conocimientos previos<br>Intensidad<br>Velocidad<br>Dirección   | <b><u>Componentes:</u></b><br>Entendimiento  | <b><u>Componentes:</u></b><br>Internalización<br>Conversión                                  | <b><u>Componentes:</u></b><br>Implantación<br>Utilización  |
| <b><u>Funciones (rol e importancia):</u></b><br>Amplitud de búsqueda<br>Esquema de percepción<br>Nuevas conexiones<br>Velocidad de aprendizaje<br>Calidad de aprendizaje | <b><u>Funciones (rol e importancia):</u></b><br>Interpretación<br>Comprensión<br>Aprendizaje | <b><u>Funciones (rol e importancia):</u></b><br>Sinergizar<br>Recodificación<br>Biosociación | <b><u>Funciones (rol e importancia):</u></b><br>Competencias esenciales<br>Obtención de recursos |

Fuente: Elaboración propia

En la ecuación, se tiene una relación fuerte (multiplicación) entre las variables independientes  $x_1$ ,  $x_2$  y entre  $x_3$ ,  $x_4$ , en lugar de una relación débil (suma). El resultado completo del *nivel de CAT* se establece con la suma de la *CAP* y la *CAR*. Se confirma el provecho de relacionar las variables de tal forma que la variable dependiente ( $y$ ) necesite de las variables independientes ( $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$ ,  $x_4$ ).

Como restricciones existen:

$$0 \leq (x_1, x_2, x_3, x_4, y) \leq 1$$
$$(a + b) = 1 \text{ para } 0 \leq (a, b) \leq 1$$

## **8. OBJETIVOS**

### **8.1. Objetivo general**

Proponer una metodología para promover la CAT en las pymes colombianas de servicios de KPO, mediante la articulación de sus procesos, que pueda aportar a la adopción y preparación tecnológica para conducir a generar ventajas competitivas (Objetivo tipo metodológico).

### **8.2. Objetivos específicos**

Para las pymes colombianas de servicios de KPO:

- Diseñar un método para la adquisición y la asimilación de conocimiento externo que considere técnicas y herramientas de interacción con fuentes útiles (Objetivo tipo metodológico)
- Diseñar un método para la transformación y la explotación de conocimiento al interior que considere técnicas y herramientas de fomento del capital intelectual (Objetivo tipo metodológico)
- Idear la articulación de los métodos diseñados para los procesos de absorción de tecnología (Objetivo tipo metodológico)

## 9. MÉTODO

La finalidad de esta sección es describir y respaldar el diseño experimental, dando los detalles suficientes de manera ordenada y secuencial para que se pueda repetir lo experimentado (Day, 2005).

### 9.1. Congruencia de la investigación

En forma particular se estableció una relación lógica y coherente (congruencia) entre la formulación y sistematización del problema (pregunta principal y preguntas secundarias de investigación, respectivamente), los objetivos (general y específicos) y las variables (independientes y dependiente) definidas a partir de la proposición. En la figura 8 se esquematizó dicha congruencia.

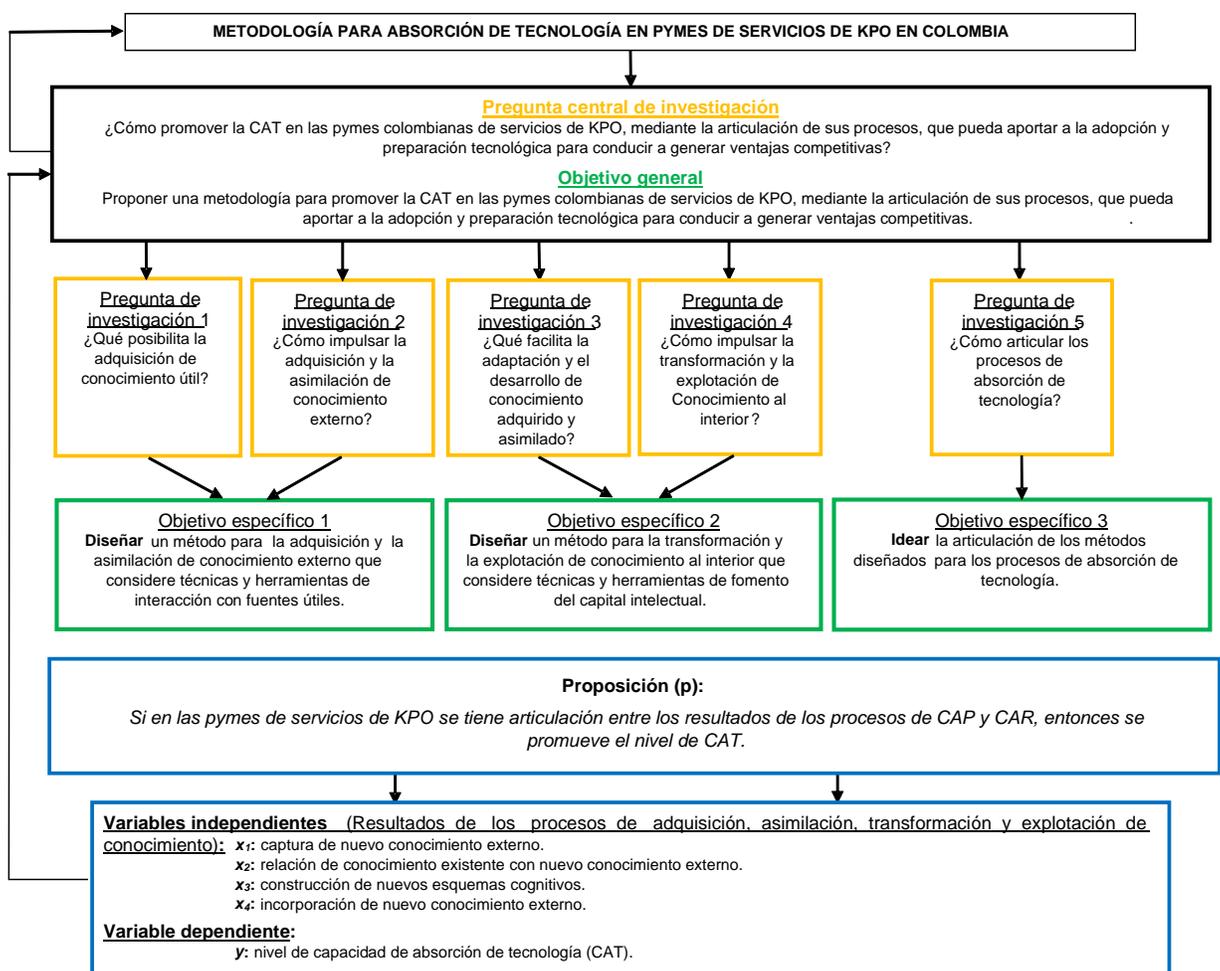


Figura 8. Congruencia entre problema, objetivos y variables para la investigación. Fuente: Elaboración propia

## 9.2. Operacionalización de variables

**a) Conceptualización y relación con capital intelectual:** Se tuvo en cuenta la relación (asociación) de las variables independientes con las componentes del **capital intelectual** según el *Modelo Intellectus (o Intelect)* (Euroforum, 1998). Tales variables independientes fueron los resultados de los mismos procesos de CAT, correspondientes a cada dimensión de adquisición y asimilación de conocimiento externo (CAP), y de transformación y explotación de conocimiento al interior (CAR), para los cuales se mostró un grado de relación (articulación) en secuencia.

Lo anterior se conceptualizó en la tabla 19 planteando que, para todas las dimensiones fue relevante el capital humano, el cual estuvo acompañado para la adquisición y la explotación del capital estructural, y para la asimilación y la transformación del capital relacional; un planteamiento que fue coincidente con Guerra y Sapag (2011) en cuanto a la relación del capital humano con todas las dimensiones citadas, aunque no coincidente con estos autores en cuanto al orden de relación de los otros capitales con cada par de dimensiones.

**b) Traducción a indicadores:** En el campo de estudio de la CAT, fue importante tener indicadores que estuvieran concebidos para pymes, valga el caso de servicios de KPO, en entornos como el de Colombia y para este tipo de empresas, donde no se consideró pertinente evaluar los procesos de CAT aplicando indicadores proyectados para contextos de países desarrollados y sus empresas que en lo normal parten de tener procesos de I+D establecidos o por lo menos encaminados. La realidad general de las pymes en los países en vía de desarrollo, donde la I+D da algunos pocos y primeros pasos, motivó a no copiar indicadores típicos sino a proponer unos distintivos.

Se propusieron en esta etapa los indicadores para cada una de las variables independientes o resultados de los procesos de capacidad de absorción (CAP y CAR) con adaptación propia a partir del trabajo de varios autores, y con aporte de indicadores por parte del investigador, obteniendo así un conjunto apropiado para la métrica que se adaptó a la realidad organizacional y del entorno colombiano en el marco del objeto de estudio. Para ello se tuvieron en cuenta diversos artículos cuyas referencias fueron dadas explícitamente.

Tabla 19

Conceptualización de variables para la investigación y su relación con el capital intelectual

| CAPACIDAD DE ABSORCIÓN (POTENCIAL Y REALIZADA) |  |   |   |
|--|--|---|---|
| Perspectiva para articulación de resultados    | Variables independientes y dimensión   | Definición conceptual del proceso   | Componentes asociados del capital intelectual (Modelo Intellectus, Euroforum) |
|  | Variable independiente:<br><b>X<sub>1</sub>: captura de nuevo conocimiento externo</b><br><br>Dimensión (proceso):<br><b>ADQUISICIÓN</b>                             | Identificación y recopilación de conocimiento externo (y sus fuentes) y que es fundamental (útil e importante) para las operaciones (o actividades) de la organización.<br>(Adaptado de Zahra y George, 2002)   | <b>Humano Estructural</b>   |
|  | Variable independiente:<br><b>X<sub>2</sub>: relación de conocimiento existente con nuevo conocimiento externo</b><br><br>Dimensión (proceso):<br><b>ASIMILACIÓN</b> | Análisis, procesamiento, interpretación y comprensión de conocimiento externo que emplea como base los procedimientos y procesos organizacionales (estructuras cognitivas existentes) a través de rutinas compartidas e individuales.<br>(Adaptado de Zahra y George, 2002; Todorova y Durisin, 2007)                                       | <b>Humano Relacional</b>  |
|  | Variable independiente:<br><b>X<sub>3</sub>: construcción de nuevos esquemas cognitivos</b><br><br>Dimensión (proceso):<br><b>TRANSFORMACIÓN</b>                     | Desarrollo y refinamiento de procedimientos que permiten la mezcla (vinculación) de conocimiento existente y conocimiento nuevo, o la conversión de este último (recién adquirido y asimilado, pero incompatible con el existente).<br>(Adaptado de Zahra y George, 2002; Todorova y Durisin, 2007)   | <b>Humano Relacional</b>  |
|  | Variable independiente:<br><b>X<sub>4</sub>: incorporación de nuevo conocimiento externo</b><br><br>Dimensión (proceso):<br><b>EXPLOTACIÓN</b>                       | Refinamiento (perfeccionamiento), ampliación y aprovechamiento de competencias existentes o creación de nuevas a través de la modificación de rutinas organizacionales, así como prácticas de gestión que mejoran la aplicación del conocimiento (con fines de innovación).<br>(Adaptado de Zahra y George, 2002; Todorova y Durisin, 2007) | <b>Humano Estructural</b>   |

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la tabla 20, se tuvo un conjunto de 22 indicadores clasificados para CAP y CAR, con los que se pudo estimar (evaluar) la finalidad de cada una de las dimensiones de CAT (adquisición, asimilación, transformación y explotación), teniendo en cuenta el posible grado de relación o articulación existente entre ellas a partir de los resultados individuales.

Tabla 20  
Operacionalización de variables para la investigación. Traducción a indicadores

| INDICADORES   |   |   |
|---|---|---|
| Adaptación propia. Tomado de las escalas originales de Zahra y George (2002) y Todorova y Durisin (2007), considerando adaptaciones de varios autores   |   |   |
| <b>Proceso de adquisición</b><br><br><b>(Resultado) X1: captura de nuevo conocimiento externo</b>   | <b>Capacidad de absorción potencial (CAP)</b><br><br>   | <b>Proceso de asimilación</b><br><br><b>(Resultado) X2: relación de conocimiento existente con nuevo conocimiento externo</b>   |
| <p>Indicadores para estimar (evaluar) la intensidad y la velocidad de los esfuerzos dedicados a la captura de nuevo conocimiento externo</p> <p><i>A partir de la escala original de Zahra y George (2002) y de adaptación de Flor et al. (2011), González y Hurtado (2014b), Hurtado y González (2015), Elizalde et al. (2019):</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Inversiones para el desarrollo de nuevos servicios y tecnologías</li> <li>2) Inversión en maquinaria y equipo</li> <li>3) Inversión en transferencia de tecnología</li> <li>4) Inversión en mercadeo de innovaciones</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Incluidos por investigador:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5) Uso de tecnologías de información y comunicación (TIC)</li> <li>6) Empleo de herramientas informáticas - ERP (Enterprise Resource Planning)</li> </ol> | <b>Articulación</b>   | <p>Indicadores para estimar (evaluar) la habilidad de relacionar el conocimiento existente con el nuevo conocimiento externo</p> <p><i>A partir de la escala original de Todorova y Durisin (2007) y de adaptación de Nieto y Quevedo (2005), Flor y Oltra (2008), Flor et al. (2011), Hurtado y González (2015), Elizalde et al. (2019):</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Cooperación con proveedores</li> <li>2) Cooperación con clientes</li> <li>3) Cooperación con instituciones</li> <li>4) Reproducción (imitación) de tecnologías basada en competidores</li> <li>5) Reproducción (imitación) de innovaciones en procesos basada en competidores</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Incluidos por investigador:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6) Empleo de herramientas informáticas - ERP y BI (Business Intelligent)</li> </ol> |
| <b>Proceso de transformación</b><br><br><b>(Resultado) X3: construcción de nuevos esquemas cognitivos</b>   | <b>Capacidad de absorción realizada (CAR)</b><br><br> | <b>Proceso de explotación</b><br><br><b>(Resultado) X4: incorporación de nuevo conocimiento externo</b>   |
| <p>Indicadores para estimar (evaluar) la utilización de elementos para la construcción de nuevos esquemas cognitivos</p> <p><i>A partir de la escala original de Todorova y Durisin (2007) y de adaptación de Jansen et al. (2005), Flor y Oltra (2008), Flor et al. (2011), Jiménez et al. (2011), González y Hurtado (2014b), Hurtado y González (2015):</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Realización de educación y entrenamiento</li> <li>2) Obtención de asistencia técnica y consultoría</li> <li>3) Disposición de personal para actividades de tecnología e innovación (ATI)</li> <li>4) Gestión de información y publicaciones científicas y técnicas</li> </ol>  | <b>Articulación</b>   | <p>Indicadores para estimar (evaluar) la incorporación de nuevo conocimiento externo</p> <p><i>A partir de la escala original de Zahra y George (2002) y de adaptación de Flor y Oltra (2008), Flor et al. (2011), Gebauer et al. (2012), González y Hurtado (2014b), Hurtado y González (2015), Elizalde et al. (2019):</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Obtención de propiedad industrial e intelectual</li> <li>2) Introducción-mejora en métodos de trabajo y/o procesos organizativos</li> <li>3) Mejora en calidad de servicios</li> <li>4) Ampliación (diseño-adaptación) del conjunto de servicios</li> </ol>  |
| <p><b>Incluidos por investigador:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5) Uso de TIC para entorno digital</li> <li>6) Empleo de herramientas informáticas - ERP para entorno digital</li> </ol>   |   |   |

Fuente: Elaboración propia

### 9.3. Formalización de indicadores

En las tablas 21, 22, 23 y 24 se expuso la formalización de indicadores cualitativos con base en los resultados de los procesos de CAT, los cuales se referenciaron como actividades con sus propios objetivo general y objetivos específicos. A cada indicador de las variables independientes ( $x_1, x_2, x_3, x_4$ ), que se tomó como cualitativo para el QCA, se vinculó la componente del capital intelectual asociado del Modelo Intellectus, se le relacionaron los datos requeridos y refirieron la fuente de información en la empresa, la periodicidad de la medición, el método de cálculo matemático (perspectiva cuantitativa) y el umbral o valor mínimo a alcanzar. El **conjunto de indicadores clave propuesto**, producto de la identificación, adaptación y aportes particulares, fue parte importante del procedimiento que llevó al resultado conseguido para interpretar la variable dependiente (**y**: Nivel de CAT).

Este planteamiento tomó como base las escalas de indicadores originales de Zahra y George (2002) y de Todorova y Durisin (2007), tal como la adaptación que de ellos hicieron varios autores que fueron citados. También **se realizó una adaptación propia y un aporte de indicadores** acorde con la realidad de las pymes, específicamente de servicios de KPO en el entorno colombiano, típico de los países en vías de desarrollo, y coherente con las similitudes, contradicciones y aportaciones de los artículos analizados y discutidos en el *estado del arte*, que muestran como la CAT normalmente no está ligada a actividades formales y/o habituales de I+D.

Tabla 21

Formalización de indicadores para la variable independiente que corresponde a la dimensión adquisición

| NOMBRE DE LA ACTIVIDAD (variable independiente)   |  |                       |              |   |   |
|---|--|-----------------------|--------------|---|---|
| 1. $x_1$ : <b>captura de nuevo conocimiento externo (Dimensión: ADQUISICIÓN)</b>  |  |                       |              |   |   |
| OBJETIVO GENERAL DE LA ACTIVIDAD  |  |                       |              |   |   |
| Estimar (evaluar) la intensidad y la velocidad de los esfuerzos dedicados a la captura de nuevo conocimiento externo.   |  |                       |              |   |   |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA ACTIVIDAD   |  |                       |              |   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar indicadores clave cualitativos para el proceso de adquisición de conocimiento.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar y medir el proceso de adquisición de conocimiento.</li> <li>• Evaluar y estimar el proceso de adquisición de conocimiento.</li> </ul> </li> </ul> |  |                       |              |   |   |
| Indicadores cualitativos y componentes del capital intelectual asociado   | Datos requeridos   | Fuente de información | Periodicidad | Método de cálculo matemático (perspectiva cuantitativa)                   | Umbral o valor a alcanzar                                     |
| <b>1.1. Inversiones para el desarrollo de nuevos servicios y tecnologías (idst)</b><br><br><b>Capital estructural</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presupuesto total ejecutado para desarrollo de nuevos servicios y tecnologías (<math>P_{ST}</math>)</li> <li>• Presupuesto total ejecutado de ventas brutas (<math>P_{VB}</math>)</li> <li>• Presupuesto total ejecutado para desarrollo de nuevos servicios y tecnologías año anterior (<math>P_{STa}</math>)</li> </ul> | Área Financiera       | Anual        | a) $\frac{P_{ST}}{P_{VB}}$<br><br>b) $\frac{(P_{ST} - P_{STa})}{P_{STa}}$ | Mínimo:<br>a) 0,5% de ventas brutas.<br>b) 5% de crecimiento. |
| <b>1.2. Inversión en maquinaria y equipo (ime)</b> (bienes de capital para prestación de servicios y/o realización de procesos)<br><br><b>Capital estructural</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presupuesto total ejecutado de maquinaria y equipo (<math>P_{ME}</math>)</li> <li>• Presupuesto total ejecutado de ventas brutas (<math>P_{VB}</math>)</li> <li>• Presupuesto total ejecutado de maquinaria y equipo año anterior (<math>P_{MEa}</math>)</li> </ul>   | Área Financiera       | Anual        | a) $\frac{P_{ME}}{P_{VB}}$<br><br>b) $\frac{(P_{ME} - P_{MEa})}{P_{MEa}}$ | Mínimo:<br>a) 0,5% de ventas brutas.<br>b) 5% de crecimiento. |

|   |  |                        |              |  |  |
|---|--|------------------------|--------------|--|--|
| <p><b>1.3. Inversión en transferencia de tecnología (itt)</b> (Acceso a tecnología mediante compra, importación, cooperación tecnológica y/o alianza tecnológica)</p> <p><b>Capital estructural</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presupuesto total ejecutado de transferencia de tecnología (<math>P_{TT}</math>)</li> <li>• Presupuesto total ejecutado de ventas brutas (<math>P_{VB}</math>)</li> <li>• Presupuesto total ejecutado de transferencia de tecnología año anterior (<math>P_{TTa}</math>)</li> </ul> | <p>Área Financiera</p> | <p>Anual</p> | <p>a) <math>\frac{P_{TT}}{P_{VB}}</math></p> <p>b) <math>\frac{(P_{TT} - P_{TTa})}{P_{TTa}}</math></p> | <p>Mínimo:</p> <p>a) 0,5% de ventas brutas.</p> <p>b) 5% de crecimiento.</p>                     |
| <p><b>1.4. Inversión en mercadeo de innovaciones (imi)</b></p> <p><b>Capital estructural</b></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presupuesto total ejecutado de mercadeo de innovaciones (<math>P_{MI}</math>)</li> <li>• Presupuesto total ejecutado de ventas brutas (<math>P_{VB}</math>)</li> <li>• Presupuesto total ejecutado de mercadeo de innovaciones año anterior (<math>P_{MIa}</math>)</li> </ul>       | <p>Área Financiera</p> | <p>Anual</p> | <p>a) <math>\frac{P_{MI}}{P_{VB}}</math></p> <p>b) <math>\frac{(P_{MI} - P_{MIa})}{P_{MIa}}</math></p> | <p>Mínimo:</p> <p>a) 0,5% de ventas brutas.</p> <p>b) 5% de crecimiento.</p>                     |
| <p><b>1.5. Uso de tecnologías de información y comunicación - TIC (utic)</b></p> <p><b>Capital humano</b></p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• TIC disponibles (<math>TIC_D</math>)</li> <li>• TIC aplicadas (<math>TIC_A</math>)</li> <li>• Índice mínimo de TIC aplicadas (<math>I_{TIC}</math>)</li> </ul>  | <p>Área Técnica</p>    | <p>Anual</p> | <p><math>\frac{(TIC_A)}{TIC_D}</math></p> <p><math>I_{TIC}</math></p>                                  | <p>Mínimo:</p> <p>1 (equivalente a 100% de <math>I_{TIC}</math>, a establecer en cada caso).</p> |
| <p><b>1.6. Empleo de herramientas informáticas - ERP (eerp)</b></p> <p><b>Capital humano</b></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ERP disponibles (<math>ERP_D</math>)</li> <li>• ERP utilizadas (<math>ERP_U</math>)</li> <li>• Índice mínimo de ERP utilizadas (<math>I_{ERP}</math>)</li> </ul>  | <p>Área Técnica</p>    | <p>Anual</p> | <p><math>\frac{(ERP_U)}{ERP_D}</math></p> <p><math>I_{ERP}</math></p>                                  | <p>Mínimo:</p> <p>1 (equivalente a 100% de <math>I_{ERP}</math>, a establecer en cada caso).</p> |

Fuente: Elaboración propia. Adaptación de indicadores para  $x_1$  a partir de la escala original de Zahra y George (2002) y de adaptación de Flor et al. (2011), González y Hurtado (2014b), Hurtado y González (2015) y Elizalde et al. (2019)

Tabla 22

Formalización de indicadores para la variable independiente que corresponde a la dimensión asimilación

| NOMBRE DE LA ACTIVIDAD (variable independiente)   |   |  |              |   |   |
|---|---|--|--------------|---|---|
| 2. $x_2$ : relación de conocimiento existente con nuevo conocimiento externo (Dimensión: ASIMILACIÓN)   |   |  |              |   |   |
| OBJETIVO GENERAL DE LA ACTIVIDAD  |   |  |              |   |   |
| Estimar (evaluar) la habilidad de relacionar el conocimiento existente con el nuevo conocimiento externo.   |   |  |              |   |   |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA ACTIVIDAD   |   |  |              |   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar indicadores clave cualitativos para el proceso de asimilación de conocimiento. <ul style="list-style-type: none"> <li>Observar y medir el proceso de asimilación de conocimiento.</li> <li>Evaluar y estimar el proceso de asimilación de conocimiento.</li> </ul> </li> </ul> |   |  |              |   |   |
| Indicadores cualitativos y componentes del capital intelectual asociado   | Datos requeridos  | Fuente de información                          | Periodicidad | Método de cálculo matemático (perspectiva cuantitativa)               | Umbral o valor a alcanzar   |
| <b>2.1. Cooperación con proveedores (ccp)</b><br><br><b>Capital relacional</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Acuerdos con proveedores (<math>A_P</math>)</li> <li>Actividades científicas con proveedores (<math>AC_P</math>)</li> <li>Actividades tecnológicas con proveedores (<math>AT_P</math>)</li> <li>Actividades de innovación con proveedores (<math>AI_P</math>)</li> <li>Nuevas técnicas obtenidas con proveedores (<math>NT_P</math>)</li> <li>Índice mínimo de obtención de nuevas técnicas (<math>I_{NT}</math>)</li> </ul> | Áreas Administrativa y/o de Negocios-Proyectos | Anual        | $\frac{\left( \frac{NT_P}{A_P (AC_P + AT_P + AI_P)} \right)}{I_{NT}}$ | Mínimo: 1 (equivalente a 100% de $I_{NT}$ , a establecer en cada caso). |
| <b>2.2. Cooperación con clientes (ccc)</b><br><br><b>Capital relacional</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Acuerdos con clientes (<math>A_C</math>)</li> <li>Actividades científicas con clientes (<math>AC_C</math>)</li> <li>Actividades tecnológicas con clientes (<math>AT_C</math>)</li> <li>Actividades de innovación con clientes (<math>AI_C</math>)</li> <li>Nuevas técnicas obtenidas con clientes (<math>NT_C</math>)</li> <li>Índice mínimo de obtención de nuevas técnicas (<math>I_{NT}</math>)</li> </ul>                | Áreas Comercial y/o de Negocios-Proyectos      | Anual        | $\frac{\left( \frac{NT_C}{A_C (AC_C + AT_C + AI_C)} \right)}{I_{NT}}$ | Mínimo: 1 (equivalente a 100% de $I_{NT}$ , a establecer en cada caso). |

|  |   |  |                |   |   |
|--|---|--|----------------|---|---|
| <p><b>2.3. Cooperación con instituciones (cci)</b></p> <p><b>Capital relacional</b></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acuerdos con instituciones (A<sub>i</sub>)</li> <li>• Actividades científicas con instituciones (AC<sub>i</sub>)</li> <li>• Actividades tecnológicas con instituciones (AT<sub>i</sub>)</li> <li>• Actividades de innovación con instituciones (AI<sub>i</sub>)</li> <li>• Nuevas técnicas obtenidas con instituciones (NT<sub>i</sub>)</li> <li>• Índice mínimo de obtención de nuevas técnicas (I<sub>NT</sub>)</li> </ul> | <p>Áreas Administrativa, Comercial y/o de Negocios-Proyectos</p> | <p>Anual</p>   | $\left( \frac{NT_i}{A_i (AC_i + AT_i + AI_i)} \right) \frac{1}{I_{NT}}$ | <p>Mínimo: 1 (equivalente a 100% de I<sub>NT</sub>, a establecer en cada caso).</p>     |
| <p><b>2.4. Reproducción (imitación) de tecnología basada en competidores (rtc)</b></p> <p><b>Capital relacional</b></p>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Componentes tecnológicos reproducidos por imitación (CT<sub>RI</sub>)</li> <li>• Componentes tecnológicos totales (CT<sub>T</sub>)</li> </ul>  | <p>Áreas Técnica, Comercial y/o de Negocios-Proyectos</p>        | <p>Bianual</p> | $\frac{CT_{RI}}{CT_T}$  | <p>Mínimo: 5% de componentes tecnológicos.</p>  |
| <p><b>2.5. Reproducción (imitación) de innovaciones en procesos basada en competidores (ripc)</b></p> <p><b>Capital relacional</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesos reproducidos por imitación (P<sub>RI</sub>)</li> <li>• Procesos totales (P<sub>T</sub>)</li> </ul>  | <p>Áreas Técnica, Comercial y/o de Negocios-Proyectos</p>        | <p>Bianual</p> | $\frac{P_{RI}}{P_T}$  | <p>Mínimo: 5% de procesos al interior.</p>  |
| <p><b>2.6. Empleo de herramientas informáticas - ERP y BI (business intelligence) (ehi)</b></p> <p><b>Capital humano</b></p>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ERP-BI disponibles (ERP_BI<sub>D</sub>)</li> <li>• ERP-BI utilizadas (ERP_BI<sub>U</sub>)</li> <li>• Índice mínimo de ERP-BI utilizadas (I<sub>ERP_BI</sub>)</li> </ul>  | <p>Área Técnica</p>  | <p>Anual</p>   | $\frac{(ERP\_BI_U)}{I_{ERP\_BI}}$                                       | <p>Mínimo: 1 (equivalente a 100% de I<sub>ERP_BI</sub>, a establecer en cada caso).</p> |

Fuente: Elaboración propia. Adaptación de indicadores para **x<sub>2</sub>** a partir de la escala original de Todorova y Durisin (2007) y de adaptación de Nieto y Quevedo (2005), Flor y Oltra (2008), Flor et al. (2011), Hurtado y González (2015) y Elizalde et al. (2019)

Tabla 23

Formalización de indicadores para la variable independiente que corresponde a la dimensión transformación

| NOMBRE DE LA ACTIVIDAD (variable independiente)  |   |   |              |   |   |
|--|---|---|--------------|---|---|
| <b>3. x<sub>3</sub>: construcción de nuevos esquemas cognitivos (Dimensión: TRANSFORMACIÓN)</b>  |   |   |              |   |   |
| OBJETIVO GENERAL DE LA ACTIVIDAD   |   |   |              |   |   |
| Estimar (evaluar) la utilización de elementos para la construcción de nuevos esquemas cognitivos.  |   |   |              |   |   |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA ACTIVIDAD  |   |   |              |   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar indicadores clave cualitativos para el proceso de transformación de conocimiento.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar y medir el proceso de transformación de conocimiento.</li> <li>• Evaluar y estimar el proceso de transformación de conocimiento.</li> </ul> </li> </ul> |   |   |              |   |   |
| Indicadores cualitativos y componentes del capital intelectual asociado  | Datos requeridos  | Fuente de información   | Periodicidad | Método de cálculo matemático (perspectiva cuantitativa)                               | Umbral o valor a alcanzar   |
| <b>3.1. Realización de educación y entrenamiento (ree)</b><br><b>Capital humano</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programas de educación y entrenamiento (P<sub>EE</sub>)</li> <li>• Colaboradores participantes en programas de educación y entrenamiento (C<sub>EE</sub>)</li> <li>• Índice mínimo de educación y entrenamiento (I<sub>EE</sub>)</li> <li>• Presupuesto total ejecutado en programas de educación y entrenamiento (P<sub>PEE</sub>)</li> <li>• Presupuesto total ejecutado de ventas brutas (P<sub>VB</sub>)</li> </ul>    | Áreas<br>Administrativa y<br>Financiera   | Anual        | a) $\frac{\left(\frac{P_{EE}}{C_{EE}}\right)}{I_{EE}}$<br>b) $\frac{P_{PEE}}{P_{VB}}$ | Mínimo:<br>a) 1 (equivalente a 100% de I <sub>EE</sub> , a establecer en cada caso).<br>b) 0,5% de ventas brutas. |
| <b>3.2. Obtención de asistencia técnica y consultoría (oatc)</b><br><b>Capital relacional</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programas de asistencia técnica y consultoría (P<sub>AC</sub>)</li> <li>• Firmas de apoyo en asistencia técnica y consultoría (F<sub>AC</sub>)</li> <li>• Índice mínimo de asistencia técnica y consultoría (I<sub>AC</sub>)</li> <li>• Presupuesto total ejecutado en programas de asistencia técnica y consultoría (P<sub>PAC</sub>)</li> <li>• Presupuesto total ejecutado de ventas brutas (P<sub>VB</sub>)</li> </ul> | Áreas<br>Administrativa,<br>Financiera,<br>Técnica y/o de<br>Negocios-<br>Proyectos | Anual        | a) $\frac{\left(\frac{P_{AC}}{F_{AC}}\right)}{I_{AC}}$<br>b) $\frac{P_{PAC}}{P_{VB}}$ | Mínimo:<br>a) 1 (equivalente a 100% de I <sub>AC</sub> , a establecer en cada caso).<br>b) 0,5% de ventas brutas. |

|   |  |   |              |  |  |
|---|--|---|--------------|--|--|
| <p><b>3.3. Disposición de personal para actividades de tecnología e innovación - ATI (dpati)</b></p> <p><b>Capital humano</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaboradores ATI iniciales (CI<sub>ATI</sub>)</li> <li>• Colaboradores ATI finales (CF<sub>ATI</sub>)</li> <li>• Colaboradores ATI salientes (CS<sub>ATI</sub>)</li> <li>• Colaboradores ATI promedio (CP<sub>ATI</sub>)</li> </ul>  | <p>Áreas Administrativa, Técnica y/o de Negocios-Proyectos</p>            | <p>Anual</p> | <p>a) <math>\frac{CF_{ATI}}{CI_{ATI}}</math></p> <p>b) <math>\frac{CS_{ATI}}{\left(\frac{CI_{ATI} + CF_{ATI}}{2}\right)}</math></p>        | <p>Mínimo:</p> <p>a) Retención &gt; 95% (Alta estabilidad de personal. Alta tasa de retención).</p> <p>b) 0% &lt; Rotación &lt; 5% (No decrece personal. Baja tasa de rotación).</p> |
| <p><b>3.4. Gestión de información y publicaciones científicas y técnicas (gip)</b></p> <p><b>Capital relacional</b></p>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentos disponibles con información relevante (DD<sub>IR</sub>)</li> <li>• Documentos consultados con información relevante (DC<sub>IR</sub>)</li> <li>• Índice mínimo de gestión de información (I<sub>GI</sub>)</li> <li>• Publicaciones científicas y/o técnicas preparadas (P<sub>P</sub>)</li> <li>• Publicaciones científicas y/o técnicas realizadas (P<sub>R</sub>)</li> <li>• Índice mínimo de publicaciones (I<sub>P</sub>)</li> </ul> | <p>Áreas Administrativa, Comercial, Técnica y/o de Negocios-Proyectos</p> | <p>Anual</p> | <p>a) <math>\frac{\left(\frac{DC_{IR}}{DD_{IR}}\right)}{I_{GI}}</math></p> <p>b) <math>\frac{\left(\frac{P_R}{P_P}\right)}{I_P}</math></p> | <p>Mínimo:</p> <p>a) 1 (equivalente a 100% de I<sub>GI</sub>, a establecer en cada caso).</p> <p>b) 1 (equivalente a 100% de I<sub>P</sub>, a establecer en cada caso).</p>          |
| <p><b>3.5. Uso de TIC para entorno digital (uticd)</b></p> <p><b>Capital humano</b></p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• TIC para entorno digital disponibles (TICD<sub>D</sub>)</li> <li>• TIC para entorno digital aplicadas (TICD<sub>A</sub>)</li> <li>• Índice mínimo de TIC para entorno digital aplicadas (I<sub>TICD</sub>)</li> </ul>   | <p>Área Técnica</p>   | <p>Anual</p> | <p><math>\frac{\left(\frac{TICD_A}{TICD_D}\right)}{I_{TICD}}</math></p> <p>(idem para <b>x<sub>4</sub></b>)</p>                            | <p>Mínimo:</p> <p>1 (equivalente a 100% de I<sub>TICD</sub>, a establecer en cada caso).</p>   |
| <p><b>3.6. Empleo de herramientas informáticas - ERP para entorno digital (eerpdp)</b></p> <p><b>Capital humano</b></p>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ERP para entorno digital disponibles (ERPD<sub>D</sub>)</li> <li>• ERP para entorno digital utilizadas (ERPD<sub>U</sub>)</li> <li>• Índice mínimo de ERP para entorno digital utilizadas (I<sub>ERPD</sub>)</li> </ul>   | <p>Área Técnica</p>   | <p>Anual</p> | <p><math>\frac{\left(\frac{ERPD_U}{ERPD_D}\right)}{I_{ERPD}}</math></p> <p>(idem para <b>x<sub>4</sub></b>)</p>                            | <p>Mínimo:</p> <p>1 (equivalente a 100% de I<sub>ERPD</sub>, a establecer en cada caso).</p>   |

Fuente: Elaboración propia. Adaptación de indicadores para **x<sub>3</sub>** a partir de la escala original de Todorova y Durisin (2007) y de adaptación de Jansen et al. (2005), Flor y Oltra (2008), Flor et al. (2011), Jiménez et al. (2011), González y Hurtado (2014b) y Hurtado y González (2015)

Tabla 24

Formalización de indicadores para la variable independiente que corresponde a la dimensión explotación

| NOMBRE DE LA ACTIVIDAD (variable independiente)   |   |   |              |   |   |
|---|---|---|--------------|---|---|
| <b>4. x4: incorporación de nuevo conocimiento externo (Dimensión: EXPLOTACIÓN)</b>  |   |   |              |   |   |
| OBJETIVO GENERAL DE LA ACTIVIDAD  |   |   |              |   |   |
| Estimar (evaluar) la incorporación de nuevo conocimiento externo.   |   |   |              |   |   |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA ACTIVIDAD   |   |   |              |   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar indicadores clave cualitativos para el proceso de explotación de conocimiento.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar y medir el proceso de explotación de conocimiento.</li> <li>• Evaluar y estimar el proceso de explotación de conocimiento.</li> </ul> </li> </ul> |   |   |              |   |   |
| Indicadores cualitativos y componentes del capital intelectual asociado   | Datos requeridos  | Fuente de información                                   | Periodicidad | Método de cálculo matemático (perspectiva cuantitativa)     | Umbral o valor a alcanzar   |
| <b>4.1. Obtención de propiedad industrial e intelectual (opii)</b><br><br><b>Capital estructural</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros de innovaciones técnicas (patentes de invención y/o modelo de utilidad) (R<sub>IT</sub>)</li> <li>• Registros de innovaciones de diseño (dibujo o modelo industriales) (R<sub>ID</sub>)</li> <li>• Registros de identidad corporativa (marcas, nombres, rótulos) (R<sub>IC</sub>)</li> <li>• Registros de derechos de autor (R<sub>DA</sub>)</li> <li>• Procesos de registro de propiedad industrial e intelectual (P<sub>RII</sub>)</li> <li>• Índice mínimo de propiedad industrial e intelectual (I<sub>PII</sub>)</li> </ul> | Áreas Administrativa, Técnica y/o de Negocios-Proyectos | Bianual      | $\frac{(R_{IT}+R_{ID}+R_{IC})+(R_{DA})}{P_{RII}}$ $I_{PII}$ | Mínimo: 1 (equivalente a 100% de I <sub>PII</sub> , a establecer en cada caso). |
| <b>4.2. Introducción-mejora en métodos de trabajo y/o procesos organizativos (imm)</b><br><br><b>Capital estructural</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseños de cambios en organización del trabajo y/o procesos (D<sub>CO</sub>)</li> <li>• Implementaciones de cambios en organización del trabajo y/o procesos (I<sub>CO</sub>)</li> <li>• Adaptaciones de maquinaria y equipo (A<sub>ME</sub>)</li> <li>• Ciclos de desarrollo (o de prestación) de servicios con planes cumplidos (C<sub>DS</sub>)</li> <li>• Índice mínimo de mejora en métodos (I<sub>MM</sub>)</li> </ul>   | Áreas Técnica, Comercial y/o de Negocios-Proyectos      | Bianual      | $\frac{C_{DS}}{(D_{CO} + I_{CO}) + (A_{ME})}$ $I_{MM}$      | Mínimo: 1 (equivalente a 100% de I <sub>MM</sub> , a establecer en cada caso).  |

|  |   |   |                |   |  |
|--|---|---|----------------|---|--|
| <p><b>4.3. Mejora en calidad de servicios (mcs)</b></p> <p><b>Capital estructural</b></p>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseños de cambios en propiedades de servicios (<math>D_{CP}</math>)</li> <li>• Implementaciones de cambios en propiedades de servicios (<math>I_{CP}</math>)</li> <li>• Servicios realizados cumpliendo nivel de oportunidad (<math>S_{CO}</math>)</li> <li>• Servicios realizados cumpliendo nivel de conformidad (<math>S_{CC}</math>)</li> <li>• Índice mínimo de mejora en calidad (<math>I_{MC}</math>)</li> </ul> | <p>Áreas Técnica, Comercial y/o de Negocios-Proyectos</p> | <p>Bianual</p> | $\frac{((D_{CP} + I_{CP}))}{(S_{CO} + S_{CC})}$ $I_{MC}$                            | <p>Mínimo: 1 (equivalente a 100% de <math>I_{MC}</math>, a establecer en cada caso).</p>   |
| <p><b>4.4. Ampliación (diseño-adaptación) del conjunto de servicios (acs)</b></p> <p><b>Capital estructural</b></p>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptación de servicios al nivel de nuevas necesidades (<math>A_S</math>)</li> <li>• Diseños de nuevos servicios (<math>D_{NS}</math>)</li> <li>• Lanzamientos (anuncios) de nuevos servicios (<math>L_{NS}</math>)</li> <li>• Índice mínimo de ampliación de servicios (<math>I_{AS}</math>)</li> </ul>   | <p>Áreas Técnica, Comercial y/o de Negocios-Proyectos</p> | <p>Bianual</p> | $\left(\frac{L_{NS}}{(A_S + D_{NS})}\right)$ $I_{AS}$                               | <p>Mínimo: 1 (equivalente a 100% de <math>I_{AS}</math>, a establecer en cada caso).</p>   |
| <p><b>4.5. Uso de TIC para entorno digital (uticd)</b></p> <p><b>Capital humano</b></p>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• TIC para entorno digital disponibles (<math>TICD_D</math>)</li> <li>• TIC para entorno digital aplicadas (<math>TICD_A</math>)</li> <li>• Índice mínimo de TIC para entorno digital aplicadas (<math>I_{TICD}</math>)</li> </ul>   | <p>Área Técnica</p>                                       | <p>Anual</p>   | $\left(\frac{TICD_A}{TICD_D}\right)$ $I_{TICD}$ <p>(idem para <math>x_3</math>)</p> | <p>Mínimo: 1 (equivalente a 100% de <math>I_{TICD}</math>, a establecer en cada caso).</p> |
| <p><b>4.6. Empleo de herramientas informáticas - ERP para entorno digital (eerpd)</b></p> <p><b>Capital humano</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ERP para entorno digital disponibles (<math>ERPD_D</math>)</li> <li>• ERP para entorno digital utilizadas (<math>ERPD_U</math>)</li> <li>• Índice mínimo de ERP para entorno digital utilizadas (<math>I_{ERPD}</math>)</li> </ul>   | <p>Área Técnica</p>                                       | <p>Anual</p>   | $\left(\frac{ERPD_U}{ERPD_D}\right)$ $I_{ERPD}$ <p>(idem para <math>x_3</math>)</p> | <p>Mínimo: 1 (equivalente a 100% de <math>I_{ERPD}</math>, a establecer en cada caso).</p> |

Fuente: Elaboración propia. Adaptación de indicadores para  $x_4$  a partir de la escala original de Zahra y George (2002) y de adaptación de Flor y Oltra (2008), Flor et al. (2011), Gebauer et al. (2012), González y Hurtado (2014b), Hurtado y González (2015) y Elizalde et al. (2019)

#### 9.4. Diseño metodológico: ¿cómo se realizó la investigación?

La metodología que se consideró para llevar a cabo la investigación está presentada en la tabla 25, describiendo y explicando el alcance de cada aspecto que la conforma.

Tabla 25  
Metodología considerada para la investigación

| METODOLOGÍA PARA LA INVESTIGACIÓN   |   |   |
|---|---|---|
| Aspecto   | Descripción                               | Alcance   |
| <b>Propósito</b><br>(objetivo de estudio)   | Investigación aplicada - empírica         | Se determinó la situación objeto de análisis con respecto a las variables estudiadas. El estudio se basó en evidencias y en observación.  |
| <b>Periodo de captación</b><br>(tiempo de adquisición de datos e información)           | Retrospectivo parcial<br>(causa a efecto) | Se consideraron y recogieron datos registrados por hechos del pasado y del presente, disponiéndose de parte de la información y obteniéndose la demás en el proceso. El inició fue posterior a los acontecimientos estudiados continuando en la actualidad. Las variables se analizaron en tiempos pasado y presente.   |
| <b>Intervención del investigador</b><br>(nivel de manipulación de variables)            | Observacional<br>(no experimental)        | Se pretendió observar, describir y/o medir la observación. Se observaron los fenómenos sin alterarlos. El factor de estudio no fue controlado. No hubo experimentación con variables (ni manipulación y/o control de ellas), sino que las respuestas se tuvieron de la muestra mediante un instrumento. No hubo aplicación de una intervención ni se esperó una modificación del resultado.   |
| <b>Periodo de observación</b><br>(evolución del fenómeno estudiado)                     | Transversal                               | El estudio se hizo una vez, en un momento y/o tiempo. No fue un estudio diacrónico, pues no se buscó estudiar la evolución del fenómeno en el tiempo.   |
| <b>Técnica de investigación</b><br>(nivel de profundidad)                               | Exploratoria y descriptiva                | Fue <b>exploratoria</b> porque se pretendió hacer un acercamiento al tema y al problema planteados para conocerlos (reconocer y definir el problema) y obtener una perspectiva de ellos (determinar tendencias e identificar posibles relaciones, identificar cursos de acción y nuevas ideas). Con la información resultante se buscó identificar <i>qué</i> características tuvieron los hechos y situaciones estudiadas.<br><br>Fue <b>descriptiva</b> porque, a partir de lo anterior, se buscó explicar el estado de las situaciones analizadas (evaluar y seleccionar cursos de acción). Se esperó proponer una forma (metodología) de llevar a cabo los procesos de absorción de tecnología, para promoverla a nivel de empresa en pymes de servicios de KPO (objeto de estudio), o sea, <i>cómo</i> realizarla, siguiendo las etapas de la investigación, asociando las variables de investigación y especificando sus características importantes. |
| <b>Método de medición o enfoque metodológico</b><br>(naturaleza de datos e información) | Cargado a cualitativo                     | Investigación con enfoque hacia método cualitativo.<br><br>Datos empíricos, aplicando <i>Análisis Comparativo Cualitativo (QCA: Qualitative Comparative Analysis)</i> .   |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Medios</b><br>(fuente de datos e información)          | Documentales y de campo  | Se analizó información de forma documental respecto de las variables estudiadas, y se emplearon técnicas de recolección de datos con instrumentos elaborados para ello. La recolección de información se hizo de forma directa para la situación objeto de análisis.  |
| <b>Conclusión general</b><br>(tipo de inferencia)         | Método inductivo   | Se buscó obtener conclusiones generales a partir de una proposición y de antecedentes. Se partió de lo particular para llegar a lo general. El estudio se basó en hechos y acciones para encontrar la solución.<br><br>A partir de una situación concreta, como apareció en el planteamiento del problema, y de la adquisición de información para ser analizada, se pretendió lograr los resultados que permitieron alcanzar objetivos y ser base para nuevas investigaciones. |
| <b>Por el número y asociación de variables</b>            | Causalidad multivariada  | Se analizaron varias variables y la relación entre ellas.   |
| <b>Técnicas de recolección de datos e información</b>     | Seleccionadas de acuerdo con los medios definidos para adquirir los datos y la información de la fuente, y con la necesidad particular de la investigación.<br><br><b>Para enfoque cargado a cualitativo:</b><br>a) Encuesta escrita.<br>b) Análisis de documentos.<br>c) Lista de chequeo.  |   |
| <b>Instrumentos de recolección de datos e información</b> | Seleccionados de acuerdo con las técnicas de recolección de datos definidas y con la necesidad particular de la investigación.<br><br><b>Para encuesta escrita:</b> Cuestionario o guía de preguntas (software Google Forms).<br><b>Para análisis de documentos:</b> Ficha de registro de datos.<br><b>Para lista de chequeo:</b> Guía de registro de datos. |   |
| <b>Herramienta metodológica</b>                           | <b>QCA.</b><br><b>Software:</b> fsQCA (fuzzy-set QCA).   |   |

Fuente: Elaboración propia

## 9.5. Herramienta metodológica: Análisis Comparativo Cualitativo

Para establecer proposiciones generales de tipo empírico existen tres métodos básicos: Experimentales, estadísticos y comparativos (Caramani, 2009). En los métodos experimentales (empíricos) se transforman o simulan las variables que se ponen a prueba, para estudiarlas separadamente. Por su parte, en los otros dos métodos no pasa lo mismo, siendo diferente en ambos. De un lado, en los métodos estadísticos el número de muestras se torna suficiente para fijar el análisis, así por ejemplo, haciendo análisis de regresión se busca hallar la mejor curva que ajuste una serie de puntos en un diagrama cartesiano (X-Y), siendo la técnica cuantitativa de mínimos cuadrados la más común, cuyo fin es la recta que minimiza la suma de los errores cuadráticos entre los puntos valorados por la recta y los puntos empíricos.

De otro lado, en los **métodos comparativos** hay menos unidades muestrales (casos) que variables, y aun así por ejemplo, es posible llegar a una interpretación similar a la del análisis estadístico de regresión, siendo especialmente adecuado para ciertos estudios. El análisis comparativo se sustenta en una técnica lógica cualitativa que se denomina **Análisis Comparativo Cualitativo (QCA: Qualitative Comparative Analysis)** (Carrá, 2021; Vargas, 2023), que aunque no es la única herramienta metodológica para atender el tipo de problema formulado en la investigación, tiene el potencial como alternativa al análisis tradicional para un método de medición o enfoque cargado a cualitativo (por la naturaleza de datos e información).

El QCA ha venido ganando relevancia en la investigación en ciencias sociales en las últimas décadas, al ser utilizada en un buen número de publicaciones y artículos en revistas indexadas, como se comprueba en el análisis bibliométrico de Roig et al. (2017). Las versiones o técnicas del QCA son: Conjuntos difusos (fsQCA: fuzzy-set QCA), conjuntos multivalor (mvQCA: multi-value QCA) o conjuntos nítidos booleanos (csQCA: crisp-set QCA), de las cuales Carrá (2021) brinda una explicación básica en función del tipo de variables. Acoplable al caso particular estudiado se contó con el software fsQCA (Ragin y Davey, 2016).

Como lo expresan Ragin y Rihoux (2004) y Ragin (2006), el QCA es una herramienta metodológica idónea para procesar en conjunto muestras pequeñas y/o análisis de casos con mayor número de variables. En esta investigación, se posibilitó llevar a cabo un estudio comparativo para una muestra determinada, valorando cómo se relacionaron las variables independientes para registrar los factores que determinaron el comportamiento de la variable dependiente. Para ello, el QCA fue una oportuna herramienta que, como mencionó Carrá (2021), demandó conocimiento de los conceptos básicos de técnicas lógicas (álgebra de Boole, lógica matemática y su rama de teoría de conjuntos), todas ellas sobre las que se fundamentó el análisis; a la par que apoyó la concepción de la estructura para realizar la tesis.

El QCA, viene siendo desarrollado desde 1987 por Charles C. Ragin, e impulsado por él y por Peer C. Fiss en sus trabajos en el campo de la administración y otros relacionados. Carrá (2021) asegura que el QCA es esencialmente la extensión matemática de los métodos de John Stuart Mill denominados Método de Concordancias o Acuerdos (MMA: Mill Method of Agreements), Método de Diferencias (MMD: Mill Method of Differences) o Método Conjunto de

Concordancias y Diferencias. Copi (2006) precisa que estos métodos parten de la hipótesis de que existe *unicidad en las causas*, o sea, que hay una *causa única para todo efecto*, y por tal hecho no son aplicables donde existe pluralidad en las causas.

La herramienta metodológica del QCA se utiliza para llevar a cabo **análisis de configuraciones causales**. Por ejemplo, sobre los métodos de Mill en relación con el concepto de causa-efecto tenido en cuenta en el QCA, Carrá (2021) razona que nada puede ser *causa (condiciones o variables independientes)* de un *efecto (fenómeno, salida o variable dependiente)* que no sucede cuando la causa se presenta (es decir, causa presente con efecto ausente), por lo que si hay variables independientes suficientes, se pueden eliminar aquellas que no están ejerciendo influencia sobre la salida (**variables de contexto**), dejando sin eliminar las restantes que están en sincronismo con la salida (**variables operativas**), que existen o no existen en total concordancia. Las variables de contexto se denominan también *variables de control* porque permanecen constantes aunque cambie la salida, lo que permite decir que las *variables operativas* se ponen de manifiesto cuando otras variables están constantes o controladas.

Escott (2018, 2019) resalta que el QCA se esfuerza por unir los mundos de la investigación *cuantitativa y cualitativa*, originando una metodología más útil, mediante la identificación de patrones decisivos en un análisis de casos cruzados y configuraciones, lo que es más habitual en el análisis cuantitativo. El QCA identifica patrones y procura respetar su diversidad y heterogeneidad con respecto a las condiciones y contextos presentes, aquellos que son causalmente relevantes. En otras palabras, es posible decir que el QCA mide un experimento, o sea, una prueba o examen, que en este caso tiene que ver con las propiedades de relación y/o interdependencia entre las variables estudiadas.

Dentro del método investigativo, estuvo implícito abordar el cuestionamiento de ¿en qué medida influyeron los indicadores de las variables independientes ( $x_1, x_2, x_3, x_4$ ) en el éxito obtenido de la variable dependiente ( $y$ )? La finalidad de haber trabajado con la técnica del fsQCA fue **obtener una ruta adecuada (algoritmo óptimo) de la mejor solución al problema** (alcanzar un determinado nivel de CAT, como variable dependiente), representada y categorizada mediante una serie de condiciones (los indicadores definidos para las variables independientes),

y sintetizada a través del diagrama de Ishikawa<sup>19</sup> (QuestionPro, 2024). La relación entre tales indicadores llevó a **la forma como se articulan los procesos de la CAT para promoverla.**

Una singularidad a tener en cuenta son las **variables dicotómicas** (en este caso subvariables o indicadores dicotómicos en un conjunto nítido booleano) que sólo toman dos datos o valores binarios, uno lógico (1) como presencia o cero lógico (0) como ausencia del fenómeno o característica, obteniendo información que hace posible saber la relación de los indicadores para cada una de las variables independientes, permitiendo establecer en conjunto el resultado de la variable dependiente (*y*) en términos de las razones de éxito (uno) o no éxito (cero), a lo que se adapta la técnica csQCA.

Para mayor detalle, puede hablarse de dos tipos de variables: nominales y ordinales. Las **variables nominales** se presentan de forma no numérica (cualitativa) sin admitir un criterio de orden, agrupadas sin jerarquías, esto es que sus valores representan categorías que no siguen una clasificación intrínseca (o sea, con categorización de datos sin dar importancia al orden). Mientras tanto, las **variables ordinales** se presentan de forma no numérica (cualitativa) existiendo un orden (secuencial, progresista o jerárquico), donde sus valores tienen categorías naturales ordenadas sin distancias conocidas entre ellas (o sea, con categorización de datos dando importancia al orden). Ambas clases de variables agrupan los datos requeridos utilizando números enteros para expresar los valores, pero diferenciándose por el criterio de orden, ya que la variable nominal los nombra y la variable ordinal los ordena. No obstante, con ellos no se pueden practicar operaciones matemáticas y calcular estadísticos descriptivos, como sucede con las variables cardinales o continuas.

Las denominadas variables en el planteamiento anterior correspondieron en este estudio a subvariables de cada variable independiente, específicamente a indicadores ordinales en un conjunto difuso, sin la existencia de indicadores nominales. La medición de tales indicadores ordinales categóricos se hizo con una escala cuyas características estuvieron dadas por el grado de importancia que se dio al orden de las cualidades de cada indicador. Aprovechando las ventajas y las posibilidades de operación de una escala ordinal para medir, realizando el análisis

---

<sup>19</sup> Los resultados se pudieron haber sintetizado con una herramienta de tipo *modelo de predicción*, como el *árbol de decisión*, si las condiciones examinadas ocurrían de forma sucesiva, y/o de tipo *modelo causal*, como el *diagrama de Ishikawa* (diagrama causa-efecto o diagrama causal), si las condiciones se prestaban para analizar causalidad, como efectivamente sucedió.

con el software fsQCA, se representaron (codificaron) los indicadores con números que supusieron una categoría ordenada. Se usó para tal fin la **técnica o escala de Likert** que, como se aprecia en la tabla 26, tomó de forma excepcional *niveles o criterios pares de categoría* (en total, cuatro *categorías difusas - fuzzy* para la medición), con la virtud de que existió un valor de medida binaria como se requería, en lugar de haber tomado los habituales niveles impares de la escala de Likert, para los que un criterio intermedio siempre proporciona un valor de medida cuantitativo no útil de 0.5 que no define si está del lado positivo o negativo.

Tabla 26  
Niveles o criterios de categoría habituales y excepcionales para la escala de Likert

| NIVELES O CRITERIOS DE CATEGORÍA HABITUALES DE ESCALA DE LIKERT (IMPARES)  |         |          |                     |           |
|--|---------|----------|---------------------|-----------|
| Secuencia, progreso o jerarquía  |         |          |                     |           |
| <b>(+) Positivo</b>  |         |          | <b>(-) Negativo</b> |           |
| Máxima(o)  | Alta(o) | Media(o) | Baja(o)             | Mínima(o) |
| NIVELES O CRITERIOS DE CATEGORÍA EXCEPCIONALES DE ESCALA DE LIKERT (PARES) |         |          |                     |           |
| Secuencia, progreso o jerarquía  |         |          |                     |           |
| <b>(+) Positivo</b>  |         |          | <b>(-) Negativo</b> |           |
| Máxima(o)  | Alta(o) |          | Baja(o)             | Mínima(o) |

Fuente: Elaboración propia

**9.5.1. Medición con fsQCA e implementación del QCA.** El *procedimiento para elaborar la medición con la herramienta fsQCA* se esquematiza en la figura 9, en seis pasos descritos que fueron adaptados de la directriz de Escott (2018, 2019) y Valencia y Escott (2021), y que a su vez están incluidos en las tres fases del *proceso de implementación del QCA* del que Rihoux y Lobe (2009, 2015), Ariza y Gandini (2012) y Zamora (2018) hablan, y que implica la *selección de los casos y descripción (fase I)*, el *momento analítico (fase II)* y la *interpretación (fase III)*, tal como se presenta en la figura 10 pudiéndose apreciar además las diferentes subfases. Los pasos de la medición con fsQCA, que se describen a continuación, estuvieron inmersos en las fases de implementación de QCA como se muestra en la tabla 27 y se revela en los resultados más adelante.

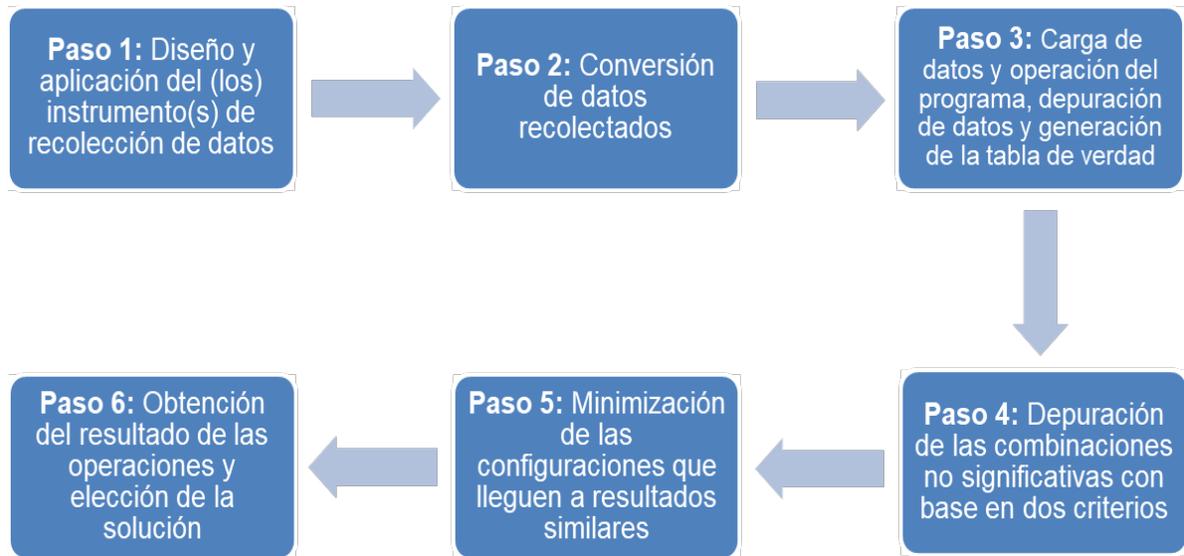


Figura 9. Procedimiento para elaborar la medición con fsQCA. Fuente: Escott (2018, 2019) y Valencia y Escott (2021) con adaptación

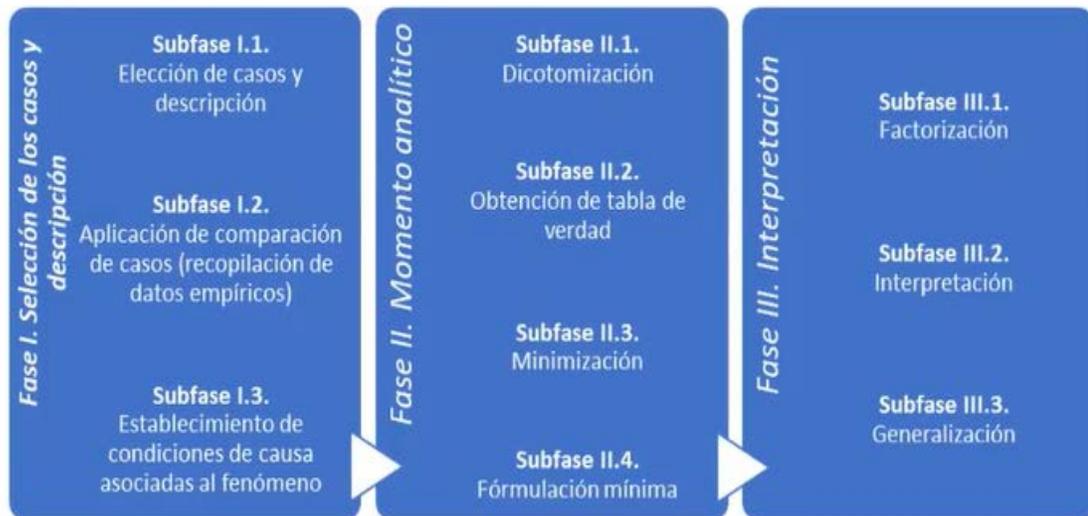


Figura 10. Proceso de implementación del QCA por fases. Fuente: Rihoux y Lobe (2009, 2015), Ariza y Gandini (2012) y Zamora (2018) con adaptación

Tabla 27

Relación entre el proceso de implementación del QCA y el procedimiento de medición con fsQCA

| IMPLEMENTACIÓN DEL QCA Y MEDICIÓN CON fsQCA        |  |  |
|--|--|--|
| Proceso de implementación del QCA                  |  | Procedimiento para elaborar la medición con fsQCA  |
| Fase I.<br>Selección de los casos<br>y descripción | • Subfase I.1. Elección de casos y descripción.                                      | <b>Paso 1.</b> Diseño y aplicación del (los) instrumento(s) de recolección de datos.   |
|  | • Subfase I.2. Aplicación de comparación de casos (recopilación de datos empíricos). |  |
|  | • Subfase I.3. Establecimiento de condiciones de causa asociadas al fenómeno.        |  |
| Fase II.<br>Momento analítico                      | • Subfase II.1. Dicotomización.  | <b>Paso 2.</b> Conversión de datos recolectados.   |
|  | • Subfase II.2. Obtención de tabla de verdad.  | <b>Paso 3.</b> Carga de datos y operación del programa, depuración de datos y generación de la tabla de verdad.<br><b>Paso 4.</b> Depuración de las combinaciones no significativas con base en dos criterios. |
|  | • Subfase II.3. Minimización.  | <b>Paso 5.</b> Minimización de las configuraciones que lleguen a resultados similares.   |
|  | • Subfase II.4. Formulación mínima.  |  |
| Fase III.<br>Interpretación                        | • Subfase III.1. Factorización.  | <b>Paso 6.</b> Obtención del resultado de las operaciones y elección de la solución.   |
|  | • Subfase III.2. Interpretación.   |  |
|  | • Subfase III.3. Generalización.   |  |

Fuente: Elaboración propia a partir de Rihoux y Lobe (2009, 2015), Ariza y Gandini (2012), Zamora (2018), Escott (2018, 2019) y Valencia y Escott (2021)

### **Paso 1.** Diseño y aplicación del (los) instrumento(s) de recolección de datos.

En este primer paso, se formuló una **pregunta dicotómica general** con su respectiva asignación de **clave** para la variable dependiente, cuya respuesta en *términos binarios* se dio sobre la premisa de que el éxito en el nivel de CAT se debió al éxito en cada dimensión (adquisición, asimilación, transformación y explotación), correspondiendo a un resultado del

conjunto de CAP y de CAR. En consecuencia se formuló por cada variable independiente una **pregunta dicotómica**, una **calibración binaria** y una asignación de **clave**, que llevó a determinar en qué caso estuvo su resultado (“sí éxito” o “no éxito”, como variable de éxito dicotómica). Igualmente, para el **conjunto de preguntas difusas relacionadas con los indicadores**, se formularon las diferentes **opciones de respuesta no numérica y con orden concreto**, aplicadas al tipo de escala de Likert de cuatro categoría difusas, para su pertinente utilización en la recolección de datos.

Como parte del desarrollo, para determinar el comportamiento de las subvariables o indicadores ordinales de cada variable independiente (del tipo variables ordinales) se dispuso como **técnica de recolección de datos** una **encuesta**, desarrollando como **instrumento de recolección de datos** un **cuestionario** o **guía de preguntas**, que se elaboró con el uso de Google Forms<sup>20</sup>. La encuesta<sup>21</sup> empleada, estuvo conformada por un grupo de preguntas orientadas a la muestra, con el propósito de indagar estados de opinión de los encuestados frente a los indicadores de cada variable independiente planteada. La encuesta se preparó logrando para ella rigurosidad y confiabilidad, de modo que los datos recolectados fueran representativos de la población que se estudió. En particular para la investigación, al considerarse grande la población dado el número pequeño de la muestra (virtud de la herramienta metodológica QCA) y por la posibilidad de acceso directo a las pymes objeto de estudio, se aplicó el cuestionario mediante **entrevista** a los actores definidos.

Aunque la encuesta podría haberse realizado por correo tradicional o por internet (accediendo al enlace - hipervínculo - que lleva al formulario web), la misma se realizó vía telefónica y/o cara a cara (presencial o por videollamada). Por este motivo, se pudieron responder las preguntas y recoger los datos esperados y relevantes surgidos de forma más directa, personal, concreta e inmediata. Luego de aplicar el cuestionario de la encuesta parcial<sup>22</sup> mediante entrevista a todos los individuos seleccionados, se hizo la transcripción de las respuestas al formulario original de Google Forms y posteriormente se dispusieron agrupadas en una hoja de

---

<sup>20</sup> Google Forms es el software de administración de encuestas o formularios que hace parte del paquete de editores de documentos de Google basado en la web.

<sup>21</sup> Del francés enquête, que significa investigación.

<sup>22</sup> Una encuesta se designa como parcial cuando se enfoca en una muestra de la población total, y exhaustiva cuando abarca todas las unidades estadísticas que constituyen el universo que se estudia.

cálculo de Excell, teniéndose la posibilidad de procesarlas y obtener resultados. Se cumplió así la intención de reunir suficiente cantidad de datos para la información sobre el tema estudiado.

### **Paso 2.** Conversión de datos recolectados.

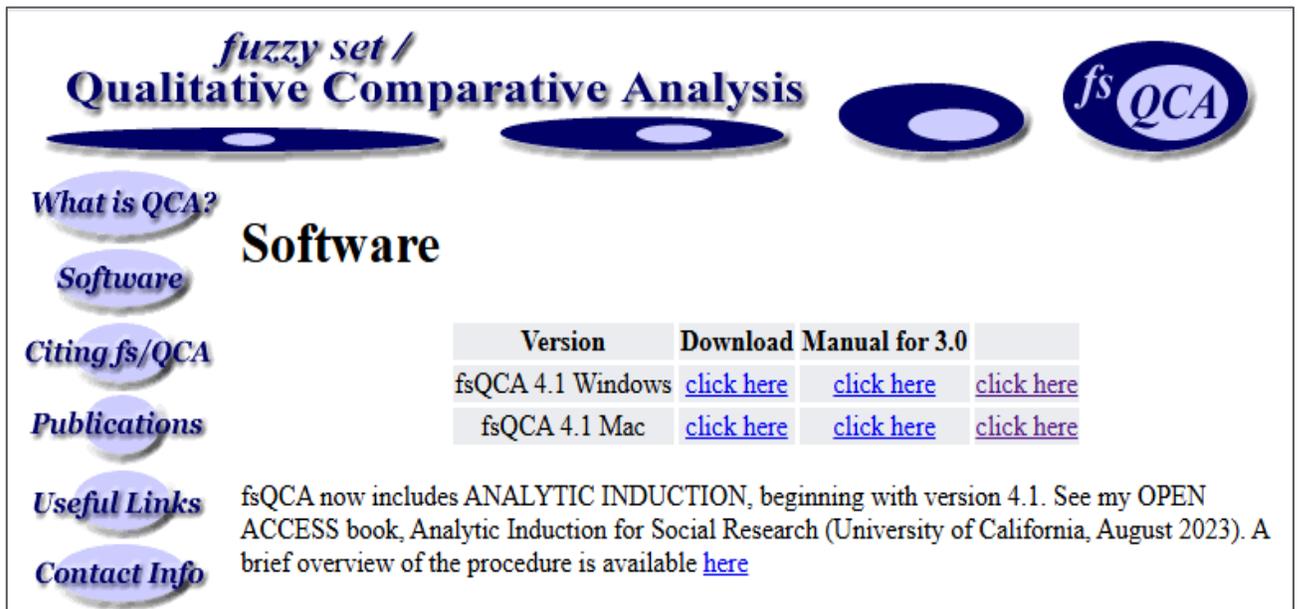
El documento generado con las respuestas del cuestionario de la encuesta, al haber sido un archivo del tipo hoja de trabajo (worksheet), fue práctico para visualizar los datos cualitativos. La tabla de datos que se obtuvo con las respuestas fue migrada (o copiada) en un archivo de Excell para mayor facilidad en la conversión de datos recolectados. Para los *niveles o criterios de categoría excepcionales* para la escala de Likert se hizo la conversión numérica de los datos a la equivalencia según la encuesta (**niveles de pertenencia**) y a las categorías difusas (**calibración difusa**) y, posterior, se procedió a la simplificación de dicha conversión siguiendo las reglas del QCA. Adicionalmente, se regrabó el citado archivo de Excell (.xlm) como un archivo ScanVec CASmate Sign Format (.csv) o archivo de texto separado por comas (o archivo vector de imagen), que fue compatible con la aplicación de software fsQCA 4.1 bajo sistema operativo Windows 11.

**Paso 3.** Carga de datos y operación del programa, depuración de datos y generación de la tabla de verdad.

Este paso se realizó previa instalación del **programa fsQCA 4.1** para Windows 11, tomado gratuitamente de Ragin y Rihoux (2023). La figura 11 fue parte de la pantalla de presentación en la página web de descarga del programa, acompañado del manual de usuario elaborado por Ragin et al. (2017), quienes aportaron una guía para todo el proceso de trabajo con la herramienta. El archivo de instalación fue descargado en formato de compresión de datos (.zip), cuya descompresión creó un grupo de carpetas y archivos, incluyendo el ejecutable (.exe). También fue posible acceder a la página web de la red académica y profesional “Comparative Methods for Systematic Cross-Case Analysis” (COMPASSS, 2023) para obtener por descarga el archivo de instalación para las metodologías csQCA y fsQCA.

En la operación del programa se parametrizó la **dependencia entre variables** para la indicación de cuáles son las independientes (causas) y cuál es la dependiente (efecto). Habiendo procedido con el análisis se obtuvo como resultado un buen número de combinaciones. Partiendo de la construcción de las variables independientes y la variable dependiente, todas ya dicotómicas (datos crudos codificados como 0 y 1), se generó o derivó la **tabla de verdad** (truth table). Como

lo explican Rosati y Chazarreta (2017), la idea con la técnica aplicada en este paso fue que, una vez se construyó la matriz de datos, se pudo ordenar los casos de acuerdo con las combinaciones posibles en las variables independientes. Así, cada caso representó una de estas combinaciones, y cada combinación lógica posible de cada uno de los valores de las variables independientes representó una fila de la tabla de verdad.



*fuzzy set /*  
**Qualitative Comparative Analysis**

**fs QCA**

**Software**

| Version           | Download                   | Manual for 3.0             |                            |
|-------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| fsQCA 4.1 Windows | <a href="#">click here</a> | <a href="#">click here</a> | <a href="#">click here</a> |
| fsQCA 4.1 Mac     | <a href="#">click here</a> | <a href="#">click here</a> | <a href="#">click here</a> |

fsQCA now includes ANALYTIC INDUCTION, beginning with version 4.1. See my OPEN ACCESS book, *Analytic Induction for Social Research* (University of California, August 2023). A brief overview of the procedure is available [here](#)

Figura 11. Parte de la pantalla de presentación en la plataforma web para descargar fsQCA 4.1. Fuente: Ragin y Rihoux (2023)

Entonces, siguiendo la explicación y ejemplo de Rosati y Chazarreta (2017), cada fila (combinación lógica) se codificó como 0 o 1 en la variable dependiente, basado en la cantidad de casos (de la matriz de datos original) que compartió esa combinación de valores en sus variables independientes. De tal forma, la tabla de verdad tuvo tantas filas como combinaciones posibles de valores en las variables independientes. Según Ragin et al. (2017), la cantidad de filas (que reflejan todas las combinaciones posibles de condiciones causales) se calculó como  $2^k$ , donde  $k$  es la cantidad de variables independientes (cantidad de condiciones causales). Por lo tanto, la tabla de verdad resumió tanto las combinaciones de los valores de las variables independientes como los valores asociados en la variable dependiente.

**Paso 4.** Depuración de las combinaciones no significativas con base en dos criterios.

Los criterios que se tuvieron en cuenta para ejecutar la depuración de las combinaciones no significativas contenidas en la tabla de verdad fueron por definición: **a) descarte de toda combinación que no pertenezca a un caso real** (*aquellos resultados nulos*), que implicó considerar qué era falso y qué era verdadero, y **b) especificación del nivel de consistencia** (*grado de relación de variables entre sí*), que implicó establecerlo entre 0.80 (mínimo recomendable) y 1.00 (entre más cercano mejor). En términos explicados previamente, se *eliminaron las variables de contexto (variables de control) dejando las variables operativas*, apreciándose que la influencia de determinados factores (combinaciones significativas) se convalidó con la eliminación de los restantes (combinaciones no significativas).

**Paso 5.** Minimización de las configuraciones que lleguen a resultados similares.

En este punto, la técnica de simplificación empleada por la herramienta metodológica fsQCA fue el *Algoritmo Quine-McCluskey*<sup>23</sup>, en el *análisis estándar*, lo cual permitió generar la información en el proceso de medición de forma más consistente y reducida, para conseguir aquella que fue realmente útil para conocer qué **factores o combinaciones significativas llevaron al éxito o no de la variable dependiente** estudiada. En esta investigación, como se dejó claro, se consideraron cuatro variables independientes ( $x_1, x_2, x_3, x_4$ ) que para el análisis por cada proceso de la CAT se comportaron como variables dependientes de los indicadores definidos (subvariables), obrando estos a su vez como variables independientes.

**Paso 6.** Obtención del resultado de las operaciones y elección de la solución.

El *análisis estándar* en el programa fsQCA arrojó, por defecto, un resultado para cada uno de los cuatro procesos de CAT, con **tres tipos de soluciones** de combinación de las variables tomadas como independientes (en este caso las subvariables o indicadores), así: **a) compleja**, la más detallada, donde las combinaciones suficientes no se depuraron ya que es admitido que si se excluyen por la ausencia de casos reales éstas producirían “no éxito” en la variable

---

<sup>23</sup> El Algoritmo Quine-McCluskey es un método de simplificación de funciones booleanas con una funcionalidad idéntica a la que emplea el Mapa de Karnaugh, aunque por su tabulación es más práctico y eficiente para ser implementado en procesos computacionales. Desarrollado por W. V. O. Quine y E. J. McCluskey, es un método determinista para conseguir la mínima expresión de una función booleana, que cuando opera con más de cuatro variables crece su complejidad aumentando exponencialmente el tiempo de resolución con el aumento del número de variables. Por lo tanto, funciones con un amplio número de variables tienen que minimizarse con otros métodos.

analizada; **b) parsimoniosa**, que apuntó hacia la maximización bajo el supuesto de que los contrafácticos<sup>24</sup> generaron el éxito de la variable de interés; y **c) intermedia**, que adoptó aspectos de las otras dos, aclarando que ciertas configuraciones causales que no fueron reunidas por los casos reales determinaron el éxito de la variable en estudio.

Para cada resultado se indicó, en el reporte de la aplicación fsQCA, la información de cobertura bruta (raw coverage), cobertura única (unique coverage) y consistencia (consistency), esta última no menor a 0.80. De allí que, para un solo resultado obtenido no se debía hacer discriminación alguna en las soluciones, pero para dos o más resultados se debía hacer la discriminación bajo el criterio de cobertura única, que es el porcentaje de casos que dieron éxito.

En general, con la herramienta metodológica de QCA se transitó en un proceso de toma de decisión esquematizado en la figura 12, que consistió en: a) determinar criterios (equivalente a la *operacionalización de variables* y a la *formalización de indicadores* que se han hecho), b) hacer análisis combinado cualitativo y cuantitativo, *llegando a datos resultantes cualitativos*, por la identificación de patrones decisivos en casos cruzados y configuraciones, c) obtener resumen y evaluación de resultados, y d) tomar decisión eligiendo la solución apropiada.

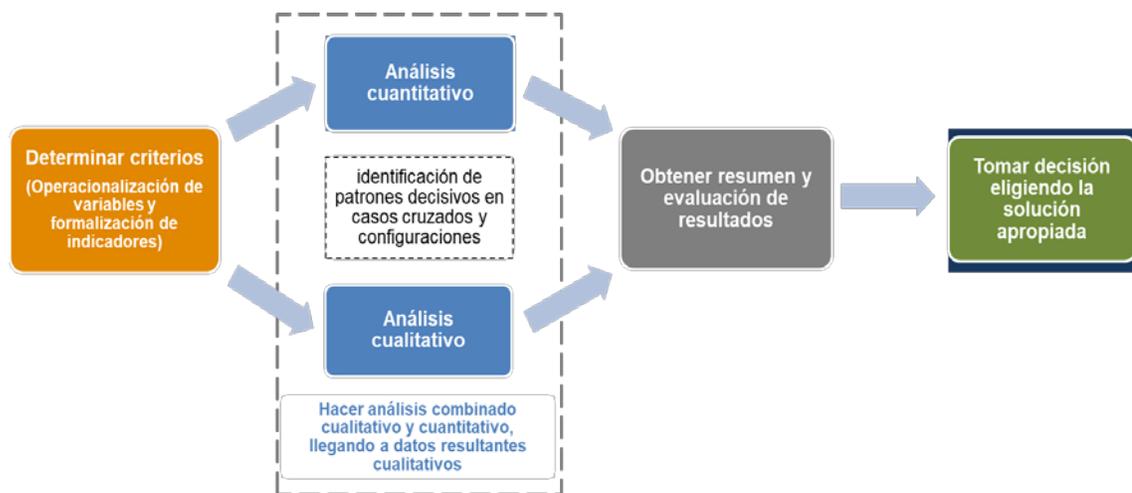


Figura 12. Proceso de toma de decisión con QCA. Fuente: Elaboración propia

<sup>24</sup> Contrafáctico literalmente significa contradicción o contrario a los hechos. En lógica es cualquier acontecimiento o situación que no ha sucedido en el universo que se observa en un momento actual, pero que podría haberse presentado. Se entiende para la investigación, y en particular para el paso 5 del procedimiento de medición con fsQCA, que se hace referencia tanto a los casos observados como a los no observados. Como lo explican Ragin y Rihoux (2004), Ragin (2006) y Escott (2018), los contrafácticos se refieren a la existencia de dos casos donde se presenten iguales condiciones, pero generan resultados opuestos (en uno éxito y en otro fracaso), lo que debe aprovecharse o subsanarse con técnicas y recomendaciones específicas.

**9.5.2. Algunas revisiones adicionales para el QCA.** En este punto, para contar con una inspección de conceptos y ejemplos, Carrá (2021) ofrece un texto explicativo del QCA en cuanto a datos, tabla de verdad y análisis (exploratorio, gráfico y numéricos). En los análisis numéricos de dos tipos, Specify Analysis y Standard Analysis, trata sobre la explicación y los resultados de las soluciones compleja, parsimoniosa e intermedia. Adicional, incluye un anexo donde se resumen las principales propiedades de la condición necesaria y/o suficiente, dada la relación que tiene con la operación lógica de implicación.

Para una perspectiva más amplia del abordaje consistente y sistemático de la etapa analítica de datos cualitativos, el estudio de Rosati y Chazarreta (2017) expone en dos partes la técnica de la herramienta metodológica QCA. La primera parte trata de los conceptos más básicos vinculados con procedimientos lógicos del álgebra booleana (operaciones de conjunción, disyunción, reducción lógica, entre otros) que son el fundamento; y la segunda parte ejemplifica la aplicación a partir de dos estudios de caso con información producida por una investigación específica.

Las principales conclusiones de dicho estudio de Rosati y Chazarreta (2017) tienen que ver con: a) la identificación de factores asociados a la presencia o ausencia de cierta característica o variable dependiente para los casos de estudio trabajados, y b) la construcción de tipologías empíricas desde el análisis de datos cualitativos referentes a una de las empresas objeto de caso de estudio, permitiendo una aproximación al conocimiento de las combinaciones de variables relevantes que le permitieron sobrevivir o ingresar en actividad luego de su reestructuración.

## **9.6. El proceso desde los indicadores hasta el resultado esperado**

Partiendo del *método de medición cargado a cualitativo*, se trazó un recorrido desde los indicadores hasta el resultado esperado, proceso concebido como se esquematizó en la figura 13. Por la naturaleza de los datos e información de la investigación, se identificaron los indicadores clave, cuantitativos y/o cualitativos, teniendo en cuenta que al final se trabajaron todos como cualitativos. Seguidamente se hizo, para los procesos de CAT, primero **observación** y **medición**, y segundo **evaluación** y **estimación**, ambos como parte del desarrollo metodológico con la herramienta **QCA**.

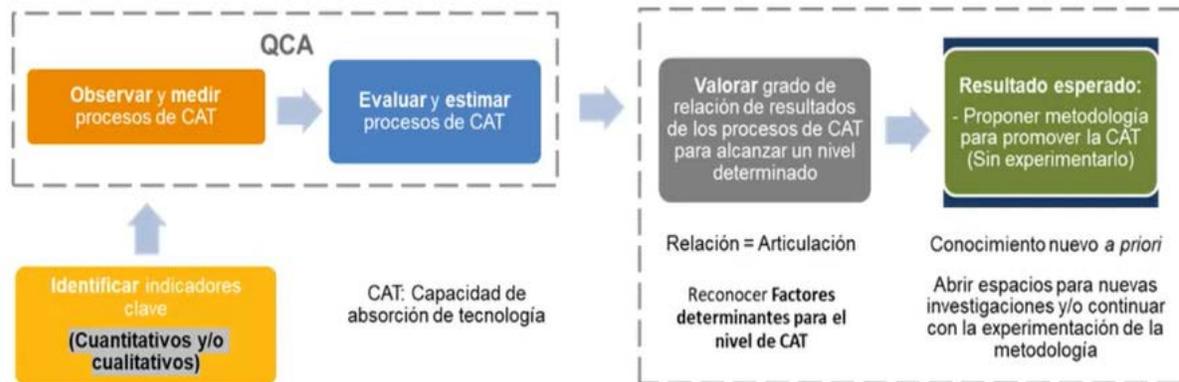


Figura 13. El proceso desde los indicadores hasta el resultado esperado. Fuente: Elaboración propia

Con lo logrado hasta aquí se llevó a término la **valoración del grado de relación** (que es básicamente la articulación) de los resultados de los cuatro procesos considerados ( $x_1$ ,  $x_2$  de CAP y  $x_3$ ,  $x_4$  de CAR), en el marco conceptual de Zahra y George (2002), para alcanzar un nivel determinado de CAT, reconociendo los indicadores que de acuerdo con su relevancia o peso se convirtieron en los **factores determinantes** para ello. En este hito, los indicadores de las variables independientes se analizaron para diseñar los métodos buscados como dos de los objetivos específicos del estudio realizado. Por un lado, el análisis en los procesos de adquisición y asimilación favoreció el **diseño del método para la CAP**; y por otro lado, el análisis en los procesos de transformación y explotación favoreció el **diseño del método para la CAR**.

Para el análisis integral, **fueron combinados estos dos diseños ideándose su articulación**, que es lo buscado como tercer objetivo específico del estudio. De esta forma se pudo analizar la relación de causalidad multivariada por pares de variables independientes (primer par:  $x_1$ ,  $x_2$ ; segundo par:  $x_3$ ,  $x_4$ ) con la variable dependiente ( $y$ ) o nivel de CAT, para poder alcanzar un determinado valor de este. Lo anterior derivó en la **metodología propuesta** en el objetivo general de la investigación, para que las pymes colombiana de servicios de KPO puedan promover su CAT, sin experimentarlo aún, pero que como conocimiento a priori abrió un espacio para nuevas investigaciones, y sobre todo para continuar con la experimentación de la metodología.

## 9.7. Muestreo: ¿cómo se realizó la medición?

En la tabla 28 se indicó, de forma general, el muestreo que se llevó a cabo para el desarrollo de la investigación.

Tabla 28  
Muestreo considerado para la investigación

| MUESTREO PARA LA INVESTIGACIÓN                         |  |
|--|--|
| Proceso  | Descripción  |
| <b>Límites muestrales</b>                              | Pymes de servicios de tercerización de procesos.   |
| <b>Definición de la población</b>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Población hacia la cual se generalizó:</b> pymes de servicios de KPO.</li> <li>• <b>Muestra (elementos - unidades muestrales para el estudio - grupo representativo - población de estudio):</b> pymes de servicios de KPO en Ingenierías Eléctrica, Electrónica, Telecomunicaciones - TIC y afines, de acuerdo con la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) - Revisión 4, secciones J, M y N.</li> <li>• <b>Tiempo:</b> en el desarrollo de la investigación.</li> <li>• <b>Parámetro pertinente para las pymes estudiadas (incidencia - criterios de inclusión)</b> <p>Según Ley 590 de 2000 y Ley 905 de 2004, en Colombia:</p> <p><b>Para pequeñas empresas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Empleados: entre 11 y 50.</li> <li>- Activos: entre 501 y 5.000 SMMLV.</li> </ul> <p><b>Para medianas empresas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Empleados: entre 51 y 200.</li> <li>- Activos: entre 5.001 y 30.000 SMMLV.</li> </ul> <p>Otros criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Antigüedad: mínimo 10 años.</li> <li>- Participantes en actividades gremiales y del sector (congresos, ferias, eventos).</li> <li>- Pertenecientes a asociaciones y alianzas reconocidas del sector.</li> <li>- Contratistas y/o contratantes del sector público y/o del sector privado.</li> </ul> </li> <li>• <b>Espacio para la investigación:</b> Ciudades de Bogotá D. C. y Santiago de Cali (Colombia).</li> <li>• <b>Lugar de la investigación:</b> Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ) (México), Facultad de Contaduría y Administración (FCA), dentro del Doctorado en Gestión Tecnológica e Innovación (DGTI), en el marco del convenio UAQ - Fuerza Aérea Colombiana (FAC).</li> </ul> |
| <b>Identificación de los elementos de la población</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Marco muestral (elementos del universo de la investigación - ¿cómo se obtuvo acceso?)</b> <p>La muestra se tomó de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Asociaciones y alianzas de empresas de servicios de ingeniería.</li> <li>- Participantes de eventos de los sectores a los que pertenecían las empresas.</li> <li>- Contratistas y/o contratantes de los sectores público y privado en entidades claves.</li> </ul> </li> </ul>  |

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Diseño del procedimiento de muestreo, determinación del tamaño y selección de elementos de la muestra<sup>25</sup></b></p> | <p><u>Para la investigación cargada a cualitativa, y las técnicas de investigación exploratoria y descriptiva, respectivamente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Enfoque:</b> cargado a cualitativo.</li> <li>• <b>Tipo de muestreo:</b> no probabilístico y no aleatorio.</li> <li>• <b>Técnica de muestreo:</b> por conveniencia (intencional) y/o por juicio (discrecional).</li> <li>• <b>Tamaño de la muestra:</b> 18 empresas (determinado por criterio del investigador y los factores establecidos para ello, según la herramienta metodológica QCA).</li> <li>• <b>Selección de elementos de la muestra:</b> por criterio subjetivo, posibilidad y facilidad de acceso y/o por conocimiento del investigador.</li> </ul> |
| <p><b>Otros aspectos del muestreo</b></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Método tradicional (no bayesiano):</b> se seleccionó la muestra antes de iniciar la recolección de datos.</li> <li>• <b>Muestreo sin reemplazo (sin reposición):</b> cada elemento se seleccionó una sola vez para la muestra y no se pudo incluir en una nueva muestra.</li> <li>• <b>Nota sobre la técnica de muestreo:</b> algunos autores han establecido que el muestreo por juicio (discrecional) es un tipo de muestreo por conveniencia.</li> </ul>  |

Fuente: Elaboración propia

Dentro de las pymes de servicios de tercerización de procesos, como **límites muestrales** de la investigación, fue posible hacer la **definición de la población** tomando las pymes de servicios de KPO como aquellas hacia las cuales generalizó el estudio, con una **muestra** enfocada en el campo de las Ingenierías Eléctrica, Electrónica, Telecomunicaciones - TIC y afines, en el espacio de las ciudades colombianas de Bogotá D.C. y Santiago de Cali. Teniendo presente que las empresas de KPO requieren un dominio significativo del conocimiento y de diversas habilidades analíticas (Lacity et al, 2008), y considerando resultados de su caracterización socioeconómica<sup>26</sup> mediante técnica de mapeo de clúster (García, 2017), se concretaron los elementos o unidades muestrales. El acceso al marco muestral permitió identificar los elementos de la población que fuesen pymes pertenecientes a asociaciones y alianzas empresariales de servicios de ingeniería, dinámicas en su participantes en eventos sectoriales, y que desarrollasen contratación pública y/o privada en cualquier vía.

<sup>25</sup> Para obtener los elementos de la muestra de pymes de servicios de KPO en Ingenierías Eléctrica, Electrónica, Telecomunicaciones - TIC y afines, en el marco muestral definido, se tuvieron en cuenta bases de datos provistas por gremios especializadas, Cámaras de Comercio (varias), entidades gubernamentales (Ministerios varios y Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE).

<sup>26</sup> Los estudios de caracterización socioeconómica de empresas, cualquiera sea su tamaño, sector y actividad, son útiles para apoyar la toma de decisiones al interior en pro de su desarrollo competitivo, y para evidenciar la relevancia, el potencial y el impacto de los sectores a los que pertenecen.

**9.7.1. Determinación de la muestra.** De manera previa se clasificó la muestra empresarial de acuerdo con la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) - Revisión 4<sup>27</sup> para Colombia, seleccionando en las tablas 29, 30 y 31 las diferentes actividades económicas relativas a KPO por divisiones, grupos y clases para las secciones de interés (J: información y comunicaciones; M: actividades profesionales, científicas y técnicas; y N: actividades de servicios administrativos y de apoyo). A continuación, se aplicaron los criterios de inclusión en el grupo representativo según la legislación nacional de Colombia (Ley 590 de 2000 y Ley 905 de 2004), considerando el número de empleados y la cantidad de activos tanto para las empresas pequeñas como para las medianas; y según otros criterios importantes como que las pymes tuvieran una antigüedad no menor a 10 años, una participaran en actividades gremiales y del sector, y que pertenecieran a asociaciones y alianzas, y fuesen contratistas y/o contratantes públicos y/o privados.

Con respecto al diseño del procedimiento de muestreo, durante y después de la inmersión inicial se definió la muestra dirigida<sup>28</sup> comenzando por la identificación de los ambientes propicios, luego los grupos de empresas y finalmente las pymes específicas e individuos al interior (Hernández Sampieri et al, 2010). Dentro del tipo de muestreo no probabilístico, el muestreo por conveniencia (y/o por juicio) permite seleccionar una muestra de la población de forma conveniente y fácil para el investigador, justificado en el hecho de que resulta más sencillo, rápido y económico reclutar e indagar los elementos muestrales por diversas razones, básicamente de proximidad y acceso (QuestionPro, 2022). Para este caso, las principales razones (especificaciones prácticas) obedecieron a proximidad geográfica, economía, lapso menor para obtener datos, accesibilidad, conexión y/o disponibilidad de las personas al interior de las pymes estudiadas.

---

<sup>27</sup> La CIIU es el conjunto de códigos concebido por la Organización de Naciones Unidas (ONU) para clasificar en los países las actividades económicas de las empresas de forma puntual, adoptada en Colombia desde el año 2000, siendo la revisión 4 una adaptación para el país elaborada y revisada por el DANE.

<sup>28</sup> Las muestras dirigidas son válidas puesto que un determinado diseño de investigación las requiere, pero los resultados se aplican sólo a la muestra misma y no son generalizables (extrapolables) a una población ni esto interesa, excepto que con precaución se transfieran a muestras similares en tiempo y espacio. Las clases de muestras dirigidas son: 1) de sujetos voluntarios, 2) de expertos, 3) de casos-tipo, 4) por cuotas y 5) de orientación hacia la investigación cualitativa (muestra variada, homogénea, por cadena, de casos extremos, por oportunidad, teórica, confirmativa, de casos importantes y por conveniencia). A veces una investigación demanda una estrategia de muestreo que combine varias clases (Hernández Sampieri et al, 2010).

Tabla 29  
 Selección de actividades económicas de KPO para muestreo, según CIIU Rev. 4 para Colombia (Sección J)

| CIIU Rev. 4 SECCIÓN J: INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES (COLOMBIA) |       |                             |   |
|--|-------|-----------------------------|---|
| Selección de actividades de KPO para muestra empresarial       |       |                             |   |
| División   | Grupo | Clase (Actividad económica) | Descripción   |
| <b>58</b>  |       |                             | <b>Actividades de edición</b>   |
|  | 582   | 5820                        | Edición de programas de informática (software).   |
| <b>59</b>  |       |                             | <b>Actividades cinematográficas, de video y producción de programas de televisión, grabación de sonido y edición de música</b>                          |
|  | 591   |                             | Actividades de producción de películas cinematográficas, videos, programas, anuncios y comerciales de televisión.                                       |
|  |       | 5911                        | Actividades de producción.  |
|  |       | 5912                        | Actividades de posproducción.   |
| <b>60</b>  |       |                             | <b>Actividades de programación, transmisión y/o difusión</b>  |
|  | 601   | 6010                        | Actividades de programación y transmisión en el servicio de radiodifusión sonora.   |
|  | 602   | 6020                        | Actividades de programación y transmisión de televisión.  |
| <b>61</b>  |       |                             | <b>Telecomunicaciones</b>   |
|  | 611   | 6110                        | Actividades de telecomunicaciones alámbricas.   |
|  | 612   | 6120                        | Actividades de telecomunicaciones inalámbricas.   |
|  | 613   | 6130                        | Actividades de telecomunicación satelital.  |
|  | 619   | 6190                        | Otras actividades de telecomunicaciones.  |
| <b>62</b>  | 620   |                             | <b>Desarrollo de sistemas informáticos (planificación, análisis, diseño, programación, pruebas), consultoría informática y actividades relacionadas</b> |
|  |       | 6201                        | Actividades de desarrollo de sistemas informáticos.   |
|  |       | 6202                        | Actividades de consultoría informática y actividades de administración de instalaciones informáticas.   |
|  |       | 6209                        | Otras actividades de tecnología de información y actividades de servicios informáticos.   |
| <b>63</b>  |       |                             | <b>Actividades de servicios de información</b>  |
|  | 631   |                             | Procesamiento de datos, alojamiento (hosting) y actividades relacionadas; portales web.   |
|  |       | 6311                        | Procesamiento de datos, alojamiento (hosting) y actividades relacionadas.   |
|  |       | 6312                        | Portales web.   |

Fuente: Elaboración propia con adaptación

Tabla 30  
 Selección de actividades económicas de KPO para muestreo, según CIIU Rev. 4 para Colombia (Sección M)

| CIIU Rev. 4 SECCIÓN M: ACTIVIDADES PROFESIONALES, CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS (COLOMBIA) |       |                             |  |
|---|-------|-----------------------------|--|
| Selección de actividades de KPO para muestra empresarial                            |       |                             |  |
| División  | Grupo | Clase (Actividad económica) | Descripción  |
| <b>71</b>   |       |                             | <b>Actividades de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos</b>                     |
|   | 711   | 7112                        | Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica.                    |
|   | 712   | 7120                        | Ensayos y análisis técnicos.   |
| <b>72</b>   |       |                             | <b>Investigación científica y desarrollo</b>   |
|   | 721   | 7210                        | Investigaciones y desarrollo experimental en el campo de las ciencias naturales y la ingeniería. |
| <b>74</b>   |       |                             | <b>Otras actividades profesionales, científicas y técnicas</b>                                   |
|   | 741   | 7410                        | Actividades especializadas de diseño.  |
|   | 749   | 7490                        | Otras actividades profesionales, científicas y técnicas n.c.p.                                   |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31  
 Selección de actividades económicas de KPO para muestreo, según CIIU Rev. 4 para Colombia (Sección N)

| CIIU REV. 4 SECCIÓN N: ACTIVIDADES DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS Y DE APOYO (COLOMBIA) |       |                             |  |
|---|-------|-----------------------------|--|
| Selección de actividades de KPO para muestra empresarial                              |       |                             |  |
| División  | Grupo | Clase (Actividad económica) | Descripción  |
| <b>80</b>   |       |                             | <b>Actividades de seguridad e investigación privada</b>  |
|   | 802   | 8020                        | Actividades de servicios de sistemas de seguridad.   |
| <b>82</b>   |       |                             | <b>Actividades administrativas y de apoyo de oficina y otras actividades de apoyo a las empresas</b> |
|   | 829   |                             | Actividades de servicios de apoyo a las empresas n.c.p.  |
|   |       | 8299                        | Otras actividades de servicio de apoyo a las empresas n.c.p.   |

Fuente: Elaboración propia

Así las cosas, la **técnica de muestreo** fue por **conveniencia (intencional)**<sup>29</sup>, en cuanto a que es un estudio inicial, no probabilístico y no aleatorio, para observar opiniones y puntos de vista fácilmente, que explora una proposición en un intervalo de tiempo dado, y con algunos elementos muestrales voluntarios para la investigación. Ahora, debido al conocimiento y experiencia profesional del investigador en pymes de servicios de KPO en los campos de las ingenierías tomadas como grupo representativo (unidades muestrales o población de estudio), y la alta especialización de estas empresas, el complemento de la técnica de muestreo fue por **juicio (discrecional)**<sup>30</sup>, un tipo de muestreo por conveniencia.

Para la determinación del **tamaño de la muestra** se empleó el criterio del investigador y los factores establecidos para ello, incluyendo aquellos de la herramienta metodológica QCA. La **selección de elementos muestrales** fue por criterio subjetivo y profesional, posibilidad y facilidad de acceso y/o conocimiento y experiencia del investigador, sin necesidad de considerar otros criterios y si son o no una muestra representativa de toda la población. Se llegó a la selección de una muestra por conveniencia y/o por juicio (casos disponibles a los que se tuvo acceso) de 18 empresas (pymes colombianas de servicios de KPO), cuyo resultado se presentó en las tablas 32a y 32b, y que efectivamente fue una muestra representativa para la que se pudieron proyectar resultados precisos. Como lo comentan Hernández Sampieri et al. (2010):

En los estudios cualitativos el tamaño de muestra no es importante desde una perspectiva probabilística, pues el interés del investigador no es generalizar los resultados de su estudio a una población más amplia. Lo que se busca en la indagación cualitativa es profundidad. Nos conciernen casos (participantes, personas, organizaciones, eventos, animales, hechos, etc.) que nos ayuden a entender el fenómeno de estudio y a responder a las preguntas de investigación (p. 394).

El tamaño de la muestra (casos) de esta investigación fue pertinente con el enfoque cargado a cualitativo, recordando que si se usó muestreo por juicio se debió utilizar un grupo muy reducido

---

<sup>29</sup> Todavía con las ventajas del muestreo por conveniencia (facilidad en la selección y recolección de la muestra, método sencillo, con menos reglas que no requiere lista de verificación para dar acceso a los miembros o a una población a ser parte de la muestra, rápido para recopilar datos y económico al momento de crear muestras), éste tiene ciertas desventajas como que la muestra no es representativa, la información obtenida no se puede inferir a la población y hay alto riesgo de sesgo sistemático dada la manera de seleccionar la muestra (QuestionPro, 2022).

<sup>30</sup> Todavía con las ventajas del muestreo por juicio (permite obtener información de un grupo específico de personas, es económico, es rápido y muy útil cuando hay limitaciones de tiempo para hacer una muestra con otras técnicas, los casos estudiados están disponibles de acuerdo con la conveniencia y la relevancia de los resultados depende de la experiencia del investigador), éste tiene ciertas desventajas como que hay reserva sobre la fiabilidad, el muestreo en muchas ocasiones es sesgado, hay diferente nivel de probabilidad de elección de miembros de la muestra, es limitada la representación de la población, existe cierta dificultad en la estimación de la cercanía de los resultados a la realidad (QuestionPro, 2023).

de elementos muestrales que tuvieran características similares y que fueran de interés para la investigación (QuestionPro, 2023), lo cual se cumplió. Además, se tuvieron presentes los tres factores que, según Hernández Sampieri et al. (2010), intervienen para determinar (o sugerir) dicho tamaño (o número): 1) capacidad operativa de recolección y análisis, 2) entendimiento del fenómeno y 3) naturaleza del fenómeno. En consecuencia, se imprimieron características flexibles a la muestra, cabiendo la posibilidad de agregar otros tipos de unidades al número inicial, incluso de naturaleza diferente.

Tabla 32a

*Muestra por conveniencia y/o por juicio de pymes de servicios de KPO para la investigación (1)*

| DEFINICIÓN DE LA POBLACIÓN - MUESTRA<br>(ELEMENTOS, UNIDADES MUESTRALES PARA EL ESTUDIO, GRUPO REPRESENTATIVO O POBLACIÓN DE ESTUDIO) |   |   |  |         |         |             |             |
|---|---|---|--|---------|---------|-------------|-------------|
| Pymes de servicios de KPO en Ingenierías Eléctrica, Electrónica, Telecomunicaciones - TIC y afines                                    |   |   |  |         |         |             |             |
| Item  | Razón social  | Número de Identificación Tributaria (NIT) | Clase relacionada (actividad económica) (CIU Rev. 4) | Tipo    |         | Rol         |             |
|   |   |   |  | Pública | Privada | Contratista | Contratante |
| 1   | BALUM S.A.  | 800.077.715-0                             | 7112   |         | •       | •           | •           |
| 2   | BANSAT S.A.   | 800.153.385-9                             | 6190   |         | •       | •           | •           |
| 3   | COMPAÑÍA COMERCIAL CURAÇAO DE COLOMBIA S.A. - LA CURAÇAO  | 860.004.871-7                             | 7112   |         | •       | •           | •           |
| 4   | CONSORCIO CANALES NACIONALES PRIVADOS - CCNP  | 830.045.722-4                             | 8299   |         | •       | •           | •           |
| 5   | CONSULNETWORKS S.A. E.S.P.  | 900.053.251-4                             | 6190   |         | •       | •           | •           |
| 6   | DAGA S.A.   | 860.516.314-3                             | 7112   |         | •       | •           | •           |
| 7   | DISEÑO, INGENIERIA, CONSULTORIA Y OUTSOURCING EN TELECOMUNICACIONES S.A. - DICO TELECOMUNICACIONES S.A. | 830.136.162-0                             | 6190   |         | •       | •           | •           |
| 8   | ELECTROINGENIERÍA S.A.S.  | 891.903.664-9                             | 7112   |         | •       | •           | •           |
| 9   | ELECTRÓNICA DE POTENCIA Y SEMICONDUCTORES Y CÍA S.C.A. - EPYS Y CÍA S.C.A.                              | 900.583.443-5                             | 7112   |         | •       | •           | •           |
| 10  | EMPRESA DE RECURSOS TECNOLÓGICOS S.A. E.S.P. - ERT S.A. E.S.P.  | 800.135.729-2                             | 6190   | •       |         | •           | •           |
| 11  | INGENIERIA DE RADIODIFUSION COLOMBIANA LTDA - IRADIO LTDA..   | 800.142.422-6                             | 6190   |         | •       | •           | •           |

|    |  |               |      |   |   |   |   |
|----|--|---------------|------|---|---|---|---|
| 12 | INGENIERÍA Y SERVICIO ESPECIALIZADO DE COMUNICACIONES S.A. - ISEC S.A. | 860.500.630-6 | 6120 |   | • | • | • |
| 13 | MELTEC COMUNICACIONES S.A.   | 830.079.015-1 | 6120 |   | • | • | • |
| 14 | NET GROUP S.A.   | 900.052.363-6 | 6209 |   | • | • | • |
| 15 | TELEVIDEO S.A.S. (MEDIAPRO COLOMBIA S.A.S.)                            | 860.077.126-0 | 5911 |   | • | • | • |
| 16 | SOCIEDAD TELEVISIÓN DEL PACÍFICO LTDA - TELEPACÍFICO LTDA.             | 890.331.524-7 | 6020 | • |   | • | • |
| 17 | VCR LTDA.  | 800.196.743-7 | 7112 |   | • | • | • |
| 18 | VIMAT S.A.S.   | 830.077.281-5 | 7112 |   | • | • | • |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32b

Muestra por conveniencia y/o por juicio de pymes de servicios de KPO para la investigación (2)

| DEFINICIÓN DE LA POBLACIÓN - MUESTRA<br>(ELEMENTOS, UNIDADES MUESTRALES PARA EL ESTUDIO, GRUPO REPRESENTATIVO O POBLACIÓN DE ESTUDIO) |                  |            |             |               |        |   |         |                    |
|---|------------------|------------|-------------|---------------|--------|---|---------|--------------------|
| Pymes de servicios de KPO en Ingenierías Eléctrica, Electrónica, Telecomunicaciones - TIC y afines                                    |                  |            |             |               |        |   |         |                    |
| Item  | Ciudad           | Ingeniería |             |               |        | Cumple parámetro pertinente (incidencia - criterio de inclusión) - pyme |         |                    |
|   |                  | Eléctrica  | Electrónica | Telecom - TIC | Afines | Pequeña   | Mediana | Antigüedad - Otros |
| 1   | BOGOTÁ D.C.      |            | •           | •             | •      |   | •       | •                  |
| 2   | BOGOTÁ D.C.      |            |             | •             | •      | •   |         | •                  |
| 3   | BOGOTÁ D.C.      |            | •           | •             | •      | •   |         | •                  |
| 4   | BOGOTÁ D.C.      |            |             | •             | •      |   | •       | •                  |
| 5   | SANTIAGO DE CALI |            |             | •             | •      | •   |         | •                  |
| 6   | BOGOTÁ D.C.      | •          | •           | •             | •      |   | •       | •                  |
| 7   | BOGOTÁ D.C.      |            |             | •             | •      |   | •       | •                  |
| 8   | SANTIAGO DE CALI | •          |             |               | •      |   | •       | •                  |
| 9   | SANTIAGO DE CALI | •          | •           |               | •      |   | •       | •                  |
| 10  | SANTIAGO DE CALI |            |             | •             | •      |   | •       | •                  |
| 11  | BOGOTÁ D.C.      |            | •           | •             | •      | •   |         | •                  |

|    |                  |  |   |   |   |   |   |   |
|----|------------------|--|---|---|---|---|---|---|
| 12 | BOGOTÁ D.C.      |  |   | • | • |   | • | • |
| 13 | BOGOTÁ D.C.      |  |   | • | • |   | • | • |
| 14 | SANTIAGO DE CALI |  |   | • | • | • |   | • |
| 15 | BOGOTÁ D.C.      |  |   | • | • |   | • | • |
| 16 | SANTIAGO DE CALI |  |   | • | • |   | • | • |
| 17 | BOGOTÁ D.C.      |  | • | • | • | • |   | • |
| 18 | BOGOTÁ D.C.      |  | • | • | • | • |   | • |

Fuente: Elaboración propia

## 9.8. Recursos

**9.8.1. Recursos humanos.** Para la realización del estudio se consideró la intervención de las personas descritas en la tabla 33, donde se incluyó la calificación profesional que se requirió y la función que realizó cada una, y cuyos gastos estuvieron incluidos en el presupuesto dentro de la sección de recursos económicos. El acceso a los recursos humanos corrió por cuenta del investigador mediante su red de contactos y la gestión necesaria para llegar a ellos.

Tabla 33  
*Recursos humanos para la investigación*

| RECURSOS HUMANOS PARA LAS NECESIDADES DE LA INVESTIGACIÓN                            |  |  |
|--|--|--|
| <b>Investigador responsable:</b> Leonardo Andrés Carvajal Alvarez.                   |  |  |
| <b>Colaboradores directos:</b> no hubo colaboradores directos para la investigación. |  |  |
| Descripción  | Calificación profesional   | Función a realizar                                     |
| Representantes de pymes tomadas como muestra.  | Según perfil y actividad realizada para las necesidades del estudio. | Encuestados.   |
| Miembros de las pymes tomadas como muestra.  | Según perfil y actividad realizada para las necesidades del estudio. | Participación de las actividades del trabajo de campo. |
|  |  | Colaboración con requerimientos en general.            |
| Director y co-director designados por la UAQ.  | Docente y/o investigador.  | Asesoría, orientación y seguimiento del estudio.       |

|  |  |   |
|--|--|---|
| Docentes y/o investigadores del Programa de DGTI de la UAQ.  | Docente y/o investigador.  | Orientación académica, investigativa y de conocimientos.  |
| Asesor(es) externo(s) del sector público y/o privado.  | Experto(s) en temáticas del estudio.   | Asesoría profesional y de conocimientos (de acuerdo con necesidad y oportunidad).   |
| Investigadores del sector público y/o privado, del sector académico y/o de centros de investigación. | Con trabajo investigativo y experiencia en temáticas del estudio. Experto(s) en QCA y/o en informática (software fsQCA 4.1). | Orientación investigativa y de conocimientos (de acuerdo con necesidad y oportunidad). Asesoría para procesamiento y análisis de datos e información. |
| Asistente operativo particular.  | Según perfil y actividad realizada para las necesidades del estudio.   | Digitación y organización de textos, tablas, figuras y demás del documento de tesis.  |
| Auxiliar(es) operativo(s) particular(es) y/o del sector académico.                                   | Según perfil y actividad realizada para las necesidades del estudio.   | Apoyo para recolección de datos en el trabajo de campo.   |

Fuente: Elaboración propia

**9.8.2. Recursos materiales.** Para el estudio se emplearon los elementos indicados a continuación, estando considerados los costos asociados en el presupuesto de la investigación:

- Materiales físicos de oficina; papelería y accesorios.
- Textos y documentación; materiales varios.
- TIC (Herramientas de hardware, software y comunicaciones: Equipos y sistemas de comunicación fija y móvil, acceso a internet banda ancha, aplicaciones web y multimedia).
- Sistemas de cómputo e impresión.
- Software de QCA (fsQCA 4.1).
- Software de ofimática (Microsoft Windows 11 y Microsoft Office 360 - MS Word y MS Excell. Google Forms).
- Software específico y medios tecnológicos para búsqueda, recolección, almacenamiento, procesamiento y análisis de datos e información (varios).

### 9.8.3. Recursos económicos

**Fuentes de financiación:** Los recursos económicos requeridos y presupuestados para el desarrollo de la investigación del doctorado y la obtención del título respectivo tuvieron como

fuentes de financiación los medios propios del investigador. Finalmente, el acceso a los recursos materiales descritos previamente, además de haber estado a cargo del investigador, contó con el apoyo y colaboración de las entidades con las que éste se encontraba vinculado a nivel societario y/o de prestación de servicios de consultoría.

En otro aspecto, haber contado con instalaciones físicas y dispuesto de tiempo para realizar el estudio proyectado en todas sus fases (trabajo documental, trabajo de campo para etapas exploratoria y descriptiva, resultados y generación de conocimiento, gestión documental y presentación de tesis) incluyendo viajes, manejo de horarios, salidas especiales, entre otros, fue posible para el investigador en vista de su actividad profesional de consultoría y docencia universitaria.

No obstante, se contempló la realización de gestiones para búsqueda de apoyo financiero por parte de entidades que pudieran tener interés directo en los resultados de la investigación (como aquellas que aparecieron citadas en el marco muestral presentado), o por instituciones de educación superior con interés académico, investigativo y/o de extensión, y haber cubierto así parte del presupuesto total, no se llegó a acuerdos concretos. En conclusión, la gestión y obtención de los recursos económicos necesarios y los gastos extras que se presentaron para la investigación, y para la realización del doctorado y posterior logro del título, no tuvieron inconvenientes y se pudieron garantizar y ejecutar.

**Presupuesto:** De acuerdo con el desarrollo del DGTI y en la medida en que avanzaba la investigación, el presupuesto general estuvo en continua actualización y ajuste, obteniendo el resultado por cada semestre y el total hasta la terminación del estudio. Para los costos y los gastos se hizo una estimación y verificación de cifras para los diferentes ítems en la medida en que se cumplía con las actividades y/o aparecían otras necesarias y/o requeridas para el proceso investigativo. Todo el presupuesto se tuvo disponible para presentación con el documento de tesis, de haber sido requerido.

## 10. RESULTADOS

El contenido de esta sección se basó en presentar lo que produjo la experimentación, en primer lugar, con una especie de descripción de ella sin repetir detalles que ya estuvieron en el Método, y en segundo lugar, con la exhibición de los datos, todo de la forma más clara posible y evitando redundancia (Day, 2005).

### 10.1. Presentación de los resultados

Se efectuó el *procedimiento de seis pasos para la medición con la herramienta metodológica fsQCA 4.1*, el cual estuvo embebido en el *proceso de tres fases para la implementación del QCA*, como fue explicado, presentando así los resultados de la investigación. Por lo tanto, habiendo integrado las partes teórica y práctica, en primera instancia se tuvo: 1) definido el fenómeno de la investigación, 2) definidos los objetivos y casos de interés (muestra), 3) identificadas las variables, 4) definido el tipo de calibración (binaria y difusa), 5) diseñada y aplicada la encuesta (técnica de recolección de datos) mediante el cuestionario (instrumento de recolección de datos), y 6) recolectados e integrados los datos empíricos en una hoja de cálculo de Excell. En adelante, con la herramienta metodológica QCA utilizada se llegó a determinar los elementos causales que permiten o limitan, en el contexto colombiano, el éxito en el nivel de CAT de las pymes de servicios de KPO y proponer en este sentido una metodología para promoverla atendiendo el objetivo general del estudio.

#### **Paso 1.** Diseño y aplicación del instrumento de recolección de datos.

Con referencia a la *técnica (encuesta)* y el *instrumento de recolección de datos (cuestionario o guía de preguntas)*, se dispuso para este último de ocho secciones con 67 preguntas difusas en total, con escala de Likert de cuatro niveles para hacer el análisis por categorías difusas (valores: 0.00, 0.35, 0.65 y 1.00). En el **Anexo A** se conservó el material documental diseñado con Google Forms para la encuesta y el respectivo cuestionario. La distribución de las preguntas en el cuestionario, para cada grupo de subvariables (indicadores) de las variables independientes, fue: 12 para seis subvariables de  $x_1$  (sección 5), 16 para seis subvariables de  $x_2$  (sección 6), 16 para seis subvariables de  $x_3$  (sección 7) y 23 para seis subvariables de  $x_4$  (sección 8). Siguiendo

las recomendaciones, y como pudo evidenciarse, se asignó una nomenclatura sencilla (o clave) a las subvariables o indicadores para hacer efectivo su manejo (en minúscula, sin caracteres especiales ni acentos).

Se definió una **muestra pequeña a través de casos**, concretamente 18 pymes de servicios de KPO, o casos, recogiendo la información respectiva (Ver 9.7.1. Determinación de la muestra). El cuestionario se aplicó a personas responsables del área de Gerencia y/o Dirección General - Área Administrativa con cargo de Gerente y/o Director General - Administrador (o similar). En este primer paso se generaron los **datos empíricos** que determinaron el comportamiento de las **subvariables** (22 indicadores ordinales), concentrando la información para explicar el comportamiento de cada una de las cuatro **variables independientes** ( $x_1, x_2, x_3, x_4$ ) en términos de variable de éxito dicotómica, cuyas disyuntivas están planteadas en las *preguntas dicotómicas (binarias)* del cuestionario. Las respuestas de las variables independientes en conjunto a su vez explicaron el comportamiento de la **variable dependiente** ( $y$ ), permitiendo conocer para ella, de la misma manera, su éxito o no.

Puesto que se estudió de manera integral la CAT, analizando la CAP (procesos de adquisición y asimilación) y la CAR (procesos de transformación y explotación), como se presentó en la tabla 34, se formuló una **pregunta dicotómica**, una **calibración binaria** y una asignación de **clave** por cada variable independiente ( $x_1, x_2, x_3, x_4$ ), para determinar uno de los dos casos en que pudieron estar los resultados, “sí éxito” o “no éxito” (variable de éxito dicotómica). El resultado conjunto llevó a la respuesta *binaria* de la **pregunta dicotómica general** enunciada con su respectiva *clave* para la variable dependiente ( $y$ ), puesto que si hubo éxito medido en cada uno de los procesos de la CAT se debió tener éxito en el nivel de ésta.

Se formularon las diferentes **opciones de respuesta no numérica y con orden** de los aspectos medidos (*acuerdo o conformidad, frecuencia, estado, importancia, probabilidad y resultado*) (QuestionPro, 2021), aplicadas al tipo de escala de Likert de cuatro categoría difusas (niveles o posibles respuestas) para el **conjunto de preguntas difusas en relación con los indicadores**, de la forma como se presentó en la tabla 35, utilizadas en la recolección de datos. En otras palabras, cada aspecto medido para cada uno de los indicadores en los procesos de CAP y CAR tuvo categorías, las cuales fueron difusas.

Tabla 34

Pregunta dicotómica y calibración binaria por cada variable independiente para la respuesta de la variable dependiente

| PREGUNTA Y CLAVE PARA LA VARIABLE DEPENDIENTE | (y)<br>¿se logró tener éxito en el nivel de CAT en la empresa (pyme de servicios de KPO)?<br>(exitocat) |   |  |   |                          |                          |                          |                          |
|---|---|---|--|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| PREGUNTA POR CADA VARIABLE INDEPENDIENTE      | CAP   |   |  |   | CAR                      |                          |                          |                          |
|   | (X <sub>1</sub> )<br>¿se logró tener éxito en la captura de nuevo conocimiento externo?                 | (X <sub>2</sub> )<br>¿se logró tener éxito en la relación de conocimiento existente con nuevo conocimiento externo? | (X <sub>3</sub> )<br>¿se logró tener éxito en la construcción de nuevos esquemas cognitivos? | (X <sub>4</sub> )<br>¿se logró tener éxito en la incorporación de nuevo conocimiento externo? |                          |                          |                          |                          |
| CLAVE PARA CADA VARIABLE INDEPENDIENTE        | exitoadquisición  |   | exitooasimilación  |   | exitotransformación      |                          | exitoeplotación          |                          |
| RESPUESTA (ÉXITO)                             | <input type="radio"/> Sí  | <input type="radio"/> No  | <input type="radio"/> Sí   | <input type="radio"/> No  | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No | <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
| CALIBRACIÓN BINARIA                           | 1   | 0   | 1  | 0   | 1                        | 0                        | 1                        | 0                        |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35

Opciones de respuestas en la escala de Likert de cuatro categorías difusas, para medición de indicadores de las variables independientes

| ACUERDO (CONFORMIDAD)   | FRECUENCIA  | ESTADO   |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Totalmente de acuerdo.</li> <li>De acuerdo (Algo de acuerdo).</li> <li>En desacuerdo (Algo en desacuerdo).</li> <li>Totalmente en desacuerdo.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Muy frecuentemente.</li> <li>Frecuentemente.</li> <li>Raramente.</li> <li>Nunca.</li> </ul>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Muy bien.</li> <li>Bien.</li> <li>Mal.</li> <li>Muy mal.</li> </ul>     |
| IMPORTANCIA   | PROBABILIDAD  | RESULTADO  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Muy importante.</li> <li>Importante (Algo importante).</li> <li>De poca importancia.</li> <li>Sin importancia.</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Casi siempre verdad.</li> <li>Usualmente verdad.</li> <li>Usualmente no verdad.</li> <li>Casi nunca verdad.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Muy bueno.</li> <li>Bueno.</li> <li>Malo.</li> <li>Muy malo.</li> </ul> |

Fuente: QuestionPro (2021, sp) con adaptación

El resultado de la aplicación del cuestionario de la encuesta, transcrito al formulario de Google Forms, dispuso los datos en una hoja de cálculo de Excell (.xlm) que se puso disponible

para consulta en el Anexo B como archivo denominado: *MEDICIÓN DE ABSORCIÓN DE TECNOLOGÍA EN PYMES DE SERVICIOS DE KPO - Investigación DGTI (UAQ) (Respuestas)* (2), el cual incluyó las tablas con todas las respuestas a las preguntas relacionadas con:

- a) Sección 2. Perfil de la empresa.
- b) Sección 3. Perfil del encuestado.
- c) Sección 4. Éxito en el nivel de CAT (variable dependiente  $y$ , en términos de los resultados de los procesos de CAT).
- d) Sección 5. Captura de nuevo conocimiento externo (Dimensión: Adquisición) (variable independiente  $x_1$ , subvariables o indicadores).
- e) Sección 6. Relación de conocimiento existente con nuevo conocimiento externo (Dimensión: Asimilación) (variable independiente  $x_2$ , subvariables o indicadores).
- f) Sección 7. Construcción de nuevos esquemas cognitivos (Dimensión: Transformación) (variable independiente  $x_3$ , subvariables o indicadores).
- g) Sección 8. Incorporación de nuevo conocimiento externo (Dimensión: Explotación) (variable independiente  $x_4$ , subvariables o indicadores).

## **Paso 2.** Conversión de datos recolectados.

Los datos generados con las respuestas del cuestionario de la encuesta, para las subvariables (indicadores), fueron recolectados y contenidos en el documento de Excell (.xlm) (tipo worksheet) donde se clasificaron cualitativamente por **niveles o criterios de categorías excepcionales** para la escala de Likert: mínima(o), baja(o), alta(o) y máxima(o). Como se indicó en la tabla 36, dichos datos se convirtieron cuantitativamente según su equivalencia con los **niveles de pertenencia** (cantidades numéricas 1, 2, 3 y 4 de la encuesta) y con la **calibración difusa** (conversión a las categorías difusas o cantidades numéricas 0.00, 0.35, 0.65 y 1.00 correspondientes). Esta **conversión de datos** o calibración hizo, después de todo, que cada subvariable perteneciera a una categoría difusa y se acomodara a una interpretación mediante intervalos.

Siguiendo el presente paso, se hizo la migración (o copia) de cualitativo a cuantitativo (conversión de datos), obteniendo otra hoja de cálculo de Excell (.xlm), que se dispuso para consulta en el Anexo B como archivo denominado: *MEDICIÓN DE ABSORCIÓN DE TECNOLOGÍA EN PYMES DE SERVICIOS DE KPO - Investigación DGTI (UAQ) (Conversión*

datos) (2), el cual contuvo las tablas respectivas de una **primera calibración difusa**. Posteriormente, a partir de este resultado parcial y siguiendo las reglas del QCA, tal cual se plasmó en las tablas 37, 38, 39 y 40, se procedió a la **simplificación de la conversión de datos** para dejar una **segunda calibración difusa** con solo un valor numérico o categoría difusa por cada subvariable o indicador del conjunto que le correspondía a cada variable independiente ( $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$ ,  $x_4$ ), para todos los casos o muestras (pymes de servicios de KPO objeto de estudio).

Tabla 36  
Niveles de pertenencia y calibración difusa para la escala de Likert de las variables independientes

| NIVELES DE CATEGORÍA EXCEPCIONALES PARA LA ESCALA DE LIKERT | CANTIDADES NUMÉRICAS EQUIVALENTES DE LA ENCUESTA | CANTIDADES NUMÉRICAS CORRESPONDIENTES (CATEGORÍAS DIFUSAS) |
|---|--|--|
| Criterios   | Niveles de pertenencia                           | Calibración difusa   |
| Máxima(o)   | 4  | 1.00   |
| Alta(o)   | 3  | 0.65   |
| Baja(o)   | 2  | 0.35   |
| Mínima(o)   | 1  | 0.00   |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37  
Conversión de datos simplificada para la variable independiente  $X_1$

| VARIABLE INDEPENDIENTE $x_1$ : CAPTURA DE NUEVO CONOCIMIENTO EXTERNO<br>(Dimensión: ADQUISICIÓN) |                     |                                 |      |      |      |      |      |
|--|---------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|
| CASO   | CLAVE               | SUBVARIABLES (INDICADORES)      |      |      |      |      |      |
| Empresa  | exitoadquisicion    | idst                            | ime  | itt  | imi  | utic | eerp |
| Item   | Calibración binaria | Calibración difusa (categorías) |      |      |      |      |      |
| 1  | 1                   | 1.00                            | 1.00 | 0.65 | 0.65 | 1.00 | 0.65 |
| 2  | 1                   | 0.65                            | 1.00 | 0.65 | 0.65 | 1.00 | 0.65 |
| 3  | 1                   | 1.00                            | 1.00 | 0.65 | 0.65 | 1.00 | 0.65 |
| 4  | 1                   | 0.65                            | 0.65 | 0.65 | 0.35 | 0.65 | 0.65 |
| 5  | 1                   | 0.65                            | 0.65 | 0.35 | 0.35 | 0.65 | 0.65 |
| 6  | 1                   | 0.65                            | 1.00 | 0.65 | 0.65 | 1.00 | 0.65 |
| 7  | 1                   | 0.65                            | 0.65 | 0.65 | 0.35 | 0.65 | 0.65 |
| 8  | 1                   | 0.65                            | 1.00 | 0.65 | 0.65 | 1.00 | 0.65 |
| 9  | 1                   | 1.00                            | 1.00 | 0.65 | 0.65 | 1.00 | 0.65 |

|    |   |      |      |      |      |      |      |
|----|---|------|------|------|------|------|------|
| 10 | 1 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.35 | 0.65 | 0.65 |
| 11 | 1 | 1.00 | 1.00 | 0.65 | 0.65 | 1.00 | 0.65 |
| 12 | 1 | 0.65 | 1.00 | 0.65 | 0.65 | 1.00 | 0.65 |
| 13 | 1 | 0.65 | 1.00 | 0.65 | 0.65 | 1.00 | 0.65 |
| 14 | 1 | 0.65 | 0.65 | 0.35 | 0.35 | 0.65 | 0.65 |
| 15 | 1 | 1.00 | 1.00 | 0.65 | 0.65 | 1.00 | 0.65 |
| 16 | 1 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.35 | 0.65 | 0.65 |
| 17 | 1 | 1.00 | 1.00 | 0.65 | 0.65 | 1.00 | 0.65 |
| 18 | 1 | 0.65 | 1.00 | 0.65 | 0.65 | 1.00 | 0.65 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38  
Conversión de datos simplificada para la variable independiente  $X_2$

| VARIABLE INDEPENDIENTE $X_2$ : RELACIÓN DE CONOCIMIENTO EXISTENTE CON NUEVO CONOCIMIENTO EXTERNO<br>(Dimensión: ASIMILACIÓN) |                     |                                 |      |      |      |      |      |
|--|---------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|
| CASO   | CLAVE               | SUBVARIABLES (INDICADORES)      |      |      |      |      |      |
| Empresa  | exitoasimilacion    | ccp                             | ccc  | cci  | rtc  | ripc | ehi  |
| Item   | Calibración binaria | Calibración difusa (categorías) |      |      |      |      |      |
| 1  | 1                   | 0.65                            | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 |
| 2  | 1                   | 0.65                            | 0.65 | 0.65 | 0.35 | 0.65 | 0.65 |
| 3  | 1                   | 0.65                            | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 |
| 4  | 0                   | 0.65                            | 0.65 | 0.35 | 0.35 | 0.00 | 0.65 |
| 5  | 0                   | 0.35                            | 0.65 | 0.35 | 0.35 | 0.00 | 0.65 |
| 6  | 1                   | 0.65                            | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.35 | 0.65 |
| 7  | 0                   | 0.65                            | 0.65 | 0.35 | 0.35 | 0.00 | 0.65 |
| 8  | 1                   | 0.65                            | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.35 | 0.65 |
| 9  | 1                   | 0.65                            | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 |
| 10   | 0                   | 0.35                            | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.00 | 0.65 |
| 11   | 1                   | 0.65                            | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 |
| 12   | 1                   | 0.65                            | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.35 | 0.65 |
| 13   | 1                   | 0.65                            | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.35 | 0.65 |
| 14   | 0                   | 0.35                            | 0.65 | 0.35 | 0.35 | 0.00 | 0.65 |
| 15   | 1                   | 0.65                            | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 |
| 16   | 0                   | 0.35                            | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.00 | 0.65 |
| 17   | 1                   | 0.65                            | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.65 |
| 18   | 1                   | 0.65                            | 0.65 | 0.65 | 0.65 | 0.35 | 0.65 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39  
 Conversión de datos simplificada para la variable independiente  $X_3$

| VARIABLE INDEPENDIENTE $X_3$ : CONSTRUCCIÓN DE NUEVOS ESQUEMAS COGNITIVOS<br>(Dimensión: TRANSFORMACIÓN) |                     |                                 |      |       |      |       |       |
|--|---------------------|---------------------------------|------|-------|------|-------|-------|
| CASO   | CLAVE               | SUBVARIABLES (INDICADORES)      |      |       |      |       |       |
| Empresa  | exitotransformacion | ree                             | oatc | dpati | gip  | uticd | eeepd |
| Item   | Calibración binaria | Calibración difusa (categorías) |      |       |      |       |       |
| 1  | 1                   | 1.00                            | 0.65 | 1.00  | 1.00 | 1.00  | 0.65  |
| 2  | 1                   | 0.65                            | 0.65 | 1.00  | 0.65 | 1.00  | 0.65  |
| 3  | 1                   | 1.00                            | 0.65 | 1.00  | 1.00 | 1.00  | 0.65  |
| 4  | 1                   | 0.65                            | 0.65 | 0.65  | 0.65 | 1.00  | 0.65  |
| 5  | 1                   | 0.65                            | 0.65 | 0.65  | 0.65 | 1.00  | 0.65  |
| 6  | 1                   | 0.65                            | 0.65 | 1.00  | 0.65 | 1.00  | 0.65  |
| 7  | 1                   | 0.65                            | 0.65 | 0.65  | 0.65 | 1.00  | 0.65  |
| 8  | 1                   | 0.65                            | 0.65 | 1.00  | 0.65 | 1.00  | 0.65  |
| 9  | 1                   | 1.00                            | 0.65 | 1.00  | 1.00 | 1.00  | 0.65  |
| 10   | 1                   | 0.65                            | 0.65 | 0.65  | 0.65 | 1.00  | 0.65  |
| 11   | 1                   | 1.00                            | 0.65 | 1.00  | 1.00 | 1.00  | 0.65  |
| 12   | 1                   | 0.65                            | 0.65 | 1.00  | 0.65 | 1.00  | 0.65  |
| 13   | 1                   | 0.65                            | 0.65 | 1.00  | 0.65 | 1.00  | 0.65  |
| 14   | 1                   | 0.65                            | 0.65 | 0.65  | 0.65 | 1.00  | 0.65  |
| 15   | 1                   | 1.00                            | 0.65 | 1.00  | 1.00 | 1.00  | 0.65  |
| 16   | 1                   | 0.65                            | 0.65 | 0.65  | 1.00 | 1.00  | 0.65  |
| 17   | 1                   | 1.00                            | 0.65 | 1.00  | 1.00 | 1.00  | 0.65  |
| 18   | 1                   | 0.65                            | 0.65 | 1.00  | 0.65 | 1.00  | 0.65  |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40  
 Conversión de datos simplificada para la variable independiente  $X_4$

| VARIABLE INDEPENDIENTE $X_4$ : INCORPORACIÓN DE NUEVO CONOCIMIENTO EXTERNO<br>(Dimensión: EXPLOTACIÓN) |                     |                                 |      |      |      |      |       |
|--|---------------------|---------------------------------|------|------|------|------|-------|
| CASO   | CLAVE               | SUBVARIABLES (INDICADORES)      |      |      |      |      |       |
| Empresa  | exitoeplotacion     | opii                            | imm  | mcs  | acs  | utic | eeerp |
| Item   | Calibración binaria | Calibración difusa (categorías) |      |      |      |      |       |
| 1  | 1                   | 0.00                            | 0.65 | 1.00 | 0.65 | 1.00 | 0.65  |
| 2  | 1                   | 0.00                            | 0.65 | 0.65 | 0.35 | 1.00 | 0.65  |

|    |   |      |      |      |      |      |      |
|----|---|------|------|------|------|------|------|
| 3  | 1 | 0.00 | 0.65 | 1.00 | 0.65 | 1.00 | 0.65 |
| 4  | 0 | 0.00 | 0.35 | 0.65 | 0.00 | 1.00 | 0.65 |
| 5  | 0 | 0.00 | 0.35 | 0.65 | 0.00 | 1.00 | 0.65 |
| 6  | 1 | 0.00 | 0.65 | 0.65 | 0.35 | 1.00 | 0.65 |
| 7  | 0 | 0.00 | 0.35 | 0.65 | 0.00 | 1.00 | 0.65 |
| 8  | 1 | 0.00 | 0.65 | 0.65 | 0.35 | 1.00 | 0.65 |
| 9  | 1 | 0.00 | 0.65 | 1.00 | 0.65 | 1.00 | 0.65 |
| 10 | 0 | 0.00 | 0.35 | 0.65 | 0.35 | 1.00 | 0.65 |
| 11 | 1 | 0.00 | 0.65 | 1.00 | 0.65 | 1.00 | 0.65 |
| 12 | 1 | 0.00 | 0.65 | 0.65 | 0.35 | 1.00 | 0.65 |
| 13 | 1 | 0.00 | 0.65 | 0.65 | 0.35 | 1.00 | 0.65 |
| 14 | 0 | 0.00 | 0.35 | 0.65 | 0.00 | 1.00 | 0.65 |
| 15 | 1 | 0.00 | 0.65 | 1.00 | 0.65 | 1.00 | 0.65 |
| 16 | 0 | 0.00 | 0.35 | 0.65 | 0.35 | 1.00 | 0.65 |
| 17 | 1 | 0.00 | 0.65 | 1.00 | 0.65 | 1.00 | 0.65 |
| 18 | 1 | 0.00 | 0.65 | 0.65 | 0.35 | 1.00 | 0.65 |

Fuente: Elaboración propia

El valor numérico final por cada indicador en la segunda calibración correspondió a la categoría difusa que más se acercó al promedio de los valores numéricos de la primera calibración. El archivo final igualmente se dispuso para consulta en el Anexo B como: *MEDICIÓN DE ABSORCIÓN DE TECNOLOGÍA EN PYMES DE SERVICIOS DE KPO - Investigación DGTI (UAQ) (Conversión datos simplificada) (2)*, y también se regrabó como archivo de texto separado por comas (o archivo vector de imagen, .scv) compatible con el software fsQCA 4.1 para sistema operativo Windows 11.

**Paso 3.** Carga de datos y operación del programa, depuración de datos y generación de la tabla de verdad.

A partir de la segunda calibración difusa, fruto de la simplificación de la conversión de datos, se tuvo una hoja de Excell por cada variable independiente ( $x_1, x_2, x_3, x_4$ ), guardada como archivo de texto separado por comas (extensión .csv), con los datos empíricos disponibles para ser procesados mediante el programa fsQCA 4.1, y que se incluyeron para su consulta dentro del Anexo B con la denominación: *MEDICIÓN DE ABSORCIÓN DE TECNOLOGÍA EN PYMES DE SERVICIOS DE KPO - Investigación DGTI (UAQ) (Datos carga fsQCA) (2)*.

Siguiendo las instrucciones del manual de usuario (Ragin et al, 2017) y los lineamientos de la medición con la herramienta informática (Escott, 2019), se *cargaron los datos* de los indicadores de las variables independientes por separado, y se procedió hasta **obtener las cuatro tablas de verdad**, que arrojaron todas las posibles combinaciones relacionales para la generación de los fenómenos estudiados (resultados de éxito en los cuatro procesos de CAT) identificados con las claves: “exitoadquisicion”, “exitoasimilacion”, “exitotransformación” y “exitoeplotacion”. También mostraron cómo se distribuyeron los casos de acuerdo con las combinaciones que se propusieron, en otras palabras, cuál fue el número de casos que coincidieron con cada combinación relacional.

Por el alto volumen de datos que arrojaron las tablas de verdad mencionadas aquí sólo se evidenciaron las mismas en las figuras 14, 15, 16 y 17, teniéndose disponibles de manera completa en archivo de Excell para su consulta, como parte del Anexo B, bajo el nombre: *MEDICIÓN DE ABSORCIÓN DE TECNOLOGÍA EN PYMES DE SERVICIOS DE KPO - Investigación DGTI (UAQ) (Tablas verdad fsQCA) (2)*.

| idst | ime | itt | imi | utic | eerp | number   | exitoadquisicion | raw consist. | PRI consist. | SYM consist. |
|------|-----|-----|-----|------|------|----------|------------------|--------------|--------------|--------------|
| 1    | 1   | 1   | 1   | 1    | 1    | 12 (66%) |                  | 1            | 1            | 1            |
| 1    | 1   | 1   | 0   | 1    | 1    | 4 (88%)  |                  | 1            | 1            | 1            |
| 1    | 1   | 0   | 0   | 1    | 1    | 2 (100%) |                  | 1            | 1            | 1            |
| 0    | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | 0 (100%) |                  |              |              |              |
| 1    | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | 0 (100%) |                  |              |              |              |
| 0    | 1   | 0   | 0   | 0    | 0    | 0 (100%) |                  |              |              |              |
| 1    | 1   | 0   | 0   | 0    | 0    | 0 (100%) |                  |              |              |              |
| 0    | 0   | 1   | 0   | 0    | 0    | 0 (100%) |                  |              |              |              |
| 1    | 0   | 1   | 0   | 0    | 0    | 0 (100%) |                  |              |              |              |
| 0    | 1   | 1   | 0   | 0    | 0    | 0 (100%) |                  |              |              |              |
| 1    | 1   | 1   | 0   | 0    | 0    | 0 (100%) |                  |              |              |              |
| 0    | 0   | 0   | 1   | 0    | 0    | 0 (100%) |                  |              |              |              |
| 1    | 0   | 0   | 1   | 0    | 0    | 0 (100%) |                  |              |              |              |
| 0    | 1   | 0   | 1   | 0    | 0    | 0 (100%) |                  |              |              |              |
| 1    | 1   | 0   | 1   | 0    | 0    | 0 (100%) |                  |              |              |              |
| 0    | 0   | 1   | 1   | 0    | 0    | 0 (100%) |                  |              |              |              |
| 1    | 0   | 1   | 1   | 0    | 0    | 0 (100%) |                  |              |              |              |
| 0    | 1   | 1   | 1   | 0    | 0    | 0 (100%) |                  |              |              |              |
| 1    | 1   | 1   | 1   | 0    | 0    | 0 (100%) |                  |              |              |              |
| 0    | 0   | 0   | 0   | 1    | 0    | 0 (100%) |                  |              |              |              |
| 1    | 0   | 0   | 0   | 1    | 0    | 0 (100%) |                  |              |              |              |
| 1    | 0   | 0   | 0   | 1    | 1    | 0 (100%) |                  |              |              |              |

Figura 14. Imagen de la tabla de verdad en fsQCA para adquisición de conocimiento en la investigación. Fuente: Elaboración propia

| ccp | ccc | cci | rtc | ripc | ehi | number   | exitoasimilacion | raw consist. | PRI consist. | SYM consist. |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|----------|------------------|--------------|--------------|--------------|
| 1   | 1   | 1   | 1   | 1    | 1   | 6 (33%)  |                  | 0.740741     | 0.740741     | 0.740741     |
| 0   | 0   | 0   | 0   | 0    | 1   | 2 (77%)  |                  | 0.608696     | 0.608696     | 0.608696     |
| 0   | 1   | 0   | 0   | 0    | 1   | 2 (88%)  |                  | 0.608696     | 0.608696     | 0.608696     |
| 1   | 1   | 0   | 0   | 0    | 1   | 2 (100%) |                  | 0.608696     | 0.608696     | 0.608696     |
| 0   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0   | 0 (100%) |                  |              |              |              |
| 1   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0   | 0 (100%) |                  |              |              |              |
| 0   | 1   | 0   | 0   | 0    | 0   | 0 (100%) |                  |              |              |              |
| 1   | 1   | 0   | 0   | 0    | 0   | 0 (100%) |                  |              |              |              |
| 0   | 0   | 1   | 0   | 0    | 0   | 0 (100%) |                  |              |              |              |
| 1   | 0   | 1   | 0   | 0    | 0   | 0 (100%) |                  |              |              |              |
| 0   | 1   | 1   | 0   | 0    | 0   | 0 (100%) |                  |              |              |              |
| 1   | 1   | 1   | 0   | 0    | 0   | 0 (100%) |                  |              |              |              |
| 0   | 0   | 0   | 1   | 0    | 0   | 0 (100%) |                  |              |              |              |
| 1   | 0   | 1   | 0   | 0    | 0   | 0 (100%) |                  |              |              |              |
| 0   | 1   | 1   | 0   | 1    | 0   | 0 (100%) |                  |              |              |              |
| 1   | 1   | 1   | 0   | 1    | 0   | 0 (100%) |                  |              |              |              |
| 0   | 0   | 1   | 1   | 0    | 0   | 0 (100%) |                  |              |              |              |
| 1   | 0   | 1   | 1   | 0    | 0   | 0 (100%) |                  |              |              |              |
| 0   | 1   | 1   | 1   | 0    | 0   | 0 (100%) |                  |              |              |              |
| 1   | 1   | 1   | 1   | 0    | 0   | 0 (100%) |                  |              |              |              |

Figura 15. Imagen de la tabla de verdad en fsQCA para asimilación de conocimiento en la investigación. Fuente: Elaboración propia

| ree | oatc | dpati | gip | uticd | eerpd | number    | vitransformacio | raw consist. | PRI consist. | SYM consist. |
|-----|------|-------|-----|-------|-------|-----------|-----------------|--------------|--------------|--------------|
| 1   | 1    | 1     | 1   | 1     | 1     | 18 (100%) |                 | 1            | 1            | 1            |
| 0   | 0    | 0     | 0   | 0     | 0     | 0 (100%)  |                 |              |              |              |
| 1   | 0    | 0     | 0   | 0     | 0     | 0 (100%)  |                 |              |              |              |
| 0   | 1    | 0     | 0   | 0     | 0     | 0 (100%)  |                 |              |              |              |
| 1   | 1    | 0     | 0   | 0     | 0     | 0 (100%)  |                 |              |              |              |
| 0   | 0    | 1     | 0   | 0     | 0     | 0 (100%)  |                 |              |              |              |
| 1   | 0    | 1     | 0   | 0     | 0     | 0 (100%)  |                 |              |              |              |
| 0   | 1    | 1     | 0   | 0     | 0     | 0 (100%)  |                 |              |              |              |
| 1   | 1    | 1     | 0   | 0     | 0     | 0 (100%)  |                 |              |              |              |
| 0   | 0    | 0     | 1   | 0     | 0     | 0 (100%)  |                 |              |              |              |
| 1   | 0    | 0     | 1   | 0     | 0     | 0 (100%)  |                 |              |              |              |
| 0   | 1    | 0     | 1   | 0     | 0     | 0 (100%)  |                 |              |              |              |
| 1   | 1    | 0     | 1   | 0     | 0     | 0 (100%)  |                 |              |              |              |
| 0   | 0    | 1     | 1   | 0     | 0     | 0 (100%)  |                 |              |              |              |
| 1   | 0    | 1     | 1   | 0     | 0     | 0 (100%)  |                 |              |              |              |
| 0   | 1    | 1     | 1   | 0     | 0     | 0 (100%)  |                 |              |              |              |
| 1   | 1    | 1     | 1   | 0     | 0     | 0 (100%)  |                 |              |              |              |
| 0   | 0    | 0     | 0   | 1     | 0     | 0 (100%)  |                 |              |              |              |
| 1   | 0    | 0     | 0   | 1     | 0     | 0 (100%)  |                 |              |              |              |
| 0   | 1    | 0     | 0   | 1     | 0     | 0 (100%)  |                 |              |              |              |
| 1   | 1    | 0     | 0   | 1     | 0     | 0 (100%)  |                 |              |              |              |

Figura 16. Imagen de la tabla de verdad en fsQCA para transformación de conocimiento en la investigación. Fuente: Elaboración propia

| opii | imm | mcs | acs | uticd | eerpd | number   | exitoesplotacion | raw consist. | PRI consist. | SYM consist |
|------|-----|-----|-----|-------|-------|----------|------------------|--------------|--------------|-------------|
| 0    | 0   | 1   | 0   | 1     | 1     | 6 (33%)  |                  | 0.518519     | 0.518519     | 0.518519    |
| 0    | 1   | 1   | 0   | 1     | 1     | 6 (66%)  | 0.740741         | 0.740741     | 0.740741     |             |
| 0    | 1   | 1   | 1   | 1     | 1     | 6 (100%) | 0.895522         | 0.895522     | 0.895522     |             |
| 0    | 0   | 0   | 0   | 0     | 0     | 0 (100%) |                  |              |              |             |
| 1    | 0   | 0   | 0   | 0     | 0     | 0 (100%) |                  |              |              |             |
| 0    | 1   | 0   | 0   | 0     | 0     | 0 (100%) |                  |              |              |             |
| 1    | 1   | 0   | 0   | 0     | 0     | 0 (100%) |                  |              |              |             |
| 0    | 0   | 1   | 0   | 0     | 0     | 0 (100%) |                  |              |              |             |
| 1    | 0   | 1   | 0   | 0     | 0     | 0 (100%) |                  |              |              |             |
| 0    | 1   | 1   | 0   | 0     | 0     | 0 (100%) |                  |              |              |             |
| 1    | 1   | 1   | 0   | 0     | 0     | 0 (100%) |                  |              |              |             |
| 0    | 0   | 0   | 1   | 0     | 0     | 0 (100%) |                  |              |              |             |
| 1    | 0   | 0   | 1   | 0     | 0     | 0 (100%) |                  |              |              |             |
| 0    | 1   | 0   | 1   | 0     | 0     | 0 (100%) |                  |              |              |             |
| 1    | 1   | 0   | 1   | 0     | 0     | 0 (100%) |                  |              |              |             |
| 0    | 0   | 1   | 1   | 0     | 0     | 0 (100%) |                  |              |              |             |
| 1    | 0   | 1   | 1   | 0     | 0     | 0 (100%) |                  |              |              |             |
| 0    | 1   | 1   | 1   | 0     | 0     | 0 (100%) |                  |              |              |             |
| 0    | 0   | 0   | 0   | 1     | 0     | 0 (100%) |                  |              |              |             |
| 1    | 0   | 0   | 0   | 1     | 0     | 0 (100%) |                  |              |              |             |
| 0    | 1   | 0   | 0   | 1     | 0     | 0 (100%) |                  |              |              |             |
| 1    | 1   | 0   | 0   | 1     | 0     | 0 (100%) |                  |              |              |             |
| 0    | 0   | 0   | 0   | 1     | 0     | 0 (100%) |                  |              |              |             |
| 1    | 0   | 0   | 0   | 1     | 0     | 0 (100%) |                  |              |              |             |

Figura 17. Imagen de la tabla de verdad en fsQCA para explotación de conocimiento en la investigación. Fuente: Elaboración propia

Operando el programa desde los datos crudos codificados como 0 y 1, hasta este paso se logró parametrizar la dependencia entre variables en cada uno de los cuatro análisis para el estudio en particular, estableciendo las independientes (causas) que fueron entonces las subvariables (indicadores), y la dependiente (efecto) que fue el respectivo resultado de cada procesos de CAT en términos de su éxito. El procedimiento de análisis entregó al momento un buen número de combinaciones de valores, tanto de los indicadores como de los resultados de los procesos de CAT, en todas las tablas de verdad generadas.

Habiendo construido las matrices de datos de cada variable independiente, se ordenaron los casos de acuerdo con las combinaciones lógicas posibles en las subvariables (indicadores). De esta manera, cada caso representó una de las combinaciones, y a su vez cada combinación posible de cada uno de los valores de los indicadores representó una fila (combinación lógica de 0 y 1 en la variable independiente) de cada tabla de verdad.

#### **Paso 4.** Depuración de las combinaciones no significativas con base en dos criterios.

Se depuraron las combinaciones no significativas de las tablas de verdad eliminando las variables de contexto (variables de control) y dejando sólo las variables operativas. Visto de otra

manera, los factores no influyentes o **combinaciones no significativas se eliminaron**, mientras los factores influyentes o **combinaciones significativas se convalidaron**, habiéndolo parametrizado el programa fsQCA para todas las tablas de verdad y bajo los dos criterios estándar: a) *Descartando toda combinación que no perteneciera a un caso real, o sea, que fueran casos 0 o nulos* (poniendo el valor predeterminado para casos reales o umbral de frecuencia de 1) y b) *Especificando el nivel de consistencia o grado de interrelación de las variables* (poniendo el valor mínimo o umbral recomendado de 0.80). Este nuevo resultado parcial se reflejó en la figura 18 y la tabla 41 para las cuatro variables independientes, notando que fueron depuradas las combinaciones que tuvieron 0 casos o una consistencia menor a la del criterio aplicado.

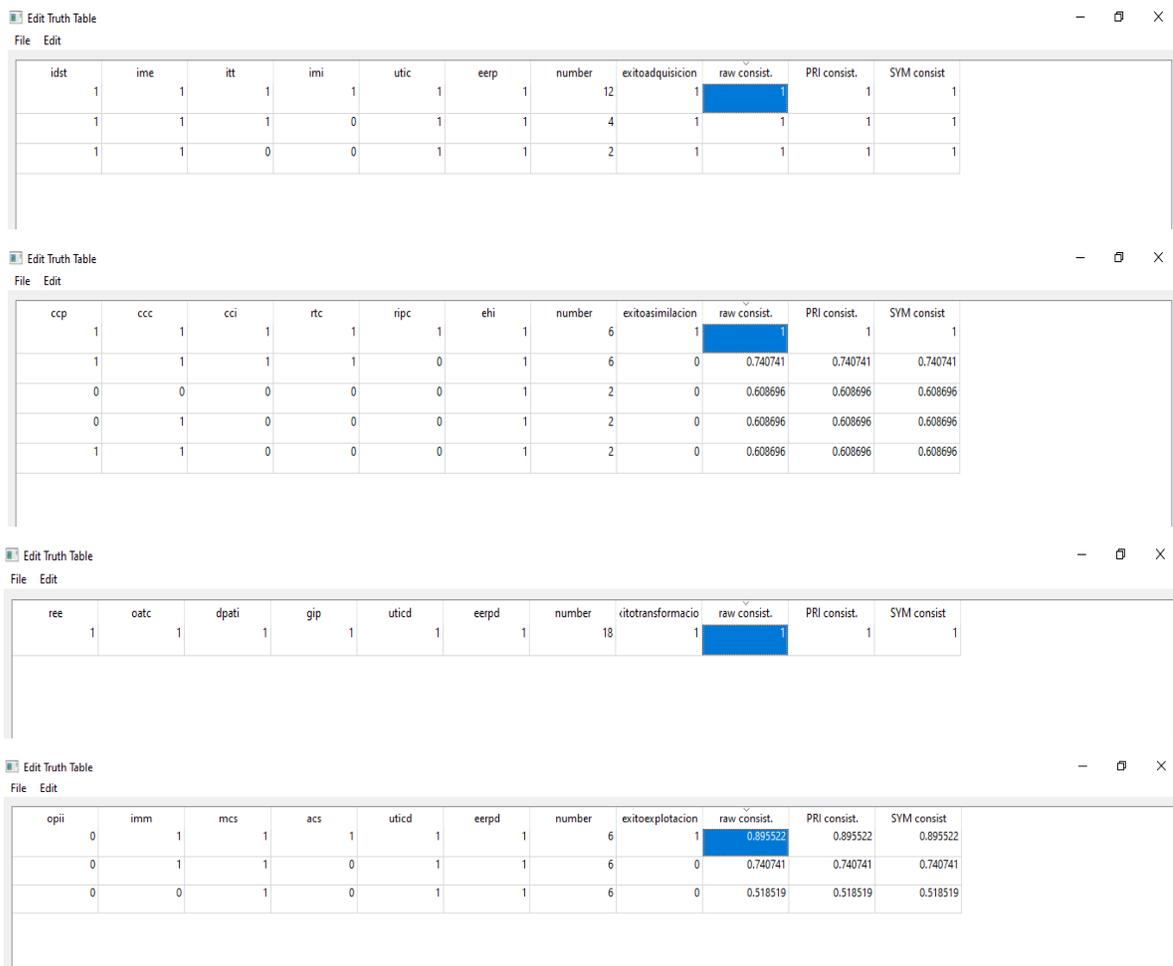


Figura 18. Imagen de la depuración de las tablas de verdad en fsQCA para las variables independientes. Fuente: Elaboración propia

Tabla 41

Depuración de las tablas de verdad en fsQCA para las variables independientes

| TABLAS DE VERDAD DEPURADAS PARA VARIABLES INDEPENDIENTES ( $X_1, X_2, X_3, X_4$ ) |      |       |     |       |      |         |                     |              |              |              |
|---|------|-------|-----|-------|------|---------|---------------------|--------------|--------------|--------------|
| Subvariables (indicadores) para $X_1$<br>(dimensión: explotación)                 |      |       |     |       |      | Informe | Clave               | Informe      |              |              |
| idst  | ime  | itt   | imi | utic  | eerp | number  | exitoadquisicion    | raw consist. | PRI consist. | SYM consist. |
| 1   | 1    | 1     | 1   | 1     | 1    | 12      | 1                   | 1            | 1            | 1            |
| 1   | 1    | 1     | 0   | 1     | 1    | 4       | 1                   | 1            | 1            | 1            |
| 1   | 1    | 0     | 0   | 1     | 1    | 2       | 1                   | 1            | 1            | 1            |
| Subvariables (indicadores) para $X_2$<br>(dimensión: asimilación)                 |      |       |     |       |      | Informe | Clave               | Informe      |              |              |
| ccp   | ccc  | cci   | rtc | ripc  | ehi  | number  | exitoasimilacion    | raw consist. | PRI consist. | SYM consist. |
| 1   | 1    | 1     | 1   | 1     | 1    | 6       | 1                   | 1            | 1            | 1            |
| 1   | 1    | 1     | 1   | 0     | 1    | 6       | 0                   | 0.740741     | 0.740741     | 0.740741     |
| 0   | 0    | 0     | 0   | 0     | 1    | 2       | 0                   | 0.608696     | 0.608696     | 0.608696     |
| 0   | 1    | 0     | 0   | 0     | 1    | 2       | 0                   | 0.608696     | 0.608696     | 0.608696     |
| 1   | 1    | 0     | 0   | 0     | 1    | 2       | 0                   | 0.608696     | 0.608696     | 0.608696     |
| Subvariables (indicadores) para $X_3$<br>(dimensión: transformación)              |      |       |     |       |      | Informe | Clave               | Informe      |              |              |
| ree   | oatc | dpati | gip | uticd | eerp | number  | exitotransformacion | raw consist. | PRI consist. | SYM consist. |
| 1   | 1    | 1     | 1   | 1     | 1    | 18      | 1                   | 1            | 1            | 1            |
| Subvariables (indicadores) para $X_4$<br>(dimensión: explotación)                 |      |       |     |       |      | Informe | Clave               | Informe      |              |              |
| opii  | imm  | mcs   | acs | uticd | eerp | number  | exitotransformacion | raw consist. | PRI consist. | SYM consist. |
| 0   | 1    | 1     | 1   | 1     | 1    | 6       | 1                   | 0.895522     | 0.895522     | 0.895522     |
| 0   | 1    | 1     | 0   | 1     | 1    | 6       | 0                   | 0.740741     | 0.740741     | 0.740741     |
| 0   | 0    | 1     | 0   | 1     | 1    | 6       | 0                   | 0.518519     | 0.518519     | 0.518519     |

Fuente: Elaboración propia

Aparecieron en la depuración valores informados en orden descendente para “number” (número: cantidad de casos que mostraron la combinación de condiciones), “raw consist.” (consistencia bruta: proporción de casos en cada fila de la tabla de verdad que mostraron el resultado), “PRI consist.” (consistencia PRI: medida alternativa de consistencia para conjuntos difusos, basada en una reducción cuasi proporcional en el cálculo de errores, que para los análisis de conjuntos nítidos fue igual a la consistencia bruta) y “SYM consist.” (consistencia SYM: medida alternativa de consistencia para conjuntos difusos basada en una versión simétrica de la consistencia PRI) (Ragin et al, 2017).

**Paso 5.** Minimización de las configuraciones que lleguen a resultados similares.

A continuación, minimizar las configuraciones que llegaron a resultados similares con el *Algoritmo Quine-McCluskey* que aplica el programa fsQCA, generó las configuraciones que permitieron conocer las combinaciones significativas o **factores influyentes que llevaron al éxito de los resultados en los procesos de CAT** (variables independientes  $x_1, x_2, x_3, x_4$ ). La parametrización del programa fsQCA, como se captó en la figura 19, se hizo mediante el *análisis estándar* y seleccionando para todos los indicadores las *condiciones causales presentes y ausentes*, lo recomendado cuando se trata de análisis iniciales.

The figure shows four screenshots of the 'Intermediate Solution' dialog box in fsQCA software. Each dialog box contains a table of causal conditions and their contribution to a specific variable. The 'Present or Absent' column is selected for all conditions in all four dialogs.

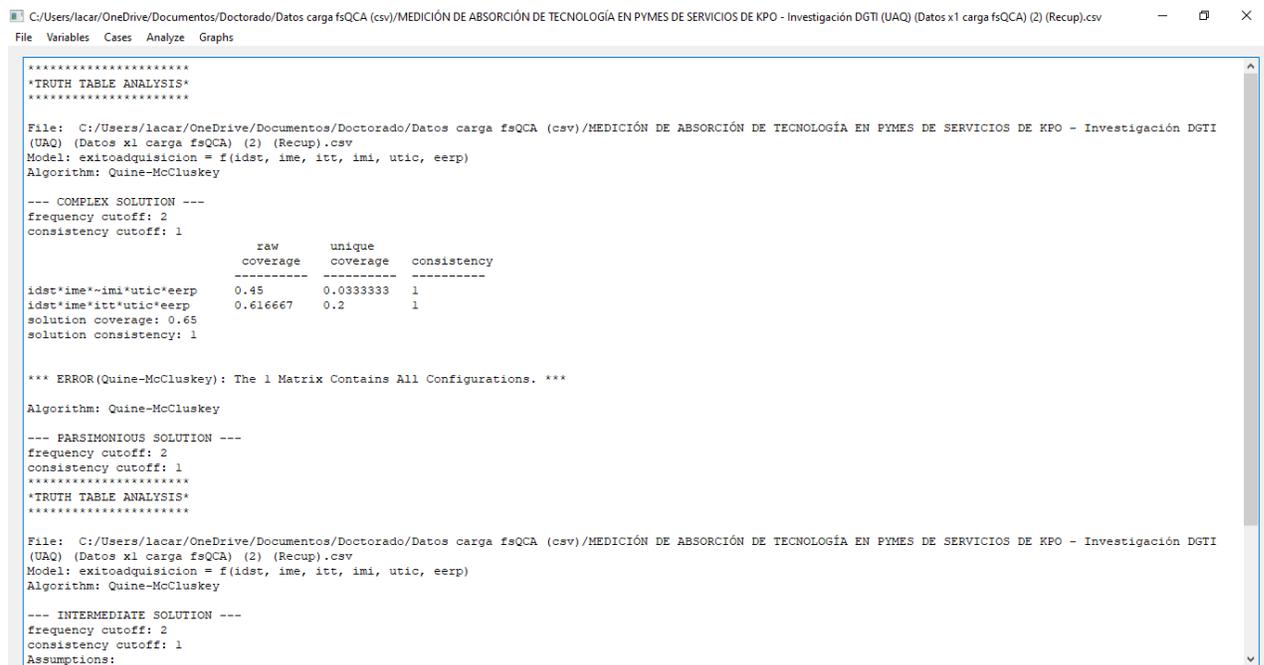
| Dialog Title  | Variable              | Condition  | Present               | Absent                | Present or Absent                |
|---|-----------------------|--|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| Should contribute to exitoadquisicion when cause is:    | idst                  | idst   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
|   |                       | ime  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
|   |                       | itt  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
|   |                       | imi  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
|   |                       | utic   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
|   |                       | eerp   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
|   |                       | Should contribute to exitoasimilacion when cause is: | ccp                   | ccp                   | <input type="radio"/>            |
| ccc   | <input type="radio"/> |  |                       | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| cci   | <input type="radio"/> |  |                       | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| rtc   | <input type="radio"/> |  |                       | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| ripc  | <input type="radio"/> |  |                       | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| ehi   | <input type="radio"/> |  |                       | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| Should contribute to exitotransformacion when cause is: | ree                   | ree  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
|   |                       | oatc   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
|   |                       | dpati  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
|   |                       | gip  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
|   |                       | uticd  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
|   |                       | eerpd  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| Should contribute to exitoexplotacion when cause is:    | opii                  | opii   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
|   |                       | imm  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
|   |                       | mcs  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
|   |                       | acs  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
|   |                       | uticd  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
|   |                       | eerpd  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

Figura 19. Imagen de la selección de condiciones causales para minimización en fsQCA para las variables independientes. Fuente: Elaboración propia

### Paso 6. Obtención del resultado de las operaciones y elección de la solución.

Las operaciones realizadas hasta aquí con el programa fsQCA, para el *análisis estándar*, entregaron en sus reportes por defecto y en estricto orden tres tipos de soluciones: *compleja* (la más detallada), *parsimoniosa* (que optó por la maximización) e *intermedia* (que tomó características de las otras dos soluciones), cuyas interpretaciones fueron previamente explicadas en el aparte 9.5.1. para el respectivo paso 6. Siendo así, se tomó la **solución compleja** precisamente por ser la de mayor detalle.

Por el formato de los reportes entregados, estos se evidenciaron en las figuras 20, 21, 22 y 23, no obstante, se dispuso el contenido completo para consulta en cuatro archivos de texto (.txt), como parte del Anexo B con el nombre: *MEDICIÓN DE ABSORCIÓN DE TECNOLOGÍA EN PYMES DE SERVICIOS DE KPO - Investigación DGTI (UAQ) (Solución  $x_n$  fsQCA) (2)*, donde  $n$  corresponde a 1, 2, 3 y 4.



```

*****
*TRUTH TABLE ANALYSIS*
*****
File: C:/Users/lacar/OneDrive/Documentos/Doctorado/Datos carga fsQCA (csv)/MEDICIÓN DE ABSORCIÓN DE TECNOLOGÍA EN PYMES DE SERVICIOS DE KPO - Investigación DGTI (UAQ) (Datos xl carga fsQCA) (2) (Recup).csv
Model: exitoadquisicion = f(idst, ime, itt, imi, utic, eeerp)
Algorithm: Quine-McCluskey

--- COMPLEX SOLUTION ---
frequency cutoff: 2
consistency cutoff: 1

          raw      unique
          coverage coverage consistency
          -----
idst*ime~imi*utic*eeerp  0.45      0.0333333  1
idst*ime*itt*utic*eeerp  0.616667  0.2        1
solution coverage: 0.65
solution consistency: 1

*** ERROR(Quine-McCluskey): The 1 Matrix Contains All Configurations. ***

Algorithm: Quine-McCluskey

--- PARSIMONIOUS SOLUTION ---
frequency cutoff: 2
consistency cutoff: 1
*****
*TRUTH TABLE ANALYSIS*
*****
File: C:/Users/lacar/OneDrive/Documentos/Doctorado/Datos carga fsQCA (csv)/MEDICIÓN DE ABSORCIÓN DE TECNOLOGÍA EN PYMES DE SERVICIOS DE KPO - Investigación DGTI (UAQ) (Datos xl carga fsQCA) (2) (Recup).csv
Model: exitoadquisicion = f(idst, ime, itt, imi, utic, eeerp)
Algorithm: Quine-McCluskey

--- INTERMEDIATE SOLUTION ---
frequency cutoff: 2
consistency cutoff: 1
Assumptions:

```

Figura 20. Imagen del reporte de soluciones con análisis estándar en fsQCA para adquisición de conocimiento en la investigación. Fuente: Elaboración propia

```

C:/Users/lacar/OneDrive/Documentos/Doctorado/Datos carga fsQCA (csv)/MEDICIÓN DE ABSORCIÓN DE TECNOLOGÍA EN PYMES DE SERVICIOS DE KPO - Investigación DGTI (UAQ) (Datos x2 carga fsQCA) (2) (Recup).csv
File Variables Cases Analyze Graphs

*****
*TRUTH TABLE ANALYSIS*
*****

File: C:/Users/lacar/OneDrive/Documentos/Doctorado/Datos carga fsQCA (csv)/MEDICIÓN DE ABSORCIÓN DE TECNOLOGÍA EN PYMES DE SERVICIOS DE KPO - Investigación DGTI (UAQ) (Datos x2 carga fsQCA) (2) (Recup).csv
Model: exitoasimilacion = f(ccp, ccc, ccl, rtc, ripc, ehi)
Algorithm: Quine-McCluskey

--- COMPLEX SOLUTION ---
frequency cutoff: 2
consistency cutoff: 1

      raw      unique
      coverage coverage consistency
      -----
ccp*ccc*ccl*rtc*ripc*ehi  0.5      0.5      1
solution coverage: 0.5
solution consistency: 1

*****
*TRUTH TABLE ANALYSIS*
*****

File: C:/Users/lacar/OneDrive/Documentos/Doctorado/Datos carga fsQCA (csv)/MEDICIÓN DE ABSORCIÓN DE TECNOLOGÍA EN PYMES DE SERVICIOS DE KPO - Investigación DGTI (UAQ) (Datos x2 carga fsQCA) (2) (Recup).csv
Model: exitoasimilacion = f(ccp, ccc, ccl, rtc, ripc, ehi)
Algorithm: Quine-McCluskey

--- PARSIMONIOUS SOLUTION ---
frequency cutoff: 2
consistency cutoff: 1

      raw      unique
      coverage coverage consistency
      -----
ripc      0.5      0.5      1
solution coverage: 0.5
solution consistency: 1

*****

```

Figura 21. Imagen del reporte de soluciones con análisis estándar en fsQCA para asimilación de conocimiento en la investigación. Fuente: Elaboración propia

```

C:/Users/lacar/OneDrive/Documentos/Doctorado/Datos carga fsQCA (csv)/MEDICIÓN DE ABSORCIÓN DE TECNOLOGÍA EN PYMES DE SERVICIOS DE KPO - Investigación DGTI (UAQ) (Datos x3 carga fsQCA) (2) (Recup).csv
File Variables Cases Analyze Graphs

*****
*TRUTH TABLE ANALYSIS*
*****

File: C:/Users/lacar/OneDrive/Documentos/Doctorado/Datos carga fsQCA (csv)/MEDICIÓN DE ABSORCIÓN DE TECNOLOGÍA EN PYMES DE SERVICIOS DE KPO - Investigación DGTI (UAQ) (Datos x3 carga fsQCA) (2) (Recup).csv
Model: exitotransformacion = f(ree, oatc, dpati, gip, uticd, eerpd)
Algorithm: Quine-McCluskey

--- COMPLEX SOLUTION ---
frequency cutoff: 18
consistency cutoff: 1

      raw      unique
      coverage coverage consistency
      -----
ree*oatc*dpati*gip*uticd*eerpd  0.65      0.65      1
solution coverage: 0.65
solution consistency: 1

*** ERROR(Quine-McCluskey): The 1 Matrix Contains All Configurations. ***

Algorithm: Quine-McCluskey

--- PARSIMONIOUS SOLUTION ---
frequency cutoff: 18
consistency cutoff: 1
*****
*TRUTH TABLE ANALYSIS*
*****

File: C:/Users/lacar/OneDrive/Documentos/Doctorado/Datos carga fsQCA (csv)/MEDICIÓN DE ABSORCIÓN DE TECNOLOGÍA EN PYMES DE SERVICIOS DE KPO - Investigación DGTI (UAQ) (Datos x3 carga fsQCA) (2) (Recup).csv
Model: exitotransformacion = f(ree, oatc, dpati, gip, uticd, eerpd)
Algorithm: Quine-McCluskey

--- INTERMEDIATE SOLUTION ---
frequency cutoff: 18
consistency cutoff: 1
Assumptions:

      raw      unique

```

Figura 22. Imagen del reporte de soluciones con análisis estándar en fsQCA para transformación de conocimiento en la investigación. Fuente: Elaboración propia

```

C:/Users/lacar/OneDrive/Documentos/Doctorado/Datos carga fsQCA (csv)/MEDICIÓN DE ABSORCIÓN DE TECNOLOGÍA EN PYMES DE SERVICIOS DE KPO - Investigación DGTI (UAQ) (Datos x4 carga fsQCA) (2) (Recup).csv
File Variables Cases Analyze Graphs

*****
*TRUTH TABLE ANALYSIS*
*****

File: C:/Users/lacar/OneDrive/Documentos/Doctorado/Datos carga fsQCA (csv)/MEDICIÓN DE ABSORCIÓN DE TECNOLOGÍA EN PYMES DE SERVICIOS DE KPO - Investigación DGTI
(UAQ) (Datos x4 carga fsQCA) (2) (Recup).csv
Model: exitoexplotacion = f(opii, imm, mcs, acs, utioid, eerpd)
Algorithm: Quine-McCluskey

--- COMPLEX SOLUTION ---
frequency cutoff: 6
consistency cutoff: 0.895522

      raw      unique
      coverage coverage consistency
-----
~opii*imm*mcs*acs*utioid*eerpd  0.5      0.5      0.895522
solution coverage: 0.5
solution consistency: 0.895522

*****
*TRUTH TABLE ANALYSIS*
*****

File: C:/Users/lacar/OneDrive/Documentos/Doctorado/Datos carga fsQCA (csv)/MEDICIÓN DE ABSORCIÓN DE TECNOLOGÍA EN PYMES DE SERVICIOS DE KPO - Investigación DGTI
(UAQ) (Datos x4 carga fsQCA) (2) (Recup).csv
Model: exitoexplotacion = f(opii, imm, mcs, acs, utioid, eerpd)
Algorithm: Quine-McCluskey

--- PARSIMONIOUS SOLUTION ---
frequency cutoff: 6
consistency cutoff: 0.895522

      raw      unique
      coverage coverage consistency
-----
acs      0.5      0.5      0.895522
solution coverage: 0.5
solution consistency: 0.895522

*****

```

Figura 23. Imagen del reporte de soluciones con análisis estándar en fsQCA para explotación de conocimiento en la investigación. Fuente: Elaboración propia

Por último, la medición con la técnica de la herramienta fsQCA generó la información de modo consistente, reducido y útil de los resultados de adquisición, asimilación, transformación y explotación de conocimiento, cuya combinación se proyectó como el resultado final para el nivel de CAT (exitocat), que fue la variable dependiente general (y).

## 10.2. Entregables de la investigación

En cuanto a los **resultados, en términos de entregables**, se tuvo:

- **Documento de tesis y defensa** (según requerimiento de UAQ) con el resultado consistente en la metodología a proponer.
- **Artículos** publicados (papers) en relación con la investigación, sus datos e información de la temática durante su desarrollo.

### Artículo 1:

Carvajal-Álvarez, L., & Valencia-Pérez, L. (2019). Contexto para la preparación tecnológica en pymes colombianas de servicios de KPO. *Libre Empresa*, 16 (2), 23-46. <https://doi.org/10.18041/1657-2815/libreempresa.2019v16n2.6606>

**Artículo 2:**

Carvajal-Álvarez, L. (2020). Relación entre absorción de tecnología en Colombia y adopción tecnológica en Estados Unidos. *Libre Empresa*, 17 (1), 25-47. <https://doi.org/10.18041/1657-2815/libreempresa.2020v17n1.7090>

- **Opcional: Ponencia** en evento internacional (Congreso, simposio, entre otros) referente a la investigación llevada a cabo.

**Ponencia 1:**

Carvajal-Álvarez, L. (2021). Metodología para absorción de tecnología en pymes de servicios de KPO en Colombia. *Ponencia en 2a Semana Internacional de la Ciencia, Tecnología e Innovación - Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia y Gobernación del Valle del Cauca, Santiago de Cali, Colombia*. [https://drive.google.com/file/d/1AFO1eD4cuTeiT9LrEOAFNIJH\\_zJ4SM9\\_/view](https://drive.google.com/file/d/1AFO1eD4cuTeiT9LrEOAFNIJH_zJ4SM9_/view)

**Ponencia 2:**

Carvajal-Álvarez, L. (2021). Metodología para absorción de tecnología en pymes de servicios de KPO en Colombia. *Ponencia en Congreso Internacional en Gestión Competitiva, Tecnología e Innovación - CIGECOM 2021 - Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Contaduría y Administración, Santiago de Querétaro, México*. <https://gestioncompetitiva.org/2021/index.php/congreso/evento>

**Ponencia 3:**

Carvajal-Álvarez, L. (2023). Metodología para absorción de tecnología en pymes de servicios de KPO en Colombia. *Ponencia en VIII Congreso Internacional y III Virtual en Gestión Competitiva, Tecnología e Innovación - CIGECOM 2023, Coloquio Estudiantil y V Encuentro de la Red RITMMA - Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Contaduría y Administración, Santiago de Querétaro, México*. <https://gestioncompetitiva.org/2023/index.php/congreso/evento>

## 11. DISCUSIÓN

Se discutió mostrando las conexiones existentes entre los hechos observados, cumpliendo con las características esenciales citadas por Day (2005) para la interpretación de los resultados (principios, relaciones y generalizaciones; concordancia con trabajos previos; y excepciones o faltas de correspondencia) y para las consecuencias teóricas y posibles aplicaciones prácticas.

### 11.1. Interpretación de los resultados

**a) Principios, relaciones y generalizaciones indicadas por los resultados:** Consecuente con Byrne (2002) y González et al. (2013), al haber empleado **QCA** en la parte metodológica por las razones determinantes de favorecimiento o limitación de relaciones de causalidad, como se explicó, la *calibración de variables* (subvariables en este trabajo) se hizo totalmente necesaria y crucial. Luego, una vez construidas por completo todas las *tablas de verdad*, estas se depuraron siguiendo las reglas. Para la **depuración de las tablas de verdad** referentes a las variables independientes ( $x_1, x_2, x_3, x_4$ ), el informe de “number” indicó cuántas de las configuraciones causales o cantidad de casos mostraron la combinación de condiciones, confirmándose 18 para cada subvariable (12+4+2 para  $x_1$ , 6+6+2+2+2 para  $x_2$ , 18 para  $x_3$ , 6+6+6 para  $x_4$ ). En el programa informático fsQCA se parametrizaron los casos seleccionando con el valor predeterminado de 1 como umbral de frecuencia, por lo que se eliminaron las filas en las que no se alcanzó éste (casos nulos o 0).

Y también, a raíz de que se seleccionó el valor predeterminado de 0.80 como umbral o nivel de consistencia (consistencia bruta), se codificó el resultado de cada proceso de CAT como 0 (si no alcanzó el umbral) o 1 (si lo alcanzó o superó). Al momento, se logró indicar cuáles configuraciones causales para cada resultado evaluado llevaron al éxito y cuáles no. Pudo percibirse que el **nivel de consistencia** (*grado de relación de variables entre sí*) de 0.80 estuvo adecuadamente establecido. Se distinguieron entonces las configuraciones que fueron subconjuntos consistentes del resultado de aquellas que no lo fueron. Esta determinación se realizó utilizando las medidas de consistencia de la teoría de conjuntos informadas como raw consist. (consistencia bruta), PRI consist. y SYM consist. Valores inferiores al umbral en raw consist. indicaron una inconsistencia sustancial.

Efectivamente de los datos depurados se comprobó que las configuraciones que cumplieron con el nivel de consistencia lograron en términos dicotómicos (binarios) el valor 1, mientras que aquellas configuraciones que no cumplieron con dicho nivel (raw consist., PRI consist. y SYM consist. por debajo de 0.80) quedaron en valor 0. Por lo tanto, de un lado la cantidad de configuraciones causales que lograron el éxito fueron por separado tres para  $x_1$  (exitoadquisicion), una para  $x_2$  (exitoadquisicion), una para  $x_3$  (exitoadquisicion) y una para  $x_4$  (exitoadquisicion); y de otro lado la cantidad de configuraciones causales que no lo lograron fueron cuatro para  $x_2$  y dos para  $x_4$ .

Se hizo la selección del **análisis estándar** recomendado por los referentes estudiados, que brindó automáticamente las tres soluciones: complejas, parsimoniosas e intermedias. Las **soluciones complejas**, elegidas por tener mayor detalle del resultado proveniente de los análisis estándar aplicados para cada variable independiente, se extrajeron de los reportes del software fsQCA y se hicieron ver en la figura 24. Los **modelos** surgidos de la medición basada en conjuntos difusos, que se especificaron en la tabla 42, generaron la información consistente y reducida de los resultados de los procesos de CAT en las pymes de servicios de KPO muestreadas para el ambiente de Colombia. Cada solución compleja disponible entregó la interrelación entre subvariables (indicadores), que cumplió con operaciones y funciones aritméticas, operaciones relacionales y otras operaciones para su interpretación (Ragin et al, 2017).

Las soluciones complejas incluyeron medidas de **cobertura** (bruta o raw coverage, única o unique coverage, y de la solución o solution coverage) y de **consistencia** para cada término de la solución (consistency) y para la solución total (solution consistency), todas calculadas examinando el conjunto original de datos difusos con pertinencia a las características del tipo de solución. Interpretando, **consistency** indicó el grado en el que la pertenencia a cada término de la solución fue un subconjunto del resultado, o sea, la *proporción de casos positivos minimizados dentro de la configuración*, y **solution consistency** indicó el grado en el que la pertenencia a la solución (conjunto de términos de la solución) fue un subconjunto de la pertenencia al resultado, o lo que es igual, la *proporción de casos positivos minimizados dentro de las configuraciones* (Ragin et al, 2017; Vargas, 2023).



Figura 24. Imagen del reporte de las soluciones complejas con análisis estándar en fsQCA para las variables independientes. Fuente: Elaboración propia

Tabla 42  
Modelos surgidos de la medición con fsQCA para CAP y CAR en el contexto de la investigación

| MODELOS DESDE LA MEDICIÓN CON fsQCA PARA CAT |                                |  |  |
|--|--------------------------------|--|--|
| CAT  | Proceso                        | Resultado (variable independiente)   | Modelo asociado  |
| CAP  | Adquisición de conocimiento    | <b>X<sub>1</sub></b> : captura de nuevo conocimiento externo                             | exitoadquisicion = f(idst, ime, itt, imi, utic, eerp)        |
|  | Asimilación de conocimiento    | <b>X<sub>2</sub></b> : relación de conocimiento existente con nuevo conocimiento externo | exitoasimilacion = f(ccp, ccc, cci, rtc, ripc, ehi)          |
| CAR  | Transformación de conocimiento | <b>X<sub>3</sub></b> : construcción de nuevos esquemas cognitivos                        | exitotransformacion = f(ree, oatc, dpati, gip, uticd, eerpd) |
|  | Explotación de conocimiento    | <b>X<sub>4</sub></b> : incorporación de nuevo conocimiento externo                       | exitoexplotacion = f(opii, imm, mcs, acs, uticd, eerpd)      |

Fuente: Elaboración propia

Por su parte, la **cobertura** indicó el grado en el que los casos tuvieron pertenencia a cada término del conjunto de la solución. En otras palabras, midió qué parte del resultado estuvo cubierta (o explicada) por cada término de la solución y por la solución en su totalidad. Así, **raw coverage** midió la proporción de membresías en el resultado explicadas por cada término de la solución, o sea, la *proporción de casos positivos que pudieron entrar en la configuración*. Ahora, **unique coverage** estimó la proporción de membresías en el resultado explicadas únicamente por cada término de la solución individual (membresías que no estuvieron cubiertas por otros términos de la solución), o también dicho, la *proporción de casos positivos únicamente dentro de la configuración*. Por último, **solution coverage** calculó la proporción de pertenencias al resultado que se explicó por la solución completa, o lo que es lo mismo, la *proporción de casos positivos dentro de la solución*. En la cobertura, su cálculo fue con respecto a los casos positivos en la tabla de verdad (Ragin et al, 2017; Vargas, 2023). En este particular, *tanto consistencia como cobertura estuvieron en valores adecuados para validar todos los resultados*.

Con base en los modelos asociados a los procesos de CAT surgidos del análisis con fsQCA y la vinculación hecha a cada indicador de una componente del capital intelectual del Modelo Intellectus (ver aparte 9.3), las variables independientes ( $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$ ,  $x_4$ ) pudieron plantearse con las siguientes **ecuaciones matemáticas (polinomios)**:

$x_1 = a_1$  (producto de indicadores de dimensión adquisición asociados a capital estructural) +  $b_1$  (producto de indicadores de dimensión adquisición asociados a capital humano)

$$x_1 = a_1 [(idst) (ime) (itt) (imi)] + b_1 [(utic) (eerp)]$$

donde:

$x_1$ : captura de nuevo conocimiento externo.

$a_1$ : coeficiente para grupo de indicadores asociados al capital estructural.

$b_1$ : coeficiente para grupo de indicadores asociados al capital humano.

idst: indicador de inversiones para el desarrollo de nuevos servicios y tecnologías.

ime: indicador de inversión en maquinaria y equipo.

itt: indicador de inversión en transferencia de tecnología.

imi: indicador de inversión en mercadeo de innovaciones.

utic: indicador de uso de tecnologías de información y comunicación - TIC.

eerp: indicador de empleo de herramientas informáticas - ERP.

$x_2 = a_2$  (producto de indicadores de dimensión asimilación asociados a capital relacional) +  $b_2$  (producto de indicadores de dimensión asimilación asociados a capital humano)

$$x_2 = a_2 [(ccp) (ccc) (cci) (rtc) (ripc)] + b_2 (ehi)$$

donde:

$x_2$ : relación de conocimiento existente con nuevo conocimiento externo.

$a_2$ : coeficiente para grupo de indicadores asociados al capital relacional.

$b_2$ : coeficiente para grupo de indicadores asociados al capital humano.

ccp: indicador de cooperación con proveedores.

ccc: indicador de cooperación con clientes.

cci: indicador de cooperación con instituciones.

rtc: indicador de reproducción (imitación) de tecnología basada en competidores.

ripc: indicador de reproducción (imitación) de innovaciones en procesos basada en competidores.

ehi: indicador de empleo de herramientas informáticas - ERP y BI (business intelligence).

$x_3 = a_3$  (producto de indicadores de dimensión transformación asociados a capital relacional) +  $b_3$   
(producto de indicadores de dimensión transformación asociados a capital humano)

$$x_3 = a_3 [(oatc) (gip)] + b_3 [(ree) (dpati) (uticd) (eerpd)]$$

donde:

$x_3$ : construcción de nuevos esquemas cognitivos.

$a_3$ : coeficiente para grupo de indicadores asociados al capital relacional.

$b_3$ : coeficiente para grupo de indicadores asociados al capital humano.

oatc: indicador de obtención de asistencia técnica y consultoría.

gip: indicador de gestión de información y publicaciones científicas y técnicas.

ree: indicador de realización de educación y entrenamiento.

dpati: indicador de disposición de personal para actividades de tecnología e innovación - ATI.

uticd: indicador de uso de TIC para entorno digital (idem para dimensión explotación).

eerpd: indicador de empleo de herramientas informáticas - ERP para entorno digital (idem para dimensión explotación).

$x_4 = a_4$  (producto de indicadores de dimensión explotación asociados a capital estructural) +  $b_4$  (producto de indicadores de dimensión explotación asociados a capital humano)

$$x_4 = a_4 [(opii) (imm) (mcs) (acs)] + b_4 [(uticd) (eerpd)]$$

donde:

$x_4$ : relación de conocimiento existente con nuevo conocimiento externo.

$a_4$ : coeficiente para grupo de indicadores asociados al capital estructural.

$b_4$ : coeficiente para grupo de indicadores asociados al capital humano.

opii: indicador de obtención de propiedad industrial e intelectual.

imm: indicador de introducción-mejora en métodos de trabajo y/o procesos organizativos.

mcs: indicador de mejora en calidad de servicios.

acs: indicador de ampliación (diseño-adaptación) del conjunto de servicios.

uticd: indicador de uso de TIC para entorno digital (idem para dimensión transformación).

eerpd: indicador de empleo de herramientas informáticas - ERP para entorno digital (idem para dimensión transformación).

En todas las ecuaciones (polinomios) se tuvo una relación fuerte (multiplicación) entre indicadores de cada grupo de componentes del capital intelectual, en lugar de una relación débil (suma). El resultado completo de cada variable independiente ( $x_1, x_2, x_3, x_4$ ) se obtuvo mediante la suma de los resultados de los respectivos grupos de indicadores.

Como restricciones aparecieron:

$$0 \leq (x_1, x_2, x_3, x_4) \leq 1$$

$$(a_n + b_n) = 1 \text{ para } 0 \leq (a_n, b_n) \leq 1, \text{ donde } n: 1, 2, 3, 4.$$

Del análisis de los modelos asociados a los procesos de CAT, y las combinaciones causales de subvariables o indicadores de ellos, emergió una interpretación contenida en la tabla 43 para el diseño de los métodos para CAP y CAR. Las soluciones complejas señalaron *vías o caminos de combinaciones causales de las subvariables (indicadores) que llevaron al éxito de los procesos de CAT en sus resultados*. Las configuraciones resultantes emplearon el operador aritmético “multiplicación” (\*) que indicó que se multiplicaban los términos anterior y posterior, debiendo ser ambos numéricos (conjunción o condición suficiente para alcanzar el éxito); y el operador relacional “no lógico” (~) que indicó verdadero si el término siguiente era falso, 1 – (término numérico), y que se utilizó normalmente sólo en una condición lógica (condición necesaria para que se alcance el éxito).

### **Método para la CAP:**

En el **proceso de adquisición de conocimiento** (variable independiente  $x_1$ : captura de nuevo conocimiento externo), se dieron dos vías. La primera (**idst\*ime\*~imi\*utic\*eerp**) demostró que para cumplir la clave **exitoadquisicion** fue suficiente combinar *inversiones para el desarrollo de nuevos servicios y tecnologías* (idst), *inversión en maquinaria y equipo* (ime), un nivel bajo de *inversión en mercadeo de innovaciones* (imi), *uso de tecnologías de información y comunicación - TIC* (utic) y *empleo de herramientas informáticas - ERP* (eerp), descartando *inversión en mercadeo de innovaciones* (imi) que no fue requerida para el éxito. A la vez, la configuración tuvo una cobertura bruta (raw coverage) de 0.45 (45% de los casos lograron el éxito en el resultado del proceso adquisición por esta combinación) y una cobertura única (unique coverage) de 0.03 (3% de los casos lograron el éxito en el resultado exclusivamente por esta combinación). Además, se tuvo una consistencia de 1 (100% de los casos que se presentaron en la combinación exhibieron también el resultado de interés).

Tabla 43

Interpretación desde las soluciones complejas con fsQCA para el diseño de los métodos para CAP y CAR

| SOLUCIONES COMPLEJAS CON fsQCA PARA EL DISEÑO DE LOS MÉTODOS DE CAT |  |   |  |
|---|--|---|--|
| PYMES DE SERVICIOS DE KPO EN COLOMBIA                               |  |   |  |
| CAT   | Proceso, resultado (variable independiente) y clave  | Interrelación entre subvariables (indicadores)                  | Interpretación orientada al diseño   |
| CAP   | Adquisición de conocimiento<br>( <b>X<sub>1</sub></b> : captura de nuevo conocimiento externo)<br>exitoadquisicion                             | <b>idst*ime*~imi*utic*eerp</b><br><b>idst*ime*itt*utic*eerp</b> | <b>Para el método de CAP:</b><br><br>El éxito en <b>X<sub>1</sub></b> fue producto de dos vías o caminos de combinaciones causales de las variables:<br><br>a) alta idst, alta ime, baja imi, alta utic y alta eerp.<br><br>b) alta idst, alta ime, alta itt, alta utic y alta eerp. |
|   | Asimilación de conocimiento<br>( <b>X<sub>2</sub></b> : relación de conocimiento existente con nuevo conocimiento externo)<br>exitoasimilacion | <b>ccp*ccc*cci*rtc*ripc*ehi</b>                                 | El éxito en <b>X<sub>2</sub></b> fue producto de una vía o camino de combinaciones causales de las variables:<br><br>a) alta ccp, alta ccc, alta cci, alta rtc, alta ripc y alta ehi.  |
| CAR   | Transformación de conocimiento<br>( <b>X<sub>3</sub></b> : construcción de nuevos esquemas cognitivos)<br>exitotransformacion                  | <b>ree*oatc*dpati*gip*uticd*eerpd</b>                           | <b>Para el método de CAR:</b><br><br>El éxito en <b>X<sub>3</sub></b> fue producto de una vía o camino de combinaciones causales de las variables:<br><br>a) alta ree, alta oatc, alta dpati, alta gip, alta uticd y alta eerpd.   |
|   | Explotación de conocimiento<br>( <b>X<sub>4</sub></b> : incorporación de nuevo conocimiento externo)<br>exitosexplotacion                      | <b>~opii*imm*mcs*acs*uticd*eerpd</b>                            | El éxito en <b>X<sub>4</sub></b> fue producto de una vía o camino de combinaciones causales de las variables:<br><br>a) baja opii, alta imm, alta mcs, alta acs, alta uticd y alta eerpd.  |

Fuente: Elaboración propia

La segunda (**idst\*ime\*itt\*utic\*eerp**) demostró que para cumplir la clave **exitoadquisicion** fue suficiente combinar *inversiones para el desarrollo de nuevos servicios y tecnologías* (idst),

*inversión en maquinaria y equipo (ime)*, *inversión en transferencia de tecnología (itt)*, *uso de tecnologías de información y comunicación - TIC (utic)* y *empleo de herramientas informáticas - ERP (eerp)*, descartando *inversión en mercadeo de innovaciones (imi)* que no fue requerida para el éxito. Al mismo tiempo, la configuración tuvo una cobertura bruta (raw coverage) de 0.61 (61% de los casos lograron el éxito en el resultado del proceso adquisición por esta combinación) y una cobertura única (unique coverage) de 0.2 (20% de los casos lograron el éxito en el resultado exclusivamente por esta combinación). Además, se tuvo una consistencia de 1 (100% de los casos que se presentaron en la combinación enseñaron también el resultado de interés).

De manera definitiva a las dos vías para **exitoadquisicion** les correspondió una cobertura de la solución (solution coverage) de 0.65 (65% de casos logró el éxito mediante estas dos soluciones) y una consistencia de la solución (solution consistency) de 1 (100% de los éxitos que se encontraron en la muestra respondieron a las combinaciones relacionales determinadas). Todas las configuraciones resultantes y el conjunto de soluciones tuvieron una consistencia mayor al 0.80, lo cual fue adecuado. En consecuencia, la *combinación causal elegida de  $x_1$  que llevó a su éxito fue la segunda (idst\*ime\*itt\*utic\*eerp)*, en virtud de que tuvo índices más altos de cobertura. Esta elección implicó descartar la *inversión en mercadeo de innovaciones (imi)* como fue demostrado por la segunda vía de la respectiva solución compleja.

En el **proceso de asimilación de conocimiento** (variable independiente  $x_2$ : relación de conocimiento existente con nuevo conocimiento externo), se dio una vía (**ccp\*ccc\*cci\*rtc\*ripc\*ehi**) la cual demostró que para cumplir la clave **exitoasimilacion** fue suficiente combinar *cooperación con proveedores (ccp)*, *cooperación con clientes (ccc)*, *cooperación con instituciones (cci)*, *reproducción (imitación) de tecnología basada en competidores (rtc)*, *reproducción (imitación) de innovaciones en procesos basada en competidores (ripc)* y *empleo de herramientas informáticas - ERP y BI (ehi)*. A la par, la configuración tuvo una cobertura bruta (raw coverage) de 0.5 (50% de los casos lograron el éxito en el resultado del proceso asimilación por esta combinación) y una cobertura única (unique coverage) de 0.5 (50% de los casos lograron el éxito en el resultado exclusivamente por esta combinación). Además, se tuvo una consistencia de 1 (100% de los casos que se presentaron en la combinación manifestaron también el resultado de interés).

De manera categórica a la vía para **exitoasimilacion** le correspondió una cobertura de la solución (solution coverage) de 0.5 (50% de casos logró el éxito mediante esta solución) y una

consistencia de la solución (solution consistency) de 1 (100% de los éxitos que se encontraron en la muestra respondieron a las combinaciones relacionales reconocidas). La única configuración resultante y como solución tuvo una consistencia mayor al 0.80, lo cual fue adecuado. En efecto, fue la *combinación causal de  $x_2$  que llevó a su éxito (ccp\*ccc\*cci\*rtc\*ripc\*ehi)*, con un índice de cobertura aceptable.

Por lo anterior, se **reformularon las ecuaciones matemáticas** que definieron el **método para la CAP** con las variables independientes  $x_1$ ,  $x_2$ , que continuaron con relación fuerte (multiplicación) pero ahora entre todos los indicadores, que se agruparon igual por cada componente del capital intelectual del Modelo Intellectus, así:

$$x_1 = [a_1 (\text{idst}) (\text{ime}) (\text{itt})] [b_1 (\text{utic}) (\text{eerp})]$$

$$x_1 = [\text{capital estructural}] [\text{capital humano}]$$

$$x_2 = [a_2 (\text{ccp}) (\text{ccc}) (\text{cci}) (\text{rtc}) (\text{ripc})] [b_2 (\text{ehi})]$$

$$x_2 = [\text{capital relacional}] [\text{capital humano}]$$

Con restricciones:

$$0 \leq (x_1, x_2) \leq 1$$

$$(a_n + b_n) = 1 \text{ para } 0 \leq (a_n, b_n) \leq 1, \text{ donde } n: 1, 2.$$

$$(\text{idst}, \text{ime}, \text{itt}, \text{utic}, \text{eerp}) \geq \text{umbral o valor mínimo a alcanzar (ver aparte 9.3)}$$

$$(\text{ccp}, \text{ccc}, \text{cci}, \text{rtc}, \text{ripc}, \text{ehi}) \geq \text{umbral o valor mínimo a alcanzar (ver aparte 9.3)}$$

### **Método para la CAR:**

En el **proceso de transformación de conocimiento** (variable independiente  $x_3$ : construcción de nuevos esquemas cognitivos), se dio una vía (**ree\*oatc\*dpati\*gip\*uticd\*eerpd**) que demostró que para cumplir la clave **exitotransformación** fue suficiente combinar *realización de educación y entrenamiento* (ree), *obtención de asistencia técnica y consultoría* (oatc), *disposición de personal para actividades de tecnología e innovación - ATI* (dpati), *gestión de información y publicaciones científicas y técnicas* (gip), *uso de TIC para entorno digital* (uticd) y *empleo de herramientas informáticas - ERP para entono digital* (eerpd). Simultáneamente, la configuración

tuvo una cobertura bruta (raw coverage) de 0.65 (65% de los casos lograron el éxito en el resultado del proceso transformación por esta combinación) y una cobertura única (unique coverage) de 0.65 (65% de los casos lograron el éxito en el resultado exclusivamente por esta combinación). Además, se tuvo una consistencia de 1 (100% de los casos que se presentaron en la combinación pusieron a la vista también el resultado de interés).

De manera decisiva a la vía para **exitotransformacion** le correspondió una cobertura de la solución (solution coverage) de 0.65 (65% de casos logró el éxito mediante esta solución) y una consistencia de la solución (solution consistency) de 1 (100% de los éxitos que se encontraron en la muestra respondieron a las combinaciones relacionales identificadas). La única configuración resultante y como solución tuvo una consistencia mayor al 0.80, lo cual fue adecuado. En consecuencia, fue la *combinación causal de  $x_3$  que llevó a su éxito (ree\*oatc\*dpati\*gip\*uticd\*eerpd)*, con un índice de cobertura aceptable.

En el **proceso de explotación de conocimiento** (variable independiente  $x_4$ : incorporación de nuevo conocimiento externo), se dio una vía (*~opii\*imm\*mcs\*acs\*uticd\*eerpd*) que demostró que para cumplir la clave **exitoeplotación** fue suficiente combinar un nivel bajo de obtención de propiedad industrial e intelectual (opii), introducción-mejora en métodos de trabajo y/o procesos organizativos (imm), mejora en calidad de servicios (mcs), ampliación (diseño-adaptación) del conjunto de servicios (acs), uso de TIC para entorno digital (uticd) y empleo de herramientas informáticas - ERP para entono digital (eerpd). A un tiempo, la configuración tuvo una cobertura bruta (raw coverage) de 0.5 (50% de los casos lograron el éxito en el resultado del proceso explotación por esta combinación) y una cobertura única (unique coverage) de 0.5 (50% de los casos lograron el éxito en el resultado exclusivamente por esta combinación). Además, se tuvo una consistencia de 0.89 (89% de los casos que se presentaron en la combinación expusieron también el resultado de interés).

De manera concluyente a la vía para **exitoeplotación** le correspondió una cobertura de la solución (solution coverage) de 0.5 (50% de casos logró el éxito mediante esta solución) y una consistencia de la solución (solution consistency) de 0.89 (89% de los éxitos que se encontraron en la muestra respondieron a las combinaciones relacionales reseñadas). La única configuración resultante y como solución tuvo una consistencia mayor al 0.80, lo cual fue adecuado. En

consecuencia, fue la *combinación causal de  $x_4$  que llevó a su éxito* ( $\sim\text{opii}*\text{imm}*\text{mcs}*\text{acs}*\text{uticd}*\text{eerpd}$ ), con un índice de cobertura aceptable.

Dado lo anterior, se **reformularon las ecuaciones matemáticas** que definieron el **método para la CAR** con las variables independientes  $x_3$ ,  $x_4$ , que siguieron teniendo relación fuerte (multiplicación) pero en este momento entre todos los indicadores, que se agruparon igual por cada componente del capital intelectual del Modelo Intellectus, así:

$$x_3 = [a_3 (\text{oatc}) (\text{gip})] [b_3 (\text{ree}) (\text{dpati}) (\text{uticd}) (\text{eerpd})]$$

$$x_3 = [\text{capital relacional}] [\text{capital humano}]$$

$$x_4 = [a_4 (\text{opii}) (\text{imm}) (\text{mcs}) (\text{acs})] [b_4 (\text{uticd}) (\text{eerpd})]$$

$$x_4 = [\text{capital estructural}] [\text{capital humano}]$$

Con restricciones:

$$0 \leq (x_3, x_4) \leq 1$$

$$(a_n + b_n) = 1 \text{ para } 0 \leq (a_n, b_n) \leq 1, \text{ donde } n: 3, 4.$$

$$(\text{oatc}, \text{gip}, \text{ree}, \text{dpati}, \text{uticd}, \text{eerpd}) \geq \text{umbral o valor mínimo a alcanzar (ver aparte 9.3)}$$

$$(\text{opii}) < \text{umbral o valor mínimo a alcanzar (ver aparte 9.3)}$$

$$(\text{imm}, \text{mcs}, \text{acs}, \text{uticd}, \text{eerpd}) \geq \text{umbral o valor mínimo a alcanzar (ver aparte 9.3)}$$

Se originó el diseño de **dos métodos**: uno para *la adquisición y la asimilación de conocimiento externo (CAP)* que consideró técnicas y herramientas de interacción con fuentes útiles, y otro para *la transformación y la explotación de conocimiento al interior (CAR)* que consideró técnicas y herramientas de fomento del capital intelectual, esquematizados en las figuras 25 y 26 respectivamente mediante diagramas de Ishikawa, ambos para las pymes colombianas de servicios de KPO en las que se concentró el trabajo. En la tabla 44 se mostró cómo se *correlacionaron las respuestas a las cuatro primeras preguntas de la sistematización del problema y el cumplimiento de los dos primeros objetivos específicos con los métodos diseñados para la CAP y la CAR* (técnicas y herramientas para interacción con fuentes útiles y para fomento del capital intelectual).

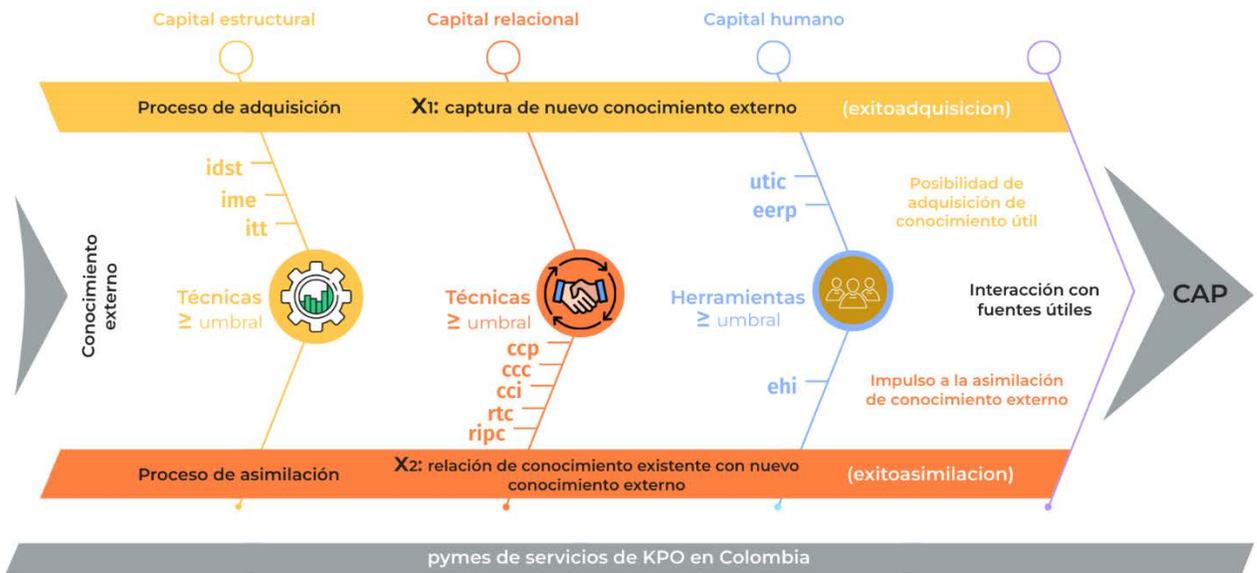


Figura 25. Método para la CAP en pymes colombianas de servicios de KPO. Fuente: Elaboración propia



Figura 26. Método para la CAR en pymes colombianas de servicios de KPO. Fuente: Elaboración propia

Tabla 44  
Correlación de sistematización del problema y objetivos específicos con los métodos diseñados

| SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA, OBJETIVOS ESPECÍFICOS Y MÉTODOS DISEÑADOS |   |  |   |   |
|---|---|--|---|---|
| PYMES DE SERVICIOS DE KPO EN COLOMBIA                                   |   |  |   |   |
| CAT   | Proceso, resultado (variable independiente) y clave   | Sistematización del problema   | Objetivos específicos   | Indicadores de los métodos diseñados  |
| CAP   | Adquisición de conocimiento<br>( <b>X1</b> : captura de nuevo conocimiento externo)<br>(exitoadquisicion)                             | ¿Qué posibilita la adquisición de conocimiento útil?   | Diseñar un método para la adquisición y la asimilación de conocimiento externo que considere técnicas y herramientas de interacción con fuentes útiles.         | <b>Para interacción con fuentes útiles</b><br><br><b>Técnicas:</b><br>(idst) (ime) (itt)<br>[capital estructural]<br><br><b>Herramientas:</b><br>(utic) (eerp)<br>[capital humano]              |
|   | Asimilación de conocimiento<br>( <b>X2</b> : relación de conocimiento existente con nuevo conocimiento externo)<br>(exitoasimilacion) | ¿Cómo impulsar la asimilación de conocimiento externo?   |   | <b>Para interacción con fuentes útiles</b><br><br><b>Técnicas:</b><br>(ccp) (ccc) (cci) (rtc)<br>(ripc)<br>[capital relacional]<br><br><b>Herramientas:</b><br>(ehi)<br>[capital humano]        |
| CAR   | Transformación de conocimiento<br>( <b>X3</b> : construcción de nuevos esquemas cognitivos)<br>(exitotransformacion)                  | ¿Qué facilita la transformación (adaptación y desarrollo) de conocimiento adquirido y asimilado? | Diseñar un método para la transformación y la explotación de conocimiento al interior que considere técnicas y herramientas de fomento del capital intelectual. | <b>Para fomento del capital intelectual</b><br><br><b>Técnicas:</b><br>(oatc) (gip)<br>[capital relacional]<br><br><b>Herramientas:</b><br>(ree) (dpati) (uticd)<br>(eerpd)<br>[capital humano] |
|   | Explotación de conocimiento<br>( <b>X4</b> : incorporación de nuevo conocimiento externo)<br>(exitoexplotacion)                       | ¿Cómo impulsar la explotación de conocimiento al interior?                                       |   | <b>Para fomento del capital intelectual</b><br><br><b>Técnicas:</b><br>(opii) (imm) (mcs) (acs)<br>[capital estructural]<br><br><b>Herramientas:</b><br>(uticd) (eerpd)<br>[capital humano]     |

Fuente: Elaboración propia

### **En las pymes colombianas de servicios de KPO:**

Por una parte, el resultado exitoso esperado (exitoadquisición) del **proceso de adquisición de conocimiento** fue la *captura de nuevo conocimiento externo* ( $x_1$ ). Lo que posibilitó la *adquisición de conocimiento útil* fueron **técnicas** como idst, ime e itt (parte del capital estructural) y **herramientas** como utic y eerp (parte del capital humano). Por otra parte, el resultado exitoso esperado (exitooasimilación) del **proceso de asimilación de conocimiento** fue la *relación de conocimiento existente con nuevo conocimiento externo* ( $x_2$ ). La forma en que se impulsó la *asimilación de conocimiento externo* fue con **técnicas** como ccp, ccc, cci, rtc y ripc (parte del capital relaciona) y con **herramientas** como ehi (parte del capital humano). Ambos aspectos fueron condicionados a las relaciones entre indicadores que establecieron las **ecuaciones polinómicas**  $x_1, x_2$ . En conjunto se tuvo el **método para la CAP** (*método para la adquisición y la asimilación de conocimiento externo que consideró técnicas y herramientas de interacción con fuentes útiles*).

También, el resultado exitoso esperado (exitotransformación) del **proceso de transformación de conocimiento** fue la *construcción de nuevos esquemas cognitivos* ( $x_3$ ). Lo que facilitó la *transformación (adaptación y desarrollo) de conocimiento adquirido y asimilado* fueron **técnicas** como oatc y gip (parte del capital relacional) y **herramientas** como ree, dpati, uticd y eerpd (parte del capital humano). Además, el resultado exitoso esperado (exitooexplotación) del **proceso de explotación de conocimiento** fue la *incorporación de nuevo conocimiento externo* ( $x_4$ ). La forma en que se impulsó la *explotación de conocimiento al interior* fue con **técnicas** como opii, imm, mcs y acs (parte del capital estructural) y con **herramientas** como uticd y eerpd (parte del capital humano). Estos dos aspectos fueron condicionados a las relaciones entre indicadores que establecieron las **ecuaciones polinómicas**  $x_3, x_4$ . En conjunto se tuvo el **método para la CAR** (*método para la transformación y la explotación de conocimiento al interior que consideró técnicas y herramientas de fomento del capital intelectual*).

Para la integralidad analítica, se ideó la **articulación de los métodos diseñados** (para la CAP y para la CAR) por una combinación que abarcó todos los procesos de absorción de tecnología en las pymes colombianas de servicios de KPO que interesaron. El contenido de la

tabla 45 mostró cómo se correlacionó la respuesta a la quinta pregunta de la sistematización del problema y el cumplimiento del tercer objetivo específico con la articulación ideada.

Tabla 45  
Correlación del problema y objetivos con la articulación ideada

| PROBLEMA, OBJETIVOS Y ARTICULACIÓN IDEADA |  |  |   |   |
|---|--|--|---|---|
| PYMES DE SERVICIOS DE KPO EN COLOMBIA     |  |  |   |   |
| Resultado final                           | Métodos diseñados  | Formulación del problema y quinta pregunta de la sistematización   | Objetivo general y tercero específico   | Articulación ideada   |
| Alcanzar el nivel de CAT (exitocat)       | Método para la CAP (exitoadquisición) (exitoasimilación)   | <p><b>Formulación del problema:</b></p> <p>¿Cómo promover la CAT en las pymes colombianas de servicios de KPO...</p>  | <p><b>Objetivo general:</b></p> <p>Proponer una metodología para promover la CAT en las pymes colombianas de servicios de KPO...</p>  | <p><b>exitocat</b> = <math>[(X_1) (X_2) + (X_3) (X_4)]</math></p> <p>para <math>(X_1, X_2, X_3, X_4)</math> reformuladas y con las mismas restricciones ya conocidas.</p> |
|   | Método para la CAR (exitotransformación) (exitoeplotación) | <p><b>Quinta pregunta de la sistematización:</b></p> <p>¿Cómo articular los procesos de absorción de tecnología?</p>   | <p><b>Tercer objetivo específico:</b></p> <p>Idear la articulación de los métodos diseñados para los procesos de absorción de tecnología.</p>   |   |

Fuente: Elaboración propia

El resultado final exitoso de **CAT** (exitocat) en la empresa fue *alcanzar el nivel de CAT* o *variable dependiente (y)*, siguiendo los métodos diseñados para la CAP y para la CAR, o sea, en función de los resultados exitosos de dichos métodos:

$$\text{exitocat} = f(\text{resultados exitosos de métodos para la CAP y la CAR})$$

$$\text{exitocat} = [(\text{exitoadquisición}) (\text{exitoasimilación}) + (\text{exitotransformación}) (\text{exitoeplotación})]$$

donde:

(exitoadquisicion): éxito en la captura de nuevo conocimiento externo.

(exitoasimilacion): éxito en la relación de conocimiento existente con nuevo conocimiento externo.

(exitotransformacion): éxito en construcción de nuevos esquemas cognitivos.

(exitoeplotacion): éxito en la incorporación de nuevo conocimiento externo.

El éxito en el resultado de cada uno de los procesos de CAT se condicionó a las relaciones entre los indicadores que se establecieron en las **ecuaciones polinómicas  $x_1, x_2, x_3, x_4$  reformuladas**, con las mismas restricciones ya conocidas. La valoración del grado de relación de los indicadores de estas ecuaciones, reconociéndolos por su relevancia o peso, los estableció como **factores determinantes del éxito en el nivel de CAT (exitocat)**.

Entonces, se infirió que:

$$\text{exitocat} = [(x_1) (x_2) + (x_3) (x_4)]$$

$$\begin{aligned} \text{exitocat} = & [a_1 (\text{idst}) (\text{ime}) (\text{itt})] [b_1 (\text{utic}) (\text{eerp})] [a_2 (\text{ccp}) (\text{ccc}) (\text{cci}) (\text{rtc}) (\text{ripc})] [b_2 (\text{ehi})] \\ & + [a_3 (\text{oatc}) (\text{gip})] [b_3 (\text{ree}) (\text{dpati}) (\text{uticd}) (\text{eerpd})] [a_4 (\text{opii}) (\text{imm}) (\text{mcs}) (\text{acs})] [b_4 (\text{uticd}) (\text{eerpd})] \end{aligned}$$

Por lo tanto, la forma en que se *articularon los procesos de absorción de tecnología*, y en consecuencia la forma como se **promovió la CAT**, fue con la relación débil (suma) de las relaciones fuertes (multiplicación) entre los polinomios  $x_1, x_2$  (método para la CAP) y entre los polinomios  $x_3, x_4$  (método para la CAR). Este análisis de relación de causalidad multivariada por pares de variables independientes determina el nivel de CAT como la variable dependiente (y), estableciendo la *ruta adecuada (algoritmo óptimo) de la mejor solución al problema*.

Finalmente, *idear la articulación de los métodos diseñados para los procesos de absorción de tecnología* materializó la **metodología propuesta para promover la CAT en términos de la ecuación de exitocat**, en pro de *alcanzar un nivel adecuado*, representada esquemáticamente en la figura 27, cuyo impacto pretendido fue aportar a la adopción y preparación tecnológica y, en esa dirección, conducir a generar ventajas competitivas, *cumpliendo así con el objetivo general de la investigación*.

Con respecto al capital intelectual, exitocat contuvo todas las componentes: estructural, relacional y humano. Frente a las dimensiones se destacó el capital humano, en equipo con el capital estructural para adquisición y explotación, y en equipo con el capital relacional para asimilación y transformación.



Figura 27. Metodología para promover la CAT, mediante articulación de sus procesos, en pymes colombianas de servicios de KPO. Fuente: Elaboración propia

### b) Concordancia (o no) de los resultados e interpretaciones con trabajos previos:

Estudios sobre CAT en pymes de servicios en general se encontraron en un número considerable, incluso para el contexto regional, y en un número menor para el contexto nacional colombiano; sin embargo en pymes de servicios, y específicamente de KPO, se encontraron muy pocos estudios, por lo tanto, *el tipo de problema como el que se formuló no ha sido muy abordado hasta el momento.*

Con referencia a los ejes temáticos principales, *los resultados del estudio estuvieron enmarcados en los planteamientos de los trabajos que fueron tomados como antecedentes* (ver aparte 4). En **CAT**, como una de las CD, y en concreto en lo que respecta a sus procesos y

medición, los fundamentos expuestos por Cohen y Levinthal (1990), Zahra y George (2002) cuyo modelo orientó la investigación, Jiménez et al. (2009), Guerra y Sapag (2011), Aguilar et al. (2014), González y Hurtado (2014a, 2014b), García et al. (2016), Rodríguez et al. (2017) y A. Romero et al. (2017) dieron las bases para diseñar los métodos de CAP y CAR, e idear la articulación de ellos.

En **competitividad de pymes**, sus factores internos y la medición de factores que mejoran la eficiencia, los principios enseñados por M. P. López et al. (2004), Porter et al. (2008), A. Montoya et al. (2010), Saavedra (2012), Olea et al. (2016) y Schwab (2017) fueron referentes para entender la perspectiva de cómo la metodología propuesta y aplicada conduce a generar ventajas competitivas. En **servicios de KPO**, los planteamientos realizados por Winch y Schneider (1993), Muller y Zenker (2001), Koch y Strotmann (2005), Sheehan (2005), Rimbau y Myrthianos (2014) y Romero et al. (2018) soportaron la importancia del contexto sectorial del tipo de pymes tomadas como casos.

Confrontando los resultados e interpretaciones de la investigación con los artículos que se analizaron y discutieron del objeto de estudio en el estado del arte (ver aparte 5), que establecieron *similitudes, aportaciones y contradicciones* acerca de metodologías, ideas principales y resultados, frente a la CAT **hubo concordancia** con Zahra y George (2002), Flor et al. (2011), Guerra y Sapag (2011), González y Hurtado (2014b), Hurtado y González (2015), Grandinetti (2016), Garzón (2016) y Elizalde et al. (2019) **en características que la definieron como:** capacidad dinámica con amplitud conceptual significativa, enfoque multidimensional, integralidad y marcada relación con sus fuentes (más con las externas que con las internas). Así también, en el dominio del estudio, la CAT fue vista como independiente del factor I+D pero relacionada directamente con el capital intelectual (capitales estructural, relacional y humano, último que participó en todos sus procesos) y con el uso de sistemas informáticos, apuntando hacia la gestión del conocimiento y el aprendizaje organizacional.

La conceptualización que hizo Zahra y George (2002) de la CAT en CAP y CAR guio el estudio bajo un modelo que, como destacaron Hurtado y González (2015), correspondió a una combinación lineal de dimensiones o procesos acumulativos evaluables a través de indicadores clave (**modelo basado en indicadores**). En todos los trabajos revisados, en general para las pymes de servicios (que pudieron ser de KPO) en países como Colombia, los indicadores

demonstraron un efecto de bajo nivel en capacidad de absorción, marcándose una diferencia sustancial con las empresas grandes, principalmente de países desarrollados.

No obstante, **no hubo concordancia** en los resultados de la investigación con algunos trabajos previos en ciertas características, por ejemplo con:

- Flor et al. (2011), que hicieron eco en la necesidad de abordar las dimensiones de la capacidad de absorción por separado, y aun así relacionarlas con la estrategia empresarial. Y que para la dimensión adquisición propusieron utilizar como indicadores realizar I+D próximo a la vanguardia tecnológica y mantener una unidad de I+D altamente calificada para el desarrollo de nuevos productos. Como también, que ubicaron el indicador de adquisición de propiedad intelectual en la dimensión transformación en lugar de haberlo hecho en la dimensión explotación; o que consideraron desarrollar tecnología y adaptar maquinaria como indicadores en la dimensión explotación.
- Guerra y Sapag (2011), quienes en términos de capital intelectual asociaron la componente capital relacional con las dimensiones adquisición y explotación, y la componente capital estructural con las dimensiones asimilación y transformación, en lugar de lo contrario.
- González y Hurtado (2014b) y Hurtado y González (2015), los cuales fijaron la inversión en I+D interna y externa como indicador de la dimensión adquisición.
- Garzón (2016), quien desde la gestión del conocimiento y el concepto de capacidad dinámica de absorción de una empresa, tomó la adquisición del conocimiento externo centrada en el rol de la I+D.
- Elizalde et al. (2019), que incluyeron en la dimensión adquisición indicadores como rango de inversión en formación y capacitación, número promedio de empleados con certificaciones de competencias laborales inherentes a la(s) actividad(es) principal(es) que desarrolla la empresa y rango de inversión en asistencia técnica y consultoría, en lugar de haberlo hecho en la dimensión transformación. Lo mismo, que situaron en la

dimensión asimilación el indicador cooperación con consultores, y no en la dimensión transformación. Y finalmente, que ubicaron en la dimensión transformación y no en la dimensión adquisición dos indicadores como fuentes significativas para el desarrollo o implementación de innovaciones al interior de la organización (del departamento de ventas y de otros).

**c) Excepciones o faltas de correspondencia (delimitación de aspectos no resueltos):**

Siguiendo el proceso surtido desde los primeros pasos hasta el resultado final, aparecieron pormenores tipificados como excepciones o con falta de correlación, delimitados a oportunidades o aspectos no resueltos, a saber:

- La indicación de cuáles configuraciones causales fueron las que llevaron al éxito o no, para cada resultado evaluado, tuvieron un parámetro de **nivel de consistencia** (*grado de relación entre variables*) de 0.80, que se consideró adecuado al ser el valor mínimo recomendado. Sin embargo era posible examinar otros valores, por lo que se podrían usar umbrales de consistencia diferentes identificando brechas entre 0.80 y 1 (rango superior de valor de consistencia), y hacer comparaciones que permitan seleccionar un eventual mejor resultado.
- Los resultados de la aplicación de la herramienta fsQCA emplearon el **análisis estándar** recomendado, que entregó por cada variable independiente tres tipos de soluciones: compleja, parsimoniosa e intermedia, de las cuales se escogió siempre la **solución compleja**, por su mayor detalle. Pero podría explorarse el **análisis específico**, estableciendo los parámetros necesarios en el programa y captar por ese lado una solución comparable y elegir, con el fin de seguir un eventual mejor camino de análisis.
- En las **ecuaciones matemáticas planteadas de las variables independientes** ( $x_1, x_2, x_3, x_4$ ), **que definieron los métodos para la CAP y la CAR**, los coeficientes ( $a_n, b_n$ ) con la restricción  $(a_n + b_n) = 1$  para  $0 \leq (a_n, b_n) \leq 1$ , donde  $n: 1, 2, 3, 4$ , se asociaron como factores constantes a los diferentes grupos de indicadores de los capitales (estructural, relacional y humano) del Modelo Intellectus de capital intelectual. Al hacer la representación de cada variable independiente como número real, usando notación científica para los términos

del polinomio respectivo, los coeficientes estuvieron factorizados. En relación con eso, podría evaluarse en cada caso (CAP y CAR) los coeficientes de las ecuaciones, basándose en criterios propios del comportamiento de las dimensiones de adquisición, asimilación, transformación y explotación, específicamente de sus indicadores, para determinar cuál sería el coeficiente principal o de mayor exponente ( $a_n$  o  $b_n$ ), y calcular proporciones entre términos, ayudando a conocer mejor el peso de los procesos que influyen en el nivel final de CAT.

- La combinación del método para la CAP con el método para la CAR diseñados permitió idear su articulación y derivar en una **metodología propuesta que aún está sin ser experimentada** para promover la CAT en las pymes de servicios de KPO en Colombia. El conocimiento a priori generado debería ser validado, poniendo a prueba la metodología, en el espacio que se abrió para nuevas investigaciones. Lo anterior sin olvidar en la validación el cumplimiento del impacto proyectado si se promovió la CAT, que tuvo que ver con el aporte a la adopción y preparación tecnológica conduciendo a generar ventajas competitivas.

## **11.2. Consecuencias teóricas del trabajo y posibles aplicaciones prácticas - Contribuciones de la investigación**

Las bondades de la herramienta metodológica QCA posibilitó la determinación de los elementos causales que permitió o limitó el éxito en el nivel de CAT de las pymes colombianas de servicios de KPO logrando, conforme a Schneider y Wagemann (2012), capturar la complejidad causal por medio de la *teoría de conjuntos* y el *álgebra de Boole*, produciendo una teoría de rango medio. Lo que se obtuvo fue coherente con los conceptos de González et al. (2013), puesto que se pudo asegurar que con el QCA la respuesta o resultado (variable dependiente) se generó de las interacciones de las subvariables de causalidad (independientes). Para Ragin (1987), Hall (2003) y Thelen y Mahoney (2015), el argumento base fue la causalidad compleja, donde los hechos significativos acontecieron o fueron efecto de diversas combinaciones de condiciones específicas, no de una sola causa. Este argumento permitió comprobar la **proposición (p)** planteada (*Si en las pymes de servicios de KPO se tiene articulación entre los resultados de los procesos de CAP y CAR, entonces se promueve el nivel de CAT*).

Respecto a las posibles aplicaciones prácticas y/o contribuciones, con el cumplimiento del objetivo general, **los resultados de la investigación propiciaron** a nivel de **criterios de potencialidad (conveniencia, relevancia social e implicaciones prácticas)**:

- Reconocer los factores determinantes para alcanzar un nivel determinado de CAT, a partir de la valoración del grado de relación (articulación) de los resultados de sus procesos.
- Promover la CAT, que aporta a la adopción y preparación tecnológica, para conducir a generar ventajas competitivas, en un contexto adverso.
- Brindar una herramienta metodológica para el direccionamiento, la toma de decisiones y la aplicación de estrategias, y llevar a cabo acciones para la CAT como parte de la solución a problemas empresariales y para la transformación empresarial.
- Aportar en la incorporación de prácticas gerenciales en pymes (lo que requiere de CD), y en la incorporación de TIC para usos productivos y para dar el paso de aplicaciones básicas a otras más sofisticadas.

A nivel de **valor teórico**:

- Capitalizar el conocimiento generado por una investigación fundamentada en la capacidad de gestionar el conocimiento, fomentar el capital intelectual y el aprendizaje organizacional, aspectos de la Gestión Estratégica de la Tecnología, reciente generación de la Gestión Tecnológica.
- Proponer una herramienta para acoplar los procesos de CAT, obteniendo una perspectiva integral de este indicador de adopción tecnológica.

A nivel de **utilidad metodológica**:

- Beneficiar a las pymes de servicio de KPO orientándolas en la forma de abordar el reto de la absorción de tecnología, para ser más eficientes en su empleo y aprovechamiento,

asimilar y generar conocimiento nuevo en varios niveles, propiciar el aprendizaje y resolver problemas.

- Evidenciar la pertinencia de la CAT como habilidad clave de las empresas para innovar, puesto que la mayoría de los resultados de innovación provienen de desarrollos de terceros.
- Auspiciar la innovación incremental de procesos de la CAT a nivel de empresa con la aplicación que sigue de la metodología lograda, para favorecer la capacidad de aprovechar los beneficios de las tecnologías existentes, en pro de impulsar la eficiencia y la productividad, y generar ventajas competitivas sostenibles que puedan llevar a mejorar la competitividad empresarial en un entorno global.
- Ser un antecedente y referencia para otros subsectores, sectores de servicios y contextos nacionales, en la forma como las pymes pueden estar mejor dispuestas frente a las condiciones requeridas de preparación tecnológica.

## CONCLUSIONES

Se cerró el proceso investigativo con el significado e impacto de los resultados discutidos, incluyendo los hallazgos importantes, los aportes y los elementos no explorados pero abiertos para ello, todo en función de la formulación y sistematización del problema, los objetivos general y específicos, y la proposición, mostrando una coherencia general, como lo recomendó Figueroa (2024).

Para la perdurabilidad a largo plazo de las empresas, se entendió como crítico desarrollar y preservar la *capacidad de absorción* como una habilidad para reconocer el valor proveniente del conocimiento externo e interno con fines estratégicos, por ayudar a fortalecer, complementar y encauzar la base de conocimientos. *Absorber tecnología a nivel de empresa* fue percibido como esencial para mantenerse competitivo en la era moderna, permitiendo a las organizaciones adaptarse a los cambios, mejorar la eficiencia y ofrecer productos y/o servicios más avanzados e innovadores.

Bajo esa premisa, aunque no se aseguró una fórmula única ya que cada caso empresarial pudo ser diferente, los hallazgos entregaron elementos suficientes con los que se **cumplió el objetivo general** trazado, como *alternativa de solución al problema planteado de bajo nivel de CAT* que se diagnosticó para la preparación tecnológica como pilar de competitividad, al establecer múltiples *síntomas* y sus *causas* tanto a nivel nacional como de las pymes de Colombia prestadoras de servicios de KPO, lo que les ha demandado enfrentar los retos de la mejora productiva y competitiva, llevar tecnología a la empresa y digitalizar el negocio, y procurar la citada preparación tecnológica (para absorber tecnología).

La línea metodológica seguida en la investigación gracias al QCA permitió identificar indicadores clave, observar, medir, evaluar y estimar los procesos de CAP y CAR, en el marco conceptual de Zahra y George (2002), para tomar decisiones de acople e integración de dichos procesos. Tanto la adaptación propia como el aporte de indicadores no consideraron actividades formales y/o habituales de I+D puesto que para la CAT, en el tipo de pymes examinadas, normalmente no se registraron como llevadas a cabo dada la realidad del entorno nacional enfrentado de un país en vías de desarrollo, lo que fue respaldado por diversos trabajos

publicados. De allí que en Colombia ha surgido el reto de volver el factor I+D como representativo para la CAT.

Lo anterior, por adaptación de la técnica fsQCA, llevó a un análisis para valorar el grado de relación de los resultados de adquisición, asimilación, transformación y explotación de conocimiento (variables independientes) a partir de sus indicadores, reconociendo e interpretando los modelos emergentes y en ellos los factores determinantes que favorecieron los diseños de los métodos para la CAP y para la CAR. Mediante conjunción se articularon estos métodos, entregando una ruta adecuada (algoritmo óptimo) como mejor solución al problema, lo cual **derivó en la metodología** para promover la CAT en las pymes colombianas de servicios de KPO y alcanzar un determinado nivel de ella (variable dependiente), todo lo que fue representado con ecuaciones matemáticas polinómicas y sintetizado con diagrama de Ishikawa.

En tal sentido, *se diseñaron dos métodos*, uno para la CAP que consideró técnicas y herramientas de interacción con fuentes útiles, y uno para la CAR que consideró técnicas y herramientas de fomento del capital intelectual, por lo que se **cumplieron los dos primeros objetivos específicos** (que ciertamente fueron de tipo metodológico por sus mismos propósitos) puesto que *el método para la CAP respondió las dos primeras preguntas de la sistematización del problema y el método para la CAR respondió las siguientes dos preguntas*. Existió correlación entre las respuestas a esas preguntas, el cumplimiento de los objetivos específicos mencionados y los métodos diseñados.

Seguidamente, se ideó la articulación de los métodos diseñados para los procesos de CAT, y de esta manera se **cumplió el tercer objetivo específico**, que también fue de tipo metodológico por su propósito, ya que *se respondió a la quinta pregunta de la sistematización del problema*. Hubo correlación entre la respuesta a esa pregunta, el cumplimiento del objetivo específico señalado y la articulación ideada, la que se manifestó de forma directa en las interacciones entre variables y, en efecto, entre los indicadores definidos (subvariables de causalidad compleja).

**Se comprobó la proposición (p)** planteada puesto que, con base en la discusión de resultados, si faltaban subvariables de causalidad no se lograba alcanzar el éxito previsto de la CAT (su nivel esperado). Esto fue una causalidad compleja evidente, con la que se verificó *en*

*qué medida y dependiendo de qué factores determinantes se promueve la CAT,* materializando la *metodología propuesta*, aún sin experimentar, que permitió **cumplir el objetivo general de la investigación**, capitalizando el conocimiento fundamental orientador en Gestión Estratégica de la Tecnología.

Haber concebido de este modo la CAT se comprobó teórica y prácticamente necesario, siendo el éxito en su nivel debido al éxito de sus dimensiones, este a su vez condicionado por las combinaciones de causalidad multivariada de los indicadores (subvariables o factores determinantes) entregadas por las soluciones complejas de la herramienta fsQCA. De allí, se vio que la CAT fue independiente del factor I+D, aunque con nexo directo a las tres componentes del capital intelectual (estructural, relacional y humano) y al uso de sistemas informáticos, estimulando la gestión del conocimiento y el aprendizaje organizacional.

Por lo tanto, una perspectiva integral de la CAT, entendida como capacidad dinámica en el entorno de las empresas analizadas y habilidad clave para innovar, y una visión basada en recursos (internos y externos), conocimiento y buenas prácticas se contemplaron y cumplieron, dando origen a conocimiento nuevo a priori desde la preparación tecnológica direccionada hacia la adopción tecnológica (transferencia vertical de tecnología), conduciendo a generar ventajas competitivas y abriendo espacios para nuevas investigaciones y/o para la experimentación posterior.

Habiendo sido el tema de estudio no nuevo, la forma en que pudo hacerse un abordaje novedoso estuvo basada en que se aplicó a pymes de servicios de KPO y al ámbito colombiano, en lo que no se encontraron indagaciones concretas y enfocadas; además en que se asociaron variables independientes conteniendo indicadores clave, con orientación a una esfera empresarial específica. Se logró la viabilidad en la investigación haciéndola posible mediante fuentes de información apropiadas, una metodología y un muestreo diseñados con las particularidades requeridas. Además, se llegó a una solución con proyección teórico-práctica.

Ocuparse de la *concordancia* que ocurrió o no de los resultados obtenidos con publicaciones anteriores entorno a los ejes temáticos y el objeto de estudio, otorgó relación frente a los antecedentes y el estado del arte. De otra parte, señalar las *excepciones o faltas de correspondencia*, delimitando aspectos no resueltos, demarcó básicamente las oportunidades

presentadas para avanzar en el conocimiento del tema. Luego, en atención a las *consecuencias teóricas del trabajo y posibles aplicaciones prácticas*, los resultados propiciaron contribuciones a nivel de criterios de potencialidad (conveniencia, relevancia social e implicaciones prácticas), de plano teórico y de utilidad metodológica.

Para el nivel de utilidad metodológica, se dispuso de una herramienta apta como antecedente y referencia para una *generalización* hacia otros subsectores, sectores de servicios y contextos nacionales, no obstante no haya habido un interés directo por generalizar hacia una población más amplia sino más bien por profundizar en las pymes de servicios de KPO para entender el fenómeno estudiado, como se buscó a través de la indagación cualitativa efectuada donde por regla común el tamaño de la muestra (casos de interés) no importó desde una perspectiva probabilística.

En el campo de las *contribuciones* realizadas, por la teoría de rango medio producida, estuvo comprobar para el contexto investigado que el nivel de CAT se ha de promover articulando los resultados de sus dimensiones, y auspiciar la innovación incremental de procesos con la posterior aplicación de la metodología lograda, favorecimiento la capacidad de aprovechar los beneficios de las tecnologías. Los fines de carácter estratégico y gerencial, y de incorporación mejor y más sofisticada de TIC, perseguidos por dicha metodología apuntaron a hacer más efectiva la absorción de tecnología, propiciar el aprendizaje y aportar a la solución de problemas empresariales.

## REFERENCIAS

- Aguilar, G., Herrera, L. & Clemenza, C. (2014). Capacidad de absorción: Aproximaciones teóricas y empíricas para el sector servicios. *Revista Venezolana de Gerencia*, 19(67), 499-518. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/290/29031856006.pdf>
- Aleman, E. (2015). A literature review on Knowledge Process Outsourcing (KPO) 2004-2014. *School of Business at Stevens Research Paper Series*, 2015-53, 1-23. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2654445>
- Álvarez, M., Casado, R., Esteban, J., Madrid, M., Mayoral, C., Moreno, A. & Padilla, I. (2004). *Trabajar y vivir la red: Teletrabajo*. Madrid: Telefónica Investigación y Desarrollo S. A. Unipersonal. Recuperado de <https://docplayer.es/15805089-Trabajar-y-vivir-la-red.html>
- Ariza, M. & Gandini, L. (2012). El Análisis Comparativo Cualitativo como estrategia metodológica. En Ariza, M. & Velasco, L. (Eds.). *Métodos cualitativos y su aplicación empírica. Por los caminos de la investigación sobre migración internacional* (Edición 1, pp. 497-537). México D. F.: UNAM. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/262971953\\_El\\_analisis\\_comparativo\\_cualitativo\\_como\\_estrategia\\_metodologica](https://www.researchgate.net/publication/262971953_El_analisis_comparativo_cualitativo_como_estrategia_metodologica)
- Asociación Nacional de Comercio Exterior - ANALDEX (2017). *Principales resultados del Reporte Global de Competitividad 2017-2018* [Comunicado de Prensa]. Recuperado de <https://www.analdex.org/2017/10/11/principales-resultados-del-reporte-global-de-competitividad-2017-2018 -2/>
- Byrne, D. (2002). *Interpreting qualitative data*. London: Sage Publications.
- CARSA. (2016). *Plan de acción BPO, KPO, ITO Colombia. Plan de negocios del sector BPO&O*. Colombia Productiva - CP. Programa de Transformación Productiva - PTP. Recuperado de <https://www.colombiaproductiva.com/ptp-capacita/publicaciones/sectoriales/publicaciones-bpo-kpo-e-ito/plan-de-negocios-2016>

- Cala, A. (2005). Situación y necesidad de la pequeña y mediana empresa. *Civilizar. Ciencias Sociales y Humanas*, (9), 1-21. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=100220350006>
- Caramani, D. (2009). *Introduction to the comparative method with Boolean Algebra*. SAGE Publications Inc. <https://www.doi.org/10.4135/9781412984690>
- Carrá, J. (2021). QCA - *Qualitative Comparative Analysis*. Recuperado de <http://www.aprehender.net/Estadistica/QCA/qca.html>
- Centro de Transferencia de Conocimiento e Innovación. (2016). *I+D de cara a la transferencia de tecnología* [diapositivas de PowerPoint]. Recuperado de <http://www.cientech.org/wp-content/uploads/2015/12/Modulo-2.-ID-de-cara-a-la-transferencia-de-tecnologia.pdf>
- Cohen, W. & Levinthal, D. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35, 128-152. <http://dx.doi.org/10.2307/2393553>
- Colombia Productiva - CP. (18 de agosto de 2022). *¿Qué hace Colombia Productiva?* Recuperado de <https://www.colombiaproductiva.com/conozcanos/que-hace-colombia-productiva>
- Colombia Productiva - CP. (05 de junio de 2023a). *Sectores*. Recuperado de <https://www.colombiaproductiva.com/ptp-sectores>
- Colombia Productiva - CP. (14 de junio de 2023b). *BPO, KPO e ITO*. Recuperado de <https://www.colombiaproductiva.com/ptp-sectores/servicios/bpo-kpo-ito>
- COMPASSS. (03 de diciembre de 2023). *Comparative methods for the advancement of systematic crosscase analysis and small studies. fsQCA for Windows (csQCA, fsQCA)*. Recuperado de <https://compasss.org/software/>

- Consejo Privado de Competitividad de Colombia - CPC. (2008). *A dónde queremos llegar: Visión 2032 y principales estrategias*. Recuperado de <https://repositorio.minciencias.gov.co/entities/publication/c3433a9b-f144-42c4-9f81-28b83fe52bbd>
- Consejo Privado de Competitividad de Colombia - CPC. (2014). *Política de Desarrollo Productivo para Colombia*. Recuperado de <https://compite.com.co/wp-content/uploads/2016/06/Política-de-Desarrollo-Productivo-1.pdf>
- Consejo Privado de Competitividad de Colombia - CPC. (2017). *Informe anual. Informe Nacional de Competitividad 2017-2018*. Recuperado de <https://compite.com.co/informe/informe-nacional-de-competitividad-2017-2018/documento-completo/>
- Consejo Privado de Competitividad de Colombia - CPC. (2023). *Informe anual. Informe Nacional de Competitividad 2023-2024*. Recuperado de [chrome-extension://efaidnbmninnibpcajpcglclefindmkaj/https://compite.com.co/wp-content/uploads/2023/08/INC\\_COMPLETO\\_PAG-INDIVIDUAL.pdf](chrome-extension://efaidnbmninnibpcajpcglclefindmkaj/https://compite.com.co/wp-content/uploads/2023/08/INC_COMPLETO_PAG-INDIVIDUAL.pdf)
- Copi, I. (2006). *Introducción a la lógica*. Buenos Aires: Editorial Universitaria de Buenos Aires, EUDEBA.
- Correa, M. & Díaz, B. (2018). Capacidad en tecnologías de la información y desempeño organizacional: Un estudio en el contexto colombiano. *INNOVAR. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 28(69), 99-115. <http://dx.doi.org/10.15446/innovar.v28n69.71699>
- COTEC. (2016). *Iniciativas empresariales y políticas públicas para acelerar el desarrollo de un ecosistema digital iberoamericano*. Consejo Iberoamericano para la Productividad y la Competitividad - CIPC. Fundación COTEC para la Innovación. Recuperado de <https://cotec.es/proyectos-cpt/informe-sobre-la-digitalizacion-en-iberoamerica/>
- Day, R. (2005). *Cómo escribir y publicar trabajos científicos*. Quinta edición. (Traducción al español de la quinta edición en inglés, 1998). Washington: Organización Panamericana de la Salud.

Departamento Nacional de Planeación - DNP. (2008). *CONPES 3527: Política Nacional de Competitividad y Productividad*. Consejo Nacional de Política Económica y Social, República de Colombia - CONPES. Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3527.pdf>

Departamento Nacional de Planeación - DNP. (2017). *Reporte global de competitividad 2017-2018, Foro Económico Mundial: Informe de resultados para Colombia*. Recuperado de [https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Empresarial/Informe\\_FEM\\_2017.pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Empresarial/Informe_FEM_2017.pdf)

Elizalde, L., Rojas, F. & Ochoa, R. (2019). Innovación No I+D en Colombia: un análisis desde la capacidad de absorción. *Suma de Negocios*, 10(23), 168-177. <http://dx.doi.org/10.14349/sumneg/2019.V10.N23.A9>

Escamilla, C. (2018). *Metodología de la investigación, curso propedéutico. Proyecto de investigación o protocolo, sesión 1* [diapositivas de PowerPoint].

Escott, M. (2018). Introducción al Análisis Cualitativo Comparativo como técnica de investigación. *Revista Digital Ciencia@UAQRO*, 11(1), 56-66. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/330426521\\_INTRODUCCION\\_AL\\_ANALISIS\\_CUALITATIVO\\_COMPARATIVO\\_COMO\\_TECNICA\\_DE\\_INVESTIGACION](https://www.researchgate.net/publication/330426521_INTRODUCCION_AL_ANALISIS_CUALITATIVO_COMPARATIVO_COMO_TECNICA_DE_INVESTIGACION)

Escott, M. (28 de enero de 2019). *fsQCA* [Archivo de Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=3Z9ARLTewes>

Euroforum. (1998). *El Modelo Intellect*. Madrid: Instituto Universitario Euroforum Escorial.

Figueroa, C. (28 de agosto de 2024). *¿Cómo escribir las conclusiones de una tesis?* Recursos para leer, escribir y hablar en la universidad, Profundiza. Recuperado de <https://aprendizaje.uchile.cl/recursos-para-leer-escribir-y-hablar-en-la-universidad/profundiza/profundiza-en-la-tesis/conclusiones/>

Flor, M. & Oltra, M. (2008). La relación entre la capacidad de absorción del conocimiento externo y la estrategia empresarial: un análisis exploratorio. *Ponencia en Congreso Estableciendo*

*puentes en una economía global*, Asociación Europea de Dirección y Economía, Salamanca, España. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2710838>

Flor, M., Oltra M. & García, C. (2011). La relación entre la capacidad de absorción del conocimiento externo y la estrategia empresarial: un análisis exploratorio. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 20(1), 69-88. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3416114>

Franklin, E. (2009). *Organización de empresas*. México: McGraw Hill.

Foro Económico Mundial - FEM. (2016). *¿Qué es la competitividad?* Recuperado de <https://es.weforum.org/agenda/2016/10/que-es-la-competitividad/>

Foro Económico Mundial - FEM. (2017). *Reporte de Competitividad Global 2017-2018*. Recuperado de <https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2017-2018>

Foro Económico Mundial - FEM. (2018). *Reporte de Competitividad Global 2018*. Recuperado de <https://weforum.org/publications/the-global-competitiveness-report-2018/>

Foro Económico Mundial - FEM. (2019). *Reporte de Competitividad Global 2019*. Recuperado de <https://www.weforum.org/publications/global-competitiveness-report-2019/>

Gallego, J. (2005). Fundamentos de la gestión tecnológica e innovación. *Tecno Lógicas*, (15), 113-131. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=344234271005>

García, L. (2017). *Caracterización de los actores del "Cluster" BPO-ITO-KPO en Cali (2014-2016)*. Documento de Trabajo FCEA, No. 30. Departamento de Gestión de Organizaciones - Pontificia Universidad Javeriana Cali. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3064206>

García, E., Martín, R. & Fernández, V. (2016). ¿Los activos tecnológicos fomentan la capacidad de absorción? *Contabilidad y Negocios*, 11(22), 69-83. Recuperado de <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/contabilidadyNegocios/article/view/16432>

- Garzón, M. (2015). Modelo de capacidades dinámicas. *Dimensión Empresarial*, 13(1), 111-131. Recuperado de <http://ojs.uac.edu.co/index.php/dimension-empresarial/article/view/341>
- Garzón, M. (2016). Capacidad dinámica de absorción. Estudio de caso. *Orinoquia*, 20(1), 97-118. Recuperado de [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2818532](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2818532)
- Gebauer, H., Worch, H. & Truffer, B. (2012). Absorptive capacity, learning processes and combinative capabilities as determinants of strategic innovation. *European Management Journal*, 30(1), 57-73. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2011.10.004>
- Gómez, H. & Higuera, L. (2018). *Crecimiento económico: ¿Es posible recuperar un ritmo superior al 4% anual?* Bogotá: Fedesarrollo, Cuadernos de Fedesarrollo No. 57. Recuperado de <https://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/3553>
- González, C. & Hurtado, A. (2014a). Influencia de la capacidad de absorción sobre la innovación: Un análisis empírico en las mipymes colombianas. *Estudios Gerenciales*, 30(132), 277-286. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-59232014000300009&script=sci\\_abstract&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-59232014000300009&script=sci_abstract&tlng=es)
- González, C. & Hurtado, A. (2014b). Propuesta de un indicador de capacidad de absorción del conocimiento (ICAC-COL): Evidencia empírica para el sector servicios en Colombia. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, 22(2), 29-46. <http://dx.doi.org/10.18359/rfce.624>
- González, B., López, C. & Vidal, M. (2013). Inversión española en la Unión Europea y modo de implantación: Análisis desde una perspectiva cualitativa comparativa. *GCG: Revista de Globalización, Competitividad y Gobernabilidad*, 7(1), 60-72. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=511851337001>
- González, J. & Rodríguez, M. (2010). Modelos de capital intelectual y sus indicadores en la universidad pública. *Cuadernos de Administración*, (43), 113-128. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/cuadm/n43/n43a9.pdf>

- Grandinetti, R. (2016). Absorptive capacity and knowledge management in small and medium enterprises. *Knowledge Management Research & Practice*, 14, 159–168. <https://doi.org/10.1057/kmrp.2016.2>
- Guaipatín, C. (2003). *Observatorio MIPYME: Compilación estadística para 12 países de la región. Informe de trabajo*. Washington: Banco Interamericano de Desarrollo - BID. Recuperado de <https://publications.iadb.org/handle/11319/4725>
- Guerra, L. & Sapag, A. (2011). Evaluación de la capacidad de absorción tecnológica en empresas chilenas. En Mateos, A., Anderson, M & Rodríguez, J. (Eds.). *KickStart. Nuevas formas de enseñar innovación* (Edición 1, p. 137). Salamanca: Signum. Recuperado de [https://www.inf.utfsm.cl/~guerra/publicaciones/capitulo\\_V\\_kickstart\\_2011\\_LGG.pdf](https://www.inf.utfsm.cl/~guerra/publicaciones/capitulo_V_kickstart_2011_LGG.pdf)
- Guisao, S., Rincón, L. & Arias, J. (2017). Capacidad de tecnologías de información y desempeño organizacional: Efecto mediador de la capacidad de absorción. *Cuadernos de Administración*, 30(55). Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20555522002>
- Hall, P. (2003). Aligning ontology and methodology in comparative politics. In J. Mahoney and D. Rueschemeyer (eds), *Comparative Historical Analysis in the Social Sciences* (pp. Ch. 11). New York: Cambridge University Press. Recuperado de <https://scholar.harvard.edu/hall/publications/aligning-ontology-and-methodology-comparative-research>
- Hernández Sampieri, R., Fernández, C. & Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. (Quinta edición). México D.F.: McGraw-Hill.
- Hurtado, A. & González, C. (2015). Measurement of knowledge absorptive capacity: An estimated indicator for the manufacturing and service sector in Colombia. *Revista de Globalización, Competitividad y Gobernabilidad*, 9(2), 16-42. <https://doi.org/10.3232/GCG.2015.V9.N2.01>
- Jansen, J., Van Den Bosch, F. & Volberda, H. (2005). Managing potential and realized absorptive capacity: How do organizational antecedents matter? *The Academy of Management Journal*, 48(6), 999-1015. <https://doi.org/10.5465/amj.2005.19573106>

- Jiménez, M., Molina, L. & García, V. (2009). Capacidad de absorción de conocimiento: Medición. *FEG Working Papers Series*, 9(2). Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/254417744\\_Capacidad\\_de\\_absorcion\\_del\\_conocimiento\\_medicion](https://www.researchgate.net/publication/254417744_Capacidad_de_absorcion_del_conocimiento_medicion)
- Jiménez, M., García, V. & Molina, L. (2011). Validation of an instrument to measure absorptive capacity. *Technovation*, 31(5), 190-202. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2010.12.002>
- Johannisson, B. (1988). Business formation - A network approach. *Scandinavian Journal of Management*, 4(3-4), 83-99. [https://doi.org/10.1016/0956-5221\(88\)90002-4](https://doi.org/10.1016/0956-5221(88)90002-4)
- Kim, L. (1998). Crisis construction and organizational learning: Capability building in catching-up at Hyundai Motor. *Organization Science*, 9, 506-521. <http://dx.doi.org/10.1287/orsc.9.4.506>
- Koch, A. & Strotmann, H. (2005). Determinants of innovative activity in newly founded knowledge intensive business service firms. *IAW Diskussionspapiere*, 21. Recuperado de <http://www.econstor.eu/bitstream/10419/21860/1/dp2005-21.pdf>
- Krugman, P. (1991). *Una política comercial estratégica para la nueva economía internacional* (Primera edición en inglés: 1986). México D.F: Fondo de Cultura Económica.
- Lacity, M., Willcocks, L. & Rottman, J. (2008). Global outsourcing of back office services: Lessons, trends, and enduring challenges. *Strategic Outsourcing: An International Journal*, 1(1), 13-34. <https://doi.org/10.1108/17538290810857457>
- Lacity, M., & Willcocks, L. (2012). Outsourcing business and IT services: The evidence of success, robust practices and contractual challenges. *Legal Information Management*, 12(1), 2-8. <https://doi.org/10.1017/S1472669612000060>
- Lane, P. & Lubatkin, M. (1998). Relative absorptive capacity and inter-organizational learning. *Strategic Management Journal*, 19(5), 461-477. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199805\)19:5<461::AID-SMJ953>3.3.CO;2-C](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199805)19:5<461::AID-SMJ953>3.3.CO;2-C)

- Limas, S., Poveda, D. & Cifuentes, J. (2024). La competitividad de Colombia frente a los países de América Latina 2010-2021: avances y desafíos. *Revista Universidad y Empresa*, 26(46), 1-33. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/empresa/a.13653>
- Lombana, J. (15 de junio de 2022). *Competitividad Colombia*. Recuperado de <https://www.uninorte.edu.co/web/lombanaj/blog/-/blogs/competitividad-colombia>
- López, M., López, M. & Pérez, S. (mayo, 2004). Hacia una competitividad integral de las pymes en la era del conocimiento. Ponencia presentada en el *Congreso Anual Internacional de la Academia de Ciencias Administrativas*, Acapulco, México. Recuperado de [http://acacia.org.mx/busqueda/pdf/04-103\\_Martha\\_Patricia\\_L\\_\\_pez\\_Garza.pdf](http://acacia.org.mx/busqueda/pdf/04-103_Martha_Patricia_L__pez_Garza.pdf)
- Martínez, M., Santero, R., Sánchez, L. & Marcos, M. (2009). *Factores de competitividad de la pyme española 2008*. Colección EOI EMP Empresas. Madrid: Fundación EOI. Recuperado de <https://www.eoi.es/es/savia/publicaciones/20584/factores-de-competitividad-de-la-pyme-espanola-2008>
- Maskus, K. (2004). *Encouraging international technology transfer*. Geneve: UNCTAD - ICTSD. Project on intellectual property rights and sustainable development, Issue Paper No. 7. Recuperado de [https://www.files.ethz.ch/isn/111411/2010\\_01\\_encouraging-international-technology-transfer.pdf](https://www.files.ethz.ch/isn/111411/2010_01_encouraging-international-technology-transfer.pdf)
- Mendoza, J. & Valenzuela, A. (2014). Aprendizaje, innovación y gestión tecnológica en la pequeña empresa. Un estudio de las industrias metalmecánica y de tecnologías de información en Sonora. *Contaduría y Administración*, 59(4), 253-284. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39531859011>
- Miles, R. & Snow, CH. (1978). *Organizational strategy, structure and process*. New York: McGraw-Hill.
- Miles, I., Kastrinos, N., Flanagan, K., Bilderbeek, R., Den Hertog, P., Huntink, W. & Bouman, M. (1995). *Knowledge-intensive business services: Their roles as users, carriers and Sources of innovation. A report to DG13 SPRINT-EIMS (European Innovation Monitoring Systems)*.

Bruselas: European Commission. Recuperado de <https://www.escholar.manchester.ac.uk/api/datastream?publicationPid=uk-ac-man-scw:75252&datastreamId=FULL-TEXT.PDF>

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia - MINCIT. (2016). *Política de Desarrollo Productivo* [diapositivas de PowerPoint]. Recuperado de <https://www.mincit.gov.co/minindustria/viceministerio/politica-de-desarrollo-productivo.aspx>

Montoya, A., Montoya, I. & Castellanos, O. (2010). Situación de la competitividad de las pyme en Colombia: elementos actuales y retos. *Agronomía Colombiana*, 28(1), 107-117. Recuperado de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/31195>

Mudambi, S. & Tallman, S. (2010). Make, buy or ally? Theoretical perspectives on Knowledge Process Outsourcing through alliances. *Journal of Management Studies*, 47(8), 1434-1456. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-6486.2010.00944.x>

Muller, E. & Zenker, A. (2001). Business services as actors of knowledge transformation: The role of KIBS in regional and national innovation systems. *Research Policy*, 30(9), 1501-1516. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S004873330101640>

Nieto, M. & Quevedo, P. (2005). Absorptive capacity, technological opportunity, knowledge spillovers, and innovative effort. *Technovation*, 25(10), 1141-1157. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2004.05.001>

Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1995). *La organización creadora de conocimiento: Cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación*. México: Oxford University Press.

Olea, J., Contreras, O. & Barceló, M. (2016). Las capacidades de absorción del conocimiento como ventajas competitivas para la inserción de pymes en cadenas globales de valor. *Estudios Gerenciales*, 32(139), 127-136. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0123592316300213>

Portafolio. (08 de octubre de 2019). Colombia, el cuarto país más competitivo de América Latina. *Portafolio, Economía*. Recuperado de <https://www.portafolio.co/economia/colombia-ganar-tres-puestos-en-indice-de-competitividad-global-534395>

Porter, M. (1991). *La ventaja competitiva de las naciones*. Buenos Aires: Vergara.

Porter, M. (2008). *Estrategia competitiva: Técnica para análisis de los sectores industriales y de la competencia*. México: Continental - Patria.

Porter, M. (2010). *Ventaja competitiva: Creación y sostenibilidad de un rendimiento superior*. Madrid: Pirámide.

Porter, M., Delgado, M., Ketels, C. & Stern, S. (2008). Moving to a New Global Competitiveness Index. Chap. 1.2. En M. E. Porter y K. Schwab (Eds.), *Global Competitiveness Report 2008-2009* (pp. 43–63). Geneva, Switzerland: World Economic Forum. Recuperado de <https://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/2/40352/fundamentosindices.pdf>

Proantioquia. (2021). *Principales retos de país en materia de competitividad: hallazgos del Informe Nacional de Competitividad 2021-2022*. Recuperado de [https://www.proantioquia.org.co/system/files/2021-11/docuprivados/HALLAZGOS%20DEL%20INFORME%20NACIONAL%20DE%20COMPETITIVIDAD%202021\\_2022.pdf](https://www.proantioquia.org.co/system/files/2021-11/docuprivados/HALLAZGOS%20DEL%20INFORME%20NACIONAL%20DE%20COMPETITIVIDAD%202021_2022.pdf)

Programa de Transformación Productiva - PTP. (2012). *Informe de sostenibilidad del sector de tercerización de procesos de negocio (BPO&O)*. Recuperado de <https://www.colombiaproductiva.com/CMSPages/GetFile.aspx?guid=3219b0af-6662-4b8a-bc84-85b548bdf785>

Programa de Transformación Productiva PTP - International Data Corporation - IDC (PTP-IDC) (2014). Caracterización y formulación estratégica del sector BPO, KPO e ITO en Colombia - Resumen Ejecutivo. Recuperado de <https://www.colombiaproductiva.com/CMSPages/GetFile.aspx?guid=9d93ad80-5e1c-4c9e-8a75-146235607e2b>

QuestionPro (13 de mayo de 2021). *¿Qué es la escala de Likert y cómo utilizarla?* Recuperado de <https://www.questionpro.com/blog/es/que-es-la-escala-de-likert-y-como-utilizarla/>

QuestionPro (22 de octubre de 2022). *¿Qué es el muestreo por conveniencia?* Recuperado de <https://www.questionpro.com/blog/es/muestreo-por-conveniencia/>

QuestionPro (02 de enero de 2023). *¿Qué es el muestreo discrecional?* Recuperado de <https://www.questionpro.com/blog/es/muestreo-discrecional/#:~:text=El%20muestreo%20discrecional%20se%20aplica,llevar%20a%20cabo%20la%20investigaci%C3%B3n.>

QuestionPro (22 de agosto de 2024). *Diagrama de Ishikawa: ¿Qué es y cómo realizarlo?* Recuperado de <https://www.questionpro.com/blog/es/diagrama-de-ishikawa/>

Ragin, C. (1987). *The comparative method: Moving beyond qualitative and quantitative strategies*. Berkeley, CA: University of California Press.

Ragin, C. (2006). Set relations in social research: Evaluating their consistency and coverage. *Political Analysis*, 14(3), 291-310. <https://doi.org/10.1093/pan/mpj019>

Ragin, C. & Davey, S. (2016). *Fuzzy-Set/Qualitative Comparative Analysis 3.0*. Irvine, California: Department of Sociology, University of California.

Ragin, C., Patros, T., Strand, S. & Rubinson, C. (2017). *User's guide to Fuzzy-Set / Qualitative Comparative Analysis. Based on: fsQCA 3.0*. Recuperado de <https://sites.socsci.uci.edu/~cragin/fsQCA/download/fsQCAManual.pdf>

Ragin, C. & Rihoux, B. (2004). Qualitative Comparative Analysis (QCA): State of the art and prospects. *Qualitative Methods*, 2(2), 3-13. <https://doi.org/10.5281/zenodo.998222>

Ragin, C. & Rihoux, B. (2023). *fsQCA - fuzzy set 4.1 / Qualitative Comparative Analysis*. Recuperado de <https://sites.socsci.uci.edu/~cragin/fsQCA/software.shtml>

Rihoux, B. & Lobe, B. (2009). The case for Qualitative Comparative Analysis (QCA ): Adding leverage for thick cross-case comparison. En Byrne, D. & Ragin, Ch. (Eds.). *The sage*

*handbook of case-based methods* (pp. 222-243). London: Sage.  
<http://dx.doi.org/10.4135/9781446249413.n13>

Rihoux, B. & Lobe, B. (2015). The case-orientedness of Qualitative Comparative Analysis (QCA): Glass half-empty or half-full? . *Teorija in praksa*, 52(6), 1039-1055. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1919.1529>

Rimbau, E. & Myrthianos, V. (2014). Contratación de la mano de obra y desempeño en los servicios intensivos en conocimiento: Una visión del capital intelectual. *Intangible Capital*, 10(2), 376-399. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54930454008>

Ríos, M., Ferrer, J. & Contreras, R. (2012). Hacia un modelo de medición del nivel de preparación tecnológica en las pymes. *RIGC*, X(20). Recuperado de [http://www.observatorio-iberoamericano.org/RICG/N%C2%BA\\_20/Martha\\_R%C3%ADos,\\_Juli%C3%A1n\\_Ferrer,\\_Ricardo\\_Contreras.pdf](http://www.observatorio-iberoamericano.org/RICG/N%C2%BA_20/Martha_R%C3%ADos,_Juli%C3%A1n_Ferrer,_Ricardo_Contreras.pdf)

Ríos, M. (2014). Análisis de la preparación tecnológica en las pymes. *Revista Internacional Administración y Finanzas*, 7(7), 1-19. Recuperado de [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2499675](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2499675)

Roca, S. (2014). Políticas y factores que contribuyen a la transferencia de tecnología en organizaciones del Perú. *Revista Venezolana de Gerencia*, 19(68), 639-669. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29032819003>

Rodríguez, A. (2003). *La realidad de la pyme colombiana: desafío para el desarrollo*. Bogotá: Fundes Internacional.

Rodríguez, G., Sanabria, N., Reyes, A., Ochoa, A. & Altamar, L. (2017). Análisis de la capacidad de absorción en la empresa: Una revisión de literatura. *Semestre Económico*, 20(43), 139-160. <http://DOI:10.22395/seec.v20n43a6>

- Roig, N., González, T. & Llopis, J. (2017). An overview of Qualitative Comparative Analysis: A bibliometric analysis. *Journal of Innovation & Knowledge*, 2(1), 15-23. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jik.2016.12.002>
- Romero, J., López, V. & Sánchez, G. (2018). Las condiciones laborales en la industria de los servicios empresariales intensivos en conocimiento en México en el nuevo siglo. *Análisis Económico*, XXXIII(83), 145-175. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/ane/v33n83/2448-6655-ane-33-83-145.pdf>
- Romero, A., Romero, D., Lugo, G. & Rodríguez, L. (2017). Influencia de la capacidad de absorción en el desarrollo de las capacidades dinámicas: Propuesta de un modelo teórico. *Compendium*, 20(39). Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/fcd3/1094a7e38d73480b2c95335b63b9c17a681c.pdf>
- Rosati, G. & Chazarreta, A. (2017). El Qualitative Comparative Analysis (QCA) como herramienta analítica. Dos aplicaciones para el análisis de entrevistas. *Revista Latinoamericana de Metodología de las Ciencias Sociales*, 7 (1). <https://doi.org/10.24215/18537863e018>
- Saavedra, M. (2012). Una propuesta para la determinación de la competitividad en la pyme latinoamericana. *Pensamiento & Gestión*, (33), 93-124. Recuperado de <https://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/pensamiento/article/view/4898>
- Sazali, A., Raduan, Ch. & Suzana, I. (2012a). Defining the concepts of technology and technology transfer: A literature analysis. *International Business Research*, 5(1), 61-71. Recuperado de <http://www.ccsenet.org/journal/index.php/ibr/article/view/13847>
- Sazali, A., Raduan, Ch. & Suzana, I. (2012b). Exploring the technology transfer mechanisms by the multinational corporations: A literature review. *Asian Journal of Social Science*, 8(3), 142-150. Recuperado de <http://www.ccsenet.org/journal/index.php/ass/article/view/15386>
- Schneider, C. & Wagemann, C. (2012). *Set-Theoretic Methods for the social sciences. A guide to Qualitative Comparative Analysis*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

- Schwab, K. (2017). *The Global Competitiveness Report 2017-2018*. World Economic Forum (WEF). Recuperado de <http://www3.weforum.org/docs/GCR2017-2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2017%E2%80%932018.pdf>
- Sheehan, N. (2005). Why old tools won't work in the "new" knowledge economy. *Journal of Business Strategy*, 26(4), 53-60. <http://dx.doi.org/10.1108/02756660510608567>
- Suñol, S. (2006). Aspectos teóricos de la competitividad. *Ciencia y Sociedad*, XXXI(2), 179-198. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/870/87031202.pdf>
- Teece, D. & Pisano, G. (1994). The dynamic capabilities of firms: An introduction. *Industrial and Corporate Change*, 3(3), 537-556. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/235362985\\_The\\_Dynamic\\_Capabilities\\_of\\_Firms\\_An\\_Introduction](https://www.researchgate.net/publication/235362985_The_Dynamic_Capabilities_of_Firms_An_Introduction)
- Teece, D., Pisano, G. & Shuen, A. (1997). Dynamic Capabilities and Strategic Management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/3088148?seq=1>
- Teece, D. (2009). *Dynamic Capabilities & Strategic Management: Organizing for Innovation and Growth*. Nueva York, USA: Oxford University Press.
- Terreros, J., Zerón, M. & García, F. (2014). Propuesta para medir la Capacidad de Absorción del Conocimiento en las empresas auxiliares del sector de extracción de hidrocarburos en la Cuenca de Burgos Tamaulipas. Cap. 4. Administración del Conocimiento. En Gestión de las organizaciones rumbo al 3er milenio - De la regionalización a la globalización. *Ponencia en XIX Congreso Internacional de Investigación en Ciencias Administrativas*, Durango, México. Recuperado de [http://acacia.org.mx/busqueda/pdf/PROPUESTA\\_PARA\\_MEDIR\\_LA\\_ABSORCION\\_DEL\\_CONOCIMIENTO\\_EN\\_LAS\\_EMPRESAS\\_AUXILIARES\\_DEL\\_SECTOR\\_DE\\_EXTRACCION.pdf](http://acacia.org.mx/busqueda/pdf/PROPUESTA_PARA_MEDIR_LA_ABSORCION_DEL_CONOCIMIENTO_EN_LAS_EMPRESAS_AUXILIARES_DEL_SECTOR_DE_EXTRACCION.pdf)
- Thelen, K. & Mahoney, J. (2015). Comparative-historical analysis in contemporary political science. In J. Mahoney and K. Thelen (Eds), *Advances in comparative-historical*

*analysis* (pp. 3-36). New York: Cambridge University Press.  
<https://doi.org/10.1017/CBO9781316273104.002>

Todorova, G. & Durisin, B. (2007). Absorptive capacity: Valuing a reconceptualization. *The Academy of Management Review*, 32(3), 774-786. <https://doi.org/10.2307/20159334>

Universidad Autónoma de Querétaro - UAQ. (18 de noviembre de 2023). *Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento - LGAC*. Doctorado en Gestión Tecnológica e Innovación - DGTI. Facultad de Contaduría y Administración - FCA. Recuperado de <https://fca.uaq.mx/index.php/programas/dgti/lineas-de-generacion-y-aplicacion-del-conocimiento-lgac>

Valencia, L. & Escott, M. (2021). *Proyecto final - Curso: Introducción al Análisis Cualitativo Comparativo (QCA) cómo técnica de investigación*. Recuperado de [https://drive.google.com/file/d/1w\\_HxdXsCDuhMuDUTU0-W2G7wJBCLOrq9/view](https://drive.google.com/file/d/1w_HxdXsCDuhMuDUTU0-W2G7wJBCLOrq9/view)

Vargas, B. (2023). Introducción al análisis cualitativo comparado (QCA): conceptos, implementación y aplicaciones en América Latina. *Estudios Políticos*, (58), 233-259. <https://doi.org/10.22201/fcpys.24484903e.2023.58.84841>

Winch, G. & Schneider, E. (1993). Managing the knowledge-based organization: The case of architectural practice. *Journal of Management Studies*, 30(6), 923-937. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/228012530\\_Managing\\_the\\_knowledge-based\\_organization\\_The\\_case\\_of\\_architectural\\_practice](https://www.researchgate.net/publication/228012530_Managing_the_knowledge-based_organization_The_case_of_architectural_practice)

Zahra, S. & George, G. (2002). Absorptive capacity: a review, reconceptualization and extension. *Academy of Management Review*, 27(2), 185-203. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/4134351>

Zamora, E. (2018). Contribuciones contemporáneas de metodologías cualitativas para el análisis de políticas públicas: Process Tracing y Qualitative Comparative Analysis. *Revista de Sociología y Política*, 26(67), 21-37. <https://doi.org/10.1590/1678987318266702>

## BIBLIOGRAFÍA

- Departamento Nacional de Planeación - DNP. (2007). *CONPES 3484: Política Nacional para la Transformación Productiva y la Promoción de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas: un esfuerzo público-privado*. Consejo Nacional de Política Económica y Social, República de Colombia - CONPES. Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3484.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación - DNP. (2008). *CONPES 3527: Política Nacional de Competitividad y Productividad*. Consejo Nacional de Política Económica y Social, República de Colombia - CONPES. Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3527.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación - DNP. (2009). *CONPES 3582: Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Consejo Nacional de Política Económica y Social, República de Colombia - CONPES. Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3582.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación - DNP. (2010). *CONPES 3678: Política de Transformación Productiva: un modelo de desarrollo sectorial para Colombia*. Consejo Nacional de Política Económica y Social, República de Colombia - CONPES. Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/CONPES/Econ%C3%B3micos/3678.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación - DNP. (2016). *CONPES 3866: Política Nacional de Desarrollo Productivo*. Consejo Nacional de Política Económica y Social, República de Colombia - CONPES. Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3866.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación - DNP. (2021). *CONPES 4023: Política para la Reactivación, la Repotenciación y el Crecimiento Sostenible e Incluyente*. Consejo Nacional de Política Económica y Social, República de Colombia - CONPES. Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4023.pdf>

Foro Económico Mundial - FEM. (2020). *Reporte de Competitividad Global. Edición Especial 2020. Cómo se están desempeñando los países en el camino hacia la recuperación.* Recuperado de <https://es.weforum.org/publications/the-global-competitiveness-report-2020/>

Foro Económico Mundial - FEM. (2021). *Reporte Anual 2020-2021.* Recuperado de <https://es.weforum.org/publications/annual-report-2020-2021/>

Foro Económico Mundial - FEM. (2022). *Reporte Anual 2021-2022.* Recuperado de <https://es.weforum.org/publications/annual-report-2021-2022/>

Foro Económico Mundial - FEM. (2023). *Reporte Anual 2022-2023.* Recuperado de <https://es.weforum.org/publications/annual-report-2022-2023/>

## **ANEXO A. TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS (ENCUESTA) E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS (CUESTIONARIO O GUÍAS DE PREGUNTAS)**

Para acceder al cuestionario de la encuesta de la investigación puede verse el siguiente enlace (URL) abreviado:

<https://forms.gle/igCsXJxX6X3DG5Pv8>

### **El contenido del instrumento es:**

SECCIÓN 1. MEDICIÓN DE ABSORCIÓN DE TECNOLOGÍA EN PYMES DE SERVICIOS DE KPO - Investigación

SECCIÓN 2. PERFIL DE LA EMPRESA

SECCIÓN 3. PERFIL DEL ENCUESTADO

SECCIÓN 4. ÉXITO EN EL NIVEL DE CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE TECNOLOGÍA (CAT)

SECCIÓN 5. Actividad: CAPTURA DE NUEVO CONOCIMIENTO EXTERNO  
(Dimensión: ADQUISICIÓN)

SECCIÓN 6. Actividad: RELACIÓN DE CONOCIMIENTO EXISTENTE CON NUEVO CONOCIMIENTO EXTERNO  
(Dimensión: ASIMILACIÓN)

SECCIÓN 7. Actividad: CONSTRUCCIÓN DE NUEVOS ESQUEMAS COGNITIVOS  
(Dimensión: TRANSFORMACIÓN)

SECCIÓN 8. Actividad: IINCORPORACIÓN DE NUEVO CONOCIMIENTO EXTERNO  
(Dimensión: EXPLOTACIÓN)

### **Desarrollo de la encuesta (texto del instrumento):**

SECCIÓN 1. MEDICIÓN DE ABSORCIÓN DE TECNOLOGÍA EN PYMES DE SERVICIOS DE KPO - Investigación

Estimado participante,

En el desarrollo del Doctorado en Gestión Tecnológica e Innovación de la Universidad Autónoma de Querétaro (México), se está realizando una investigación con el objetivo de proponer una metodología para absorción de tecnología en pymes de servicios de KPO en Colombia. Para ello, se cuenta con un sistema de medición de esta capacidad dinámica, que contiene un grupo de indicadores clave.

Con los datos obtenidos de esta encuesta se pretende medir los indicadores de los procesos de la capacidad de absorción de tecnología (CAT). Los resultados de esta medición tendrán un uso para aportar una base de conocimiento importante, que permita avanzar en el estudio y estrategia de la CAT en el tipo de empresas citadas, y cumplir el objetivo de la investigación doctoral.

Para dar apoyo a la investigación, se requieren las respuestas por parte de funcionarios de nivel directivo (gerencial, administrativo, tecnológico o de jefatura) que pertenezcan a empresas, con los respectivos perfiles establecidos, que estén involucrados con la CAT y/o dispongan de los datos e información para los puntos preguntados.

Sus respuestas no se presentarán independientes sino procesadas, y serán manejadas con estricta privacidad, por lo tanto la confidencialidad está asegurada. En ninguna circunstancia se le identificará como participante, y tampoco sus datos personales o de la empresa que representa se mostrarán de forma individual ni aparecerán publicados o vinculados con la investigación adelantada. Además, la participación no tendrá ninguna afectación para Usted.

Si el área de conocimiento y/o temas de la encuesta e investigación son de su interés, por favor solicite al investigador más información, documentos y/o publicaciones en la materia.

Esta encuesta responde a los estándares éticos y académicos de investigación.

Gracias por su tiempo y colaboración.

Para cualquier inquietud, contactarse con: Leonardo Andrés Carvajal Alvarez, Investigador. Email: [lacarvaj@hotmail.com](mailto:lacarvaj@hotmail.com)

Doctorado en Gestión Tecnológica e Innovación



UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA  
DE QUERÉTARO



FACULTAD DE  
CONTADURÍA Y  
ADMINISTRACIÓN

## SECCIÓN 2. PERFIL DE LA EMPRESA

Información general de la empresa.

Nombre de la empresa: \_\_\_\_\_

Especifique su clasificación como pyme:

O Pequeña empresa (Empleados: Entre 11 y 50. Activos: Entre 501 y 5.000 SMMLV)

O Mediana empresa (Empleados: Entre 51 y 200. Activos: Entre 5.001 y 30.000 SMMLV)

¿Pertenece al sector de servicios, subsector de tercerización de procesos de conocimiento (KPO: Knowledge Process Outsourcing)?

O Si

O No

¿En qué campo de la ingeniería desarrolla su actividad económica?

Eléctrica

Electrónica

Telecomunicaciones - TIC

Afines

¿En qué ciudad de Colombia se encuentra su domicilio principal? (Independiente de que preste servicios en todo el país o fuera de él).

O Bogotá D.C.

O Santiago de Cali

¿Tiene mínimo 10 años de antigüedad?

O Si

O No

¿Con cuáles de las siguientes características cumple?

Participante en actividades gremiales y del sector (Congresos, ferias, eventos).

Perteneciente a asociaciones y alianzas reconocidas del sector.

Contratista y/o contratante del sector público.

Contratista y/o contratante del sector privado.

### SECCIÓN 3. PERFIL DEL ENCUESTADO

Información general de la persona que diligencia.

¿A qué área de la empresa pertenece?

O Gerencia y/o Dirección General - Área Administrativa

O Área Financiera

O Área Técnica

O Área de Negocios - Proyectos

O Área Comercial

¿Qué cargo desempeña en la empresa?

O Gerente y/o Director General - Administrador (o similar)

O Jefe de Área

## SECCIÓN 4.

**ÉXITO EN EL NIVEL DE CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE TECNOLOGÍA (CAT)****OBJETIVO:** Determinar uno de los dos casos, "sí éxito" o "no éxito".

¿Se logró tener éxito en el nivel de CAT en la empresa (pyme de servicios de KPO)? (exitocat)

¿Se logró tener éxito en la captura de nuevo conocimiento externo?  
(exitoadquisicion) Sí No

¿Se logró tener éxito en la relación de conocimiento existente con nuevo conocimiento externo? (exitosimilacion)

 Sí No¿Se logró tener éxito en la construcción de nuevos esquemas cognitivos?  
(exitotransformacion) Sí No¿Se logró tener éxito en la incorporación de nuevo conocimiento externo?  
(exitoeplotacion) Sí No

## SECCIÓN 5.

**Actividad: CAPTURA DE NUEVO CONOCIMIENTO EXTERNO (Dimensión: ADQUISICIÓN).****Objetivo general:** Estimar (evaluar) la intensidad y la velocidad de los esfuerzos dedicados a la captura de nuevo conocimiento externo.**INDICADOR: INVERSIONES PARA EL DESARROLLO DE NUEVOS SERVICIOS Y TECNOLOGÍAS (idst).**

Conforme a las siguientes afirmaciones, ¿con qué frecuencia se presentan en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es nunca y 4 es muy frecuentemente.

Nunca

Raramente

Frecuentemente

Muy frecuentemente

1

2

3

4

El presupuesto anual para desarrollo de nuevos servicios y tecnologías representa mínimo el 0.5% de las ventas brutas.

|   |                       |                       |                       |                       |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| El presupuesto anual para desarrollo de nuevos servicios y tecnologías se incrementa mínimo el 5% cada año con respecto al anterior.                    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <b>INDICADOR: INVERSIÓN EN MAQUINARIA Y EQUIPO (ime).</b>   |                       |                       |                       |                       |
| Conforme a las siguientes afirmaciones, ¿con qué frecuencia se presentan en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es nunca y 4 es muy frecuentemente. | Nunca                 | Raramente             | Frecuentemente        | Muy frecuentemente    |
|   | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     |
| El presupuesto anual para inversión en maquinaria y equipo representa mínimo el 0.5% de las ventas brutas.  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| El presupuesto anual para inversión en maquinaria y equipo se incrementa mínimo el 5% cada año con respecto al anterior.                                | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <b>INDICADOR: INVERSIÓN EN TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA (itt).</b>   |                       |                       |                       |                       |
| Conforme a las siguientes afirmaciones, ¿con qué frecuencia se presentan en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es nunca y 4 es muy frecuentemente. | Nunca                 | Raramente             | Frecuentemente        | Muy frecuentemente    |
|   | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     |
| El presupuesto anual para inversión en transferencia de tecnología representa mínimo el 0.5% de las ventas brutas.                                      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| El presupuesto anual para inversión en transferencia de tecnología se incrementa mínimo el 5% cada año con respecto al anterior.                        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <b>INDICADOR: INVERSIÓN EN MERCADEO DE INNOVACIONES (imi).</b>  |                       |                       |                       |                       |
| Conforme a las siguientes afirmaciones, ¿con qué frecuencia se presentan en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es nunca y 4 es muy frecuentemente. | Nunca                 | Raramente             | Frecuentemente        | Muy frecuentemente    |
|   | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     |

|  |                          |                             |                          |                            |
|--|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------------------|
| El presupuesto anual para inversión en mercadeo de innovaciones representa mínimo el 0.5% de las ventas brutas.  | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>      |
| El presupuesto anual para inversión en mercadeo de innovaciones se incrementa mínimo el 5% cada año con respecto al anterior.  | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>      |
| <b>INDICADOR: USO DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN - TIC (utic).</b>   |                          |                             |                          |                            |
| <b>Conforme a las siguientes afirmaciones, ¿con qué probabilidad suceden en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es casi nunca verdad y 4 es casi siempre verdad.</b> | <b>Casi nunca verdad</b> | <b>Usualmente no verdad</b> | <b>Usualmente verdad</b> | <b>Casi siempre verdad</b> |
|  | <b>1</b>                 | <b>2</b>                    | <b>3</b>                 | <b>4</b>                   |
| Se dispone cada año apropiadamente de TIC para las operaciones de adquisición de conocimiento (captura de nuevo conocimiento externo).                                   | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>      |
| Se aplica cada año TIC, mínimo en lo planeado, para las operaciones de adquisición de conocimiento (captura de nuevo conocimiento externo).                              | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>      |
| <b>INDICADOR: EMPLEO DE HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS - ERP (eerp).</b>  |                          |                             |                          |                            |
| <b>Conforme a las siguientes afirmaciones, ¿con qué probabilidad suceden en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es casi nunca verdad y 4 es casi siempre verdad.</b> | <b>Casi nunca verdad</b> | <b>Usualmente no verdad</b> | <b>Usualmente verdad</b> | <b>Casi siempre verdad</b> |
|  | <b>1</b>                 | <b>2</b>                    | <b>3</b>                 | <b>4</b>                   |
| Se dispone cada año apropiadamente de ERP para las operaciones de adquisición de conocimiento (captura de nuevo conocimiento externo).                                   | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>      |
| Se utiliza cada año ERP, mínimo en lo planeado, para las operaciones de adquisición de conocimiento (captura de nuevo conocimiento externo).                             | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>      |

## SECCIÓN 6.

**Actividad: RELACIÓN DE CONOCIMIENTO EXISTENTE CON NUEVO CONOCIMIENTO EXTERNO (Dimensión: ASIMILACIÓN).**

**Objetivo general:** Estimar (evaluar) la habilidad de relacionar el conocimiento existente con el nuevo conocimiento externo.

| <b>INDICADOR: COOPERACIÓN CON PROVEEDORES (ccp).</b>  |                          |                       |                       |                       |
|---|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <p>En cuanto a las siguientes afirmaciones, ¿cuál es el estado de las acciones efectuadas en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es muy mal y 4 es muy bien.</p>            | Muy mal                  | Mal                   | Bien                  | Muy bien              |
|   | 1                        | 2                     | 3                     | 4                     |
| Se llevan a cabo todos los años actividades científicas con proveedores.  | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Se llevan a cabo todos los años actividades tecnológicas con proveedores.   | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Se llevan a cabo todos los años actividades de innovación con proveedores.  | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <p>En cuanto a las siguientes afirmaciones, ¿qué tanta conformidad hay en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es totalmente en desacuerdo y 4 es totalmente de acuerdo.</p> | Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo         | De acuerdo            | Totalmente de acuerdo |
|   | 1                        | 2                     | 3                     | 4                     |
| Con los acuerdos anuales con proveedores para actividades científicas, tecnológicas y/o de innovación se han obtenido nuevas técnicas, mínimo en lo planeado.                   | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <b>INDICADOR: COOPERACIÓN CON CLIENTES (ccc).</b>   |                          |                       |                       |                       |
| <p>En cuanto a las siguientes afirmaciones, ¿cuál es el estado de las acciones efectuadas en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es muy mal y 4 es muy bien.</p>            | Muy mal                  | Mal                   | Bien                  | Muy bien              |
|   | 1                        | 2                     | 3                     | 4                     |
| Se llevan a cabo todos los años actividades científicas con clientes.   | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

|   |                                 |                       |                       |                              |
|---|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------------|
| Se llevan a cabo todos los años actividades tecnológicas con clientes.  | <input type="radio"/>           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>        |
| Se llevan a cabo todos los años actividades de innovación con clientes.   | <input type="radio"/>           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>        |
| <b>En cuanto a las siguientes afirmaciones, ¿qué tanta conformidad hay en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es totalmente en desacuerdo y 4 es totalmente de acuerdo.</b> | <b>Totalmente en desacuerdo</b> | <b>En desacuerdo</b>  | <b>De acuerdo</b>     | <b>Totalmente de acuerdo</b> |
|   | <b>1</b>                        | <b>2</b>              | <b>3</b>              | <b>4</b>                     |
| Con los acuerdos anuales con clientes para actividades científicas, tecnológicas y/o de innovación se han obtenido nuevas técnicas, mínimo en lo planeado.                      | <input type="radio"/>           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>        |
| <b>INDICADOR: COOPERACIÓN CON INSTITUCIONES (cci).</b>  |                                 |                       |                       |                              |
| <b>En cuanto a las siguientes afirmaciones, ¿cuál es el estado de las acciones efectuadas en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es muy mal y 4 es muy bien.</b>            | <b>Muy mal</b>                  | <b>Mal</b>            | <b>Bien</b>           | <b>Muy bien</b>              |
|   | <b>1</b>                        | <b>2</b>              | <b>3</b>              | <b>4</b>                     |
| Se llevan a cabo todos los años actividades científicas con instituciones aliadas.  | <input type="radio"/>           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>        |
| Se llevan a cabo todos los años actividades tecnológicas con instituciones aliadas.   | <input type="radio"/>           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>        |
| Se llevan a cabo todos los años actividades de innovación con instituciones aliadas.  | <input type="radio"/>           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>        |
| <b>En cuanto a las siguientes afirmaciones, ¿qué tanta conformidad hay en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es totalmente en desacuerdo y 4 es totalmente de acuerdo.</b> | <b>Totalmente en desacuerdo</b> | <b>En desacuerdo</b>  | <b>De acuerdo</b>     | <b>Totalmente de acuerdo</b> |
|   | <b>1</b>                        | <b>2</b>              | <b>3</b>              | <b>4</b>                     |
| Con los acuerdos anuales con instituciones aliadas para actividades científicas, tecnológicas y/o de innovación se han obtenido nuevas técnicas, mínimo en lo planeado.         | <input type="radio"/>           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>        |
| <b>INDICADOR: REPRODUCCIÓN (IMITACIÓN) DE TECNOLOGÍA BASADA EN COMPETIDORES (rtc).</b>  |                                 |                       |                       |                              |

| En cuanto a las siguientes afirmaciones, ¿con qué probabilidad suceden en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es casi nunca verdad y 4 es casi siempre verdad.         | Casi nunca verdad     | Usualmente no verdad  | Usualmente verdad     | Casi siempre verdad   |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|  | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     |
| La cantidad de componentes tecnológicos reproducidos por imitación de competidores, en un periodo de dos años, es mínimo el 5% del total de componentes tecnológicos.      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <b>INDICADOR: REPRODUCCIÓN (IMITACIÓN) DE INNOVACIONES EN PROCESOS BASADA EN COMPETIDORES (rip).</b>   |                       |                       |                       |                       |
| En cuanto a las siguientes afirmaciones, ¿con qué probabilidad suceden en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es casi nunca verdad y 4 es casi siempre verdad.         | Casi nunca verdad     | Usualmente no verdad  | Usualmente verdad     | Casi siempre verdad   |
|  | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     |
| La cantidad de procesos reproducidos por imitación de competidores, en un periodo de dos años, es mínimo el 5% del total de procesos al interior.                          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <b>INDICADOR: EMPLEO DE HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS - ERP Y BI (BUSINESS INTELLIGENCE) (ehi).</b>  |                       |                       |                       |                       |
| En cuanto a las siguientes afirmaciones, ¿con qué probabilidad suceden en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es casi nunca verdad y 4 es casi siempre verdad.         | Casi nunca verdad     | Usualmente no verdad  | Usualmente verdad     | Casi siempre verdad   |
|  | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     |
| Se dispone cada año apropiadamente de ERP_BI para las operaciones de asimilación de conocimiento (relacionar conocimiento existente con nuevo conocimiento externo).       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Se utiliza cada año ERP_BI, mínimo en lo planeado, para las operaciones de asimilación de conocimiento (relacionar conocimiento existente con nuevo conocimiento externo). | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

## SECCIÓN 7.

**Actividad: CONSTRUCCIÓN DE NUEVOS ESQUEMAS COGNITIVOS (Dimensión: TRANSFORMACIÓN).**

**Objetivo general:** Estimar (evaluar) la utilización de elementos para la construcción de nuevos esquemas cognitivos.

| <b>INDICADOR: REALIZACIÓN DE EDUCACIÓN Y ENTRENAMIENTO (ree).</b>  |                          |                       |                       |                       |
|--|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <p>Para las siguientes afirmaciones, ¿cómo ocurre el resultado en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es muy malo y 4 es muy bueno.</p>  | Muy malo                 | Malo                  | Bueno                 | Muy bueno             |
|  | 1                        | 2                     | 3                     | 4                     |
| <p>Los resultados anuales de los programas de educación y entrenamiento, mínimo en lo planeado, hacen un aporte a la transformación de conocimiento (construcción de nuevos esquemas cognitivos).</p>                      | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <p>Para las siguientes afirmaciones, ¿qué tanta conformidad hay en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es totalmente en desacuerdo y 4 es totalmente de acuerdo.</p>   | Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo         | De acuerdo            | Totalmente de acuerdo |
|  | 1                        | 2                     | 3                     | 4                     |
| <p>La cantidad anual de colaboradores participantes y sus resultados en programas de educación y entrenamiento aportan concretamente a la transformación de conocimiento (construcción de nuevos esquemas cognitivos).</p> | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <p>Para las siguientes afirmaciones, ¿con qué frecuencia se presentan en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es nunca y 4 es muy frecuentemente.</p>   | Nunca                    | Raramente             | Frecuentemente        | Muy frecuentemente    |
|  | 1                        | 2                     | 3                     | 4                     |
| <p>El presupuesto anual para programas de educación y entrenamiento representa mínimo el 0.5% de las ventas brutas.</p>  | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <b>INDICADOR: OBTENCIÓN DE ASISTENCIA TÉCNICA Y CONSULTORÍA (oatc).</b>  |                          |                       |                       |                       |
| <p>Para las siguientes afirmaciones, ¿cómo ocurre el resultado en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es muy malo y 4 es muy bueno.</p>  | Muy malo                 | Malo                  | Bueno                 | Muy bueno             |
|  | 1                        | 2                     | 3                     | 4                     |

|   |                          |                       |                       |                       |
|---|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Los resultados anuales de los programas de asistencia técnica y consultoría, mínimo en lo planeado, hacen un aporte a la transformación de conocimiento (construcción de nuevos esquemas cognitivos).         | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <b>Para las siguientes afirmaciones, ¿qué tanta conformidad hay en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es totalmente en desacuerdo y 4 es totalmente de acuerdo.</b>                                      | Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo         | De acuerdo            | Totalmente de acuerdo |
|   | 1                        | 2                     | 3                     | 4                     |
| La cantidad anual de firmas (empresas) de apoyo y sus resultados en asistencia técnica y consultoría, aportan concretamente a la transformación de conocimiento (construcción de nuevos esquemas cognitivos). | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <b>Para las siguientes afirmaciones, ¿con qué frecuencia se presentan en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es nunca y 4 es muy frecuentemente.</b>  | Nunca                    | Raramente             | Frecuentemente        | Muy frecuentemente    |
|   | 1                        | 2                     | 3                     | 4                     |
| El presupuesto anual para programas de asistencia técnica y consultoría representa mínimo el 0.5% de las ventas brutas.   | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <b>INDICADOR: DISPOSICIÓN DE PERSONAL PARA ACTIVIDADES DE TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN - ATI (dpati).</b>  |                          |                       |                       |                       |
| <b>Para las siguientes afirmaciones, ¿con qué frecuencia se presentan en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es nunca y 4 es muy frecuentemente.</b>  | Nunca                    | Raramente             | Frecuentemente        | Muy frecuentemente    |
|   | 1                        | 2                     | 3                     | 4                     |
| La retención anual de colaboradores (disposición de personal) para actividades de tecnología e innovación es mayor al 95%, mostrando una alta estabilidad y tasa de retención.                                | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| La rotación anual de colaboradores (disposición de personal) para actividades de tecnología e innovación no alcanza el 5%, mostrando que no decrece el personal y hay baja tasa de rotación.                  | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <b>INDICADOR: GESTIÓN DE INFORMACIÓN Y PUBLICACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS (gip).</b>  |                          |                       |                       |                       |

|  |                          |                       |                       |                       |
|--|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <p>Para las siguientes afirmaciones, ¿qué tanta conformidad hay en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es totalmente en desacuerdo y 4 es totalmente de acuerdo.</p> | Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo         | De acuerdo            | Totalmente de acuerdo |
|  | 1                        | 2                     | 3                     | 4                     |
| <p>Los documentos disponibles con información relevante, cada año, son el mínimo requerido y/o necesario.</p>  | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <p>Para las siguientes afirmaciones, ¿cuál es el estado de las acciones efectuadas en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es muy mal y 4 es muy bien.</p>            | Muy mal                  | Mal                   | Bien                  | Muy bien              |
|  | 1                        | 2                     | 3                     | 4                     |
| <p>Los documentos consultados con información relevante, cada año, aportan lo requerido y/o necesario.</p>   | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <p>Para las siguientes afirmaciones, ¿qué tan importante es en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es sin importancia y 4 es muy importante.</p>                     | Sin importancia          | De poca importancia   | Importante            | Muy importante        |
|  | 1                        | 2                     | 3                     | 4                     |
| <p>Los documentos con información relevante, disponibles y consultados anualmente hacen, mínimo en lo planeado, un aporte concreto a la gestión de información.</p>      | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <p>Para las siguientes afirmaciones, ¿qué tanta conformidad hay en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es totalmente en desacuerdo y 4 es totalmente de acuerdo.</p> | Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo         | De acuerdo            | Totalmente de acuerdo |
|  | 1                        | 2                     | 3                     | 4                     |
| <p>Con las publicaciones científicas y/o técnicas realizadas anualmente se ha obtenido, mínimo en lo planeado, un aporte concreto a la gestión de publicaciones.</p>     | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <p><b>INDICADOR: USO DE TIC PARA ENTORNO DIGITAL (uticd)</b> (idem para dimensión explotación).</p>  |                          |                       |                       |                       |

| Para las siguientes afirmaciones, ¿con qué probabilidad suceden en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es casi nunca verdad y 4 es casi siempre verdad.               | Casi nunca verdad     | Usualmente no verdad  | Usualmente verdad     | Casi siempre verdad   |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|   | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     |
| Se dispone cada año apropiadamente de TIC para entorno digital, para las operaciones de transformación de conocimiento (construcción de nuevos esquemas cognitivos).      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Se aplica cada año TIC para entorno digital, mínimo en lo planeado, para las operaciones de transformación de conocimiento (construcción de nuevos esquemas cognitivos).  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <b>INDICADOR: EMPLEO DE HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS - ERP PARA ENTORNO DIGITAL (eerpdp)</b> (idem para dimensión explotación).  |                       |                       |                       |                       |
| Para las siguientes afirmaciones, ¿con qué probabilidad suceden en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es casi nunca verdad y 4 es casi siempre verdad.               | Casi nunca verdad     | Usualmente no verdad  | Usualmente verdad     | Casi siempre verdad   |
|   | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     |
| Se dispone cada año apropiadamente de ERP para entorno digital, para las operaciones de transformación de conocimiento (construcción de nuevos esquemas cognitivos).      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Se utiliza cada año ERP para entorno digital, mínimo en lo planeado, para las operaciones de transformación de conocimiento (construcción de nuevos esquemas cognitivos). | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

## SECCIÓN 8.

**Actividad: INCORPORACIÓN DE NUEVO CONOCIMIENTO EXTERNO (Dimensión: EXPLOTACIÓN).**

**Objetivo general:** Estimar (evaluar) la incorporación de nuevo conocimiento externo.

**INDICADOR: OBTENCIÓN DE PROPIEDAD INDUSTRIAL E INTELECTUAL (opii).**

| Sobre las siguientes afirmaciones, ¿con qué probabilidad suceden en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es casi nunca verdad y 4 es casi siempre verdad.   | Casi nunca verdad     | Usualmente no verdad  | Usualmente verdad     | Casi siempre verdad   |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|  | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     |
| Se realizan, bianualmente, registros de innovaciones técnicas (patentes de invención y/o modelo de utilidad).  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Se realizan, bianualmente, registros de innovaciones de diseño (dibujo o modelo industriales).   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Se realizan, bianualmente, registros de identidad corporativa (marcas, nombres, rótulos).  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Se realizan, bianualmente, registros de derechos de autor.   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Sobre las siguientes afirmaciones, ¿qué tan importante es en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es sin importancia y 4 es muy importante.   | Sin importancia       | De poca importancia   | Importante            | Muy importante        |
|  | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     |
| La propiedad industrial e intelectual obtenida bianualmente, frente al cumplimiento del mínimo planeado, hace un aporte concreto a la explotación de conocimiento (incorporación de nuevo conocimiento externo). | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <b>INDICADOR: INTRODUCCIÓN-MEJORA EN MÉTODOS DE TRABAJO Y/O PROCESOS ORGANIZATIVOS (imm).</b>  |                       |                       |                       |                       |
| Sobre las siguientes afirmaciones, ¿con qué probabilidad suceden en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es casi nunca verdad y 4 es casi siempre verdad.   | Casi nunca verdad     | Usualmente no verdad  | Usualmente verdad     | Casi siempre verdad   |
|  | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     |
| Se diseñan, bianualmente, cambios en la organización del trabajo y/o procesos.   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Se implementan, bianualmente, cambios en la organización del trabajo y/o procesos.   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

|  |                          |                             |                          |                            |
|--|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------------------|
| Se llevan a cabo, bianualmente, adaptaciones de maquinaria y equipo.   | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>      |
| <b>Sobre las siguientes afirmaciones, ¿con qué frecuencia se presentan en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es nunca y 4 es muy frecuentemente.</b>  | <b>Nunca</b>             | <b>Raramente</b>            | <b>Frecuentemente</b>    | <b>Muy frecuentemente</b>  |
|  | <b>1</b>                 | <b>2</b>                    | <b>3</b>                 | <b>4</b>                   |
| Se cumple, bianualmente, con los planes de duración del ciclo de desarrollo (o de prestación) de servicios.  | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>      |
| <b>Sobre las siguientes afirmaciones, ¿qué tan importante es en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es sin importancia y 4 es muy importante.</b>  | <b>Sin importancia</b>   | <b>De poca importancia</b>  | <b>Importante</b>        | <b>Muy importante</b>      |
|  | <b>1</b>                 | <b>2</b>                    | <b>3</b>                 | <b>4</b>                   |
| La introducción-mejora bianual en métodos de trabajo y/o procesos organizativos, frente al cumplimiento del mínimo planeado, hace un aporte concreto a la explotación de conocimiento (incorporación de nuevo conocimiento externo). | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>      |
| <b>INDICADOR: MEJORA EN CALIDAD DE SERVICIOS (mcs).</b>  |                          |                             |                          |                            |
| <b>Sobre las siguientes afirmaciones, ¿con qué probabilidad suceden en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es casi nunca verdad y 4 es casi siempre verdad.</b>  | <b>Casi nunca verdad</b> | <b>Usualmente no verdad</b> | <b>Usualmente verdad</b> | <b>Casi siempre verdad</b> |
|  | <b>1</b>                 | <b>2</b>                    | <b>3</b>                 | <b>4</b>                   |
| Se diseñan, bianualmente, cambios en las propiedades de los servicios.   | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>      |
| Se implementan, bianualmente, cambios en las propiedades de los servicios.   | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>      |

| Sobre las siguientes afirmaciones, ¿con qué frecuencia se presentan en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es nunca y 4 es muy frecuentemente.                                     | Nunca                 | Raramente             | Frecuentemente        | Muy frecuentemente    |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|  | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     |
| Se cumple, bianualmente, el nivel planeado de oportunidad de los servicios realizados.   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Se cumple, bianualmente, el nivel planeado de conformidad de los servicios realizados.   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Sobre las siguientes afirmaciones, ¿qué tan importante es en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es sin importancia y 4 es muy importante.   | Sin importancia       | De poca importancia   | Importante            | Muy importante        |
|  | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     |
| La mejora en calidad de servicios, frente al cumplimiento del mínimo planeado, hace un aporte concreto a la explotación de conocimiento (incorporación de nuevo conocimiento externo). | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <b>INDICADOR: AMPLIACIÓN (DISEÑO-ADAPTACIÓN) DEL CONJUNTO DE SERVICIOS (acs).</b>  |                       |                       |                       |                       |
| Sobre las siguientes afirmaciones, ¿con qué frecuencia se presentan en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es nunca y 4 es muy frecuentemente.                                     | Nunca                 | Raramente             | Frecuentemente        | Muy frecuentemente    |
|  | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     |
| Se cumple, bianualmente, el nivel de adaptación de los servicios a nuevas necesidades.   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Sobre las siguientes afirmaciones, ¿con qué probabilidad suceden en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es casi nunca verdad y 4 es casi siempre verdad.                           | Casi nunca verdad     | Usualmente no verdad  | Usualmente verdad     | Casi siempre verdad   |
|  | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     |
| Se diseñan, bianualmente, nuevos servicios.  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

|   |                          |                             |                          |                            |
|---|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------------------|
| Se lanzan (anuncian), bianualmente, nuevos servicios.   | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>      |
| <b>Sobre las siguientes afirmaciones, ¿qué tan importante es en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es sin importancia y 4 es muy importante.</b>   | <b>Sin importancia</b>   | <b>De poca importancia</b>  | <b>Importante</b>        | <b>Muy importante</b>      |
|   | <b>1</b>                 | <b>2</b>                    | <b>3</b>                 | <b>4</b>                   |
| La ampliación (diseño-adaptación) del conjunto de servicios, frente al cumplimiento del mínimo planeado, hace un aporte a la explotación de conocimiento (incorporación de nuevo conocimiento externo). | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>      |
| <b>INDICADOR: USO DE TIC PARA ENTORNO DIGITAL (uticd)</b> (idem para dimensión transformación).   |                          |                             |                          |                            |
| <b>Sobre las siguientes afirmaciones, ¿con qué probabilidad suceden en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es casi nunca verdad y 4 es casi siempre verdad.</b>                                     | <b>Casi nunca verdad</b> | <b>Usualmente no verdad</b> | <b>Usualmente verdad</b> | <b>Casi siempre verdad</b> |
|   | <b>1</b>                 | <b>2</b>                    | <b>3</b>                 | <b>4</b>                   |
| Se dispone cada año apropiadamente de TIC para entorno digital, para las operaciones de explotación de conocimiento (incorporación de nuevo conocimiento externo).                                      | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>      |
| Se aplica cada año TIC para entorno digital, mínimo en lo planeado, para las operaciones de explotación de conocimiento (incorporación de nuevo conocimiento externo).                                  | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>      |
| <b>INDICADOR: EMPLEO DE HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS - ERP PARA ENTORNO DIGITAL (eerpd)</b> (idem para dimensión transformación).  |                          |                             |                          |                            |
| <b>Sobre las siguientes afirmaciones, ¿con qué probabilidad suceden en la empresa? Califique de 1 a 4, donde 1 es casi nunca verdad y 4 es casi siempre verdad.</b>                                     | <b>Casi nunca verdad</b> | <b>Usualmente no verdad</b> | <b>Usualmente verdad</b> | <b>Casi siempre verdad</b> |
|   | <b>1</b>                 | <b>2</b>                    | <b>3</b>                 | <b>4</b>                   |
| Se dispone cada año apropiadamente de ERP para entorno digital, para las operaciones de explotación de conocimiento (incorporación de nuevo conocimiento externo).                                      | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>      |
| Se utiliza cada año ERP para entorno digital, mínimo en lo planeado, para las operaciones de explotación de conocimiento (incorporación de nuevo conocimiento externo).                                 | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>      |

## **ANEXO B. RESULTADO DE LA ENCUESTA - CUESTIONARIO (RECOLECCIÓN Y CONVERSIÓN DE DATOS)**

### **RECOLECCIÓN DE DATOS**

Para acceder al **resultado de la recolección de datos** del cuestionario aplicado para la encuesta, consultar el siguiente archivo de Excell: *MEDICIÓN DE ABSORCIÓN DE TECNOLOGÍA EN PYMES DE SERVICIOS DE KPO - Investigación DGTI (UAQ) (Respuestas)* (2). A continuación se presenta dicho resultado en tablas.

| SECCIÓN 2. PERFIL DE LA EMPRESA |   |  |  |   |  |                                      |  |
|---------------------------------|---|--|--|---|--|--------------------------------------|--|
| Item                            | Nombre de la empresa:   | Especifique su clasificación como pyme:  | ¿Pertenece al sector de servicios, subsector de terización de procesos de conocimiento (KPO: Knowledge Process Outsourcing)? | ¿En qué campo de la Ingeniería desarrolla su actividad económica? | ¿En qué ciudad de Colombia se encuentra su domicilio principal? (Independiente de que preste servicios en todo el país o fuera de él). | ¿Tiene mínimo 10 años de antigüedad? | ¿Con cuáles de las siguientes características cumple?  |
| 1                               | BALUM S.A.  | Mediana empresa (Empleados: Entre 51 y 200. Activos: Entre 5.001 y 30.000 SMMLV) | Si   | Electrónica, Telecomunicaciones - TIC, Afines                     | Bogotá D. C.   | Si                                   | Participante en actividades gremiales y del sector (Congresos, ferias, eventos), Perteneciente a asociaciones y alianzas reconocidas del sector., Contratista y/o contratante del sector público., Contratista y/o contratante del sector privado. |
| 2                               | BANSAT S.A.   | Pequeña empresa (Empleados: Entre 11 y 50. Activos: Entre 501 y 5.000 SMMLV)     | Si   | Telecomunicaciones - TIC, Afines                                  | Bogotá D. C.   | Si                                   | Participante en actividades gremiales y del sector (Congresos, ferias, eventos), Perteneciente a asociaciones y alianzas reconocidas del sector., Contratista y/o contratante del sector público., Contratista y/o contratante del sector privado. |
| 3                               | COMPANÍA COMERCIAL CURAÇAO DE COLOMBIA S.A. - LA CURAÇAO  | Pequeña empresa (Empleados: Entre 11 y 50. Activos: Entre 501 y 5.000 SMMLV)     | Si   | Electrónica, Telecomunicaciones - TIC, Afines                     | Bogotá D. C.   | Si                                   | Participante en actividades gremiales y del sector (Congresos, ferias, eventos), Perteneciente a asociaciones y alianzas reconocidas del sector., Contratista y/o contratante del sector público., Contratista y/o contratante del sector privado. |
| 4                               | CONSORCIO CANALES NACIONALES PRIVADOS - CCNP  | Mediana empresa (Empleados: Entre 51 y 200. Activos: Entre 5.001 y 30.000 SMMLV) | Si   | Telecomunicaciones - TIC, Afines                                  | Bogotá D. C.   | Si                                   | Participante en actividades gremiales y del sector (Congresos, ferias, eventos), Perteneciente a asociaciones y alianzas reconocidas del sector., Contratista y/o contratante del sector público., Contratista y/o contratante del sector privado. |
| 5                               | CONSULNETWORKS S.A. E.S.P.  | Pequeña empresa (Empleados: Entre 11 y 50. Activos: Entre 501 y 5.000 SMMLV)     | Si   | Telecomunicaciones - TIC, Afines                                  | Santiago de Cali   | Si                                   | Participante en actividades gremiales y del sector (Congresos, ferias, eventos), Perteneciente a asociaciones y alianzas reconocidas del sector., Contratista y/o contratante del sector público., Contratista y/o contratante del sector privado. |
| 6                               | DAGA S.A.   | Mediana empresa (Empleados: Entre 51 y 200. Activos: Entre 5.001 y 30.000 SMMLV) | Si   | Eléctrica, Electrónica, Telecomunicaciones - TIC, Afines          | Bogotá D. C.   | Si                                   | Participante en actividades gremiales y del sector (Congresos, ferias, eventos), Perteneciente a asociaciones y alianzas reconocidas del sector., Contratista y/o contratante del sector público., Contratista y/o contratante del sector privado. |
| 7                               | DISEÑO, INGENIERÍA, CONSULTORIA Y OUTSOURCING EN TELECOMUNICACIONES S.A. - DICO TELECOMUNICACIONES S.A. | Mediana empresa (Empleados: Entre 51 y 200. Activos: Entre 5.001 y 30.000 SMMLV) | Si   | Telecomunicaciones - TIC, Afines                                  | Bogotá D. C.   | Si                                   | Participante en actividades gremiales y del sector (Congresos, ferias, eventos), Perteneciente a asociaciones y alianzas reconocidas del sector., Contratista y/o contratante del sector público., Contratista y/o contratante del sector privado. |
| 8                               | ELECTROINGENIERÍA S.A.S.  | Mediana empresa (Empleados: Entre 51 y 200. Activos: Entre 5.001 y 30.000 SMMLV) | Si   | Eléctrica, Afines   | Santiago de Cali   | Si                                   | Participante en actividades gremiales y del sector (Congresos, ferias, eventos), Perteneciente a asociaciones y alianzas reconocidas del sector., Contratista y/o contratante del sector público., Contratista y/o contratante del sector privado. |
| 9                               | ELECTRÓNICA DE POTENCIA Y SEMICONDUCTORES Y CIA S.C.A. - EPYS Y CIA S.C.A.                              | Mediana empresa (Empleados: Entre 51 y 200. Activos: Entre 5.001 y 30.000 SMMLV) | Si   | Eléctrica, Electrónica, Afines                                    | Santiago de Cali   | Si                                   | Participante en actividades gremiales y del sector (Congresos, ferias, eventos), Perteneciente a asociaciones y alianzas reconocidas del sector., Contratista y/o contratante del sector público., Contratista y/o contratante del sector privado. |
| 10                              | EMPRESA DE RECURSOS TECNOLÓGICOS S.A. E.S.P. - ERT S.A. E.S.P.  | Mediana empresa (Empleados: Entre 51 y 200. Activos: Entre 5.001 y 30.000 SMMLV) | Si   | Telecomunicaciones - TIC, Afines                                  | Santiago de Cali   | Si                                   | Participante en actividades gremiales y del sector (Congresos, ferias, eventos), Perteneciente a asociaciones y alianzas reconocidas del sector., Contratista y/o contratante del sector público., Contratista y/o contratante del sector privado. |
| 11                              | INGENIERÍA DE RADIODIFUSION COLOMBIANA LTDA - IRADIO LTDA.  | Pequeña empresa (Empleados: Entre 11 y 50. Activos: Entre 501 y 5.000 SMMLV)     | Si   | Electrónica, Telecomunicaciones - TIC, Afines                     | Bogotá D. C.   | Si                                   | Participante en actividades gremiales y del sector (Congresos, ferias, eventos), Perteneciente a asociaciones y alianzas reconocidas del sector., Contratista y/o contratante del sector público., Contratista y/o contratante del sector privado. |
| 12                              | INGENIERÍA Y SERVICIO ESPECIALIZADO DE COMUNICACIONES S.A. - ISEC S.A.                                  | Mediana empresa (Empleados: Entre 51 y 200. Activos: Entre 5.001 y 30.000 SMMLV) | Si   | Telecomunicaciones - TIC, Afines                                  | Bogotá D. C.   | Si                                   | Participante en actividades gremiales y del sector (Congresos, ferias, eventos), Perteneciente a asociaciones y alianzas reconocidas del sector., Contratista y/o contratante del sector público., Contratista y/o contratante del sector privado. |
| 13                              | MELTEC COMUNICACIONES S.A.  | Mediana empresa (Empleados: Entre 51 y 200. Activos: Entre 5.001 y 30.000 SMMLV) | Si   | Telecomunicaciones - TIC, Afines                                  | Bogotá D. C.   | Si                                   | Participante en actividades gremiales y del sector (Congresos, ferias, eventos), Perteneciente a asociaciones y alianzas reconocidas del sector., Contratista y/o contratante del sector público., Contratista y/o contratante del sector privado. |
| 14                              | NET GROUP S.A.  | Pequeña empresa (Empleados: Entre 11 y 50. Activos: Entre 501 y 5.000 SMMLV)     | Si   | Telecomunicaciones - TIC, Afines                                  | Santiago de Cali   | Si                                   | Participante en actividades gremiales y del sector (Congresos, ferias, eventos), Perteneciente a asociaciones y alianzas reconocidas del sector., Contratista y/o contratante del sector público., Contratista y/o contratante del sector privado. |
| 15                              | TELEVIDEO S.A.S. (MEDIAPRO COLOMBIA S.A.S.)   | Mediana empresa (Empleados: Entre 51 y 200. Activos: Entre 5.001 y 30.000 SMMLV) | Si   | Telecomunicaciones - TIC, Afines                                  | Bogotá D. C.   | Si                                   | Participante en actividades gremiales y del sector (Congresos, ferias, eventos), Perteneciente a asociaciones y alianzas reconocidas del sector., Contratista y/o contratante del sector público., Contratista y/o contratante del sector privado. |
| 16                              | SOCIEDAD TELEVISIÓN DEL PACÍFICO LTDA - TELEPACÍFICO LTDA.  | Mediana empresa (Empleados: Entre 51 y 200. Activos: Entre 5.001 y 30.000 SMMLV) | Si   | Telecomunicaciones - TIC, Afines                                  | Santiago de Cali   | Si                                   | Participante en actividades gremiales y del sector (Congresos, ferias, eventos), Perteneciente a asociaciones y alianzas reconocidas del sector., Contratista y/o contratante del sector público., Contratista y/o contratante del sector privado. |
| 17                              | VCR LTDA.   | Pequeña empresa (Empleados: Entre 11 y 50. Activos: Entre 501 y 5.000 SMMLV)     | Si   | Electrónica, Telecomunicaciones - TIC, Afines                     | Bogotá D. C.   | Si                                   | Participante en actividades gremiales y del sector (Congresos, ferias, eventos), Perteneciente a asociaciones y alianzas reconocidas del sector., Contratista y/o contratante del sector público., Contratista y/o contratante del sector privado. |
| 18                              | VIMAT S.A.S.  | Pequeña empresa (Empleados: Entre 11 y 50. Activos: Entre 501 y 5.000 SMMLV)     | Si   | Electrónica, Telecomunicaciones - TIC, Afines                     | Bogotá D. C.   | Si                                   | Participante en actividades gremiales y del sector (Congresos, ferias, eventos), Perteneciente a asociaciones y alianzas reconocidas del sector., Contratista y/o contratante del sector público., Contratista y/o contratante del sector privado. |

| EMPRESA |   | SECCIÓN 3. PERFIL DEL ENCUESTADO                     |  |
|---------|---|--|--|
| Item    | Nombre de la empresa:   | ¿A qué área de la empresa pertenece?                 | ¿Qué cargo desempeña en la empresa?                      |
| 1       | BALUM S.A.  | Gerencia y/o Dirección General - Área Administrativa | Gerente y/o Director General - Administrador (o similar) |
| 2       | BANSAT S.A.   | Gerencia y/o Dirección General - Área Administrativa | Gerente y/o Director General - Administrador (o similar) |
| 3       | COMPAÑÍA COMERCIAL CURAÇÃO DE COLOMBIA S.A. - LA CURAÇÃO  | Gerencia y/o Dirección General - Área Administrativa | Gerente y/o Director General - Administrador (o similar) |
| 4       | CONSORCIO CANALES NACIONALES PRIVADOS - CCNP  | Gerencia y/o Dirección General - Área Administrativa | Gerente y/o Director General - Administrador (o similar) |
| 5       | CONSULNETWORKS S.A. E.S.P.  | Gerencia y/o Dirección General - Área Administrativa | Gerente y/o Director General - Administrador (o similar) |
| 6       | DAGA S.A.   | Gerencia y/o Dirección General - Área Administrativa | Gerente y/o Director General - Administrador (o similar) |
| 7       | DISEÑO, INGENIERIA, CONSULTORIA Y OUTSOURCING EN TELECOMUNICACIONES S.A. - DICO TELECOMUNICACIONES S.A. | Gerencia y/o Dirección General - Área Administrativa | Gerente y/o Director General - Administrador (o similar) |
| 8       | ELECTROINGENIERÍA S.A.S.  | Gerencia y/o Dirección General - Área Administrativa | Gerente y/o Director General - Administrador (o similar) |
| 9       | ELECTRÓNICA DE POTENCIA Y SEMICONDUCTORES Y CIA S.C.A. - EPYS Y CIA S.C.A.                              | Gerencia y/o Dirección General - Área Administrativa | Gerente y/o Director General - Administrador (o similar) |
| 10      | EMPRESA DE RECURSOS TECNOLÓGICOS S.A. E.S.P. - ERT S.A. E.S.P.  | Gerencia y/o Dirección General - Área Administrativa | Gerente y/o Director General - Administrador (o similar) |
| 11      | INGENIERIA DE RADIODIFUSION COLOMBIANA LTDA - IRADIO LTDA.  | Gerencia y/o Dirección General - Área Administrativa | Gerente y/o Director General - Administrador (o similar) |
| 12      | INGENIERÍA Y SERVICIO ESPECIALIZADO DE COMUNICACIONES S.A. - ISEC S.A.                                  | Gerencia y/o Dirección General - Área Administrativa | Gerente y/o Director General - Administrador (o similar) |
| 13      | MELTEC COMUNICACIONES S.A.  | Gerencia y/o Dirección General - Área Administrativa | Gerente y/o Director General - Administrador (o similar) |
| 14      | NET GROUP S.A.  | Gerencia y/o Dirección General - Área Administrativa | Gerente y/o Director General - Administrador (o similar) |
| 15      | TELEVIDEO S.A.S. (MEDIAPRO COLOMBIA S.A.S.)   | Gerencia y/o Dirección General - Área Administrativa | Gerente y/o Director General - Administrador (o similar) |
| 16      | SOCIEDAD TELEVISIÓN DEL PACÍFICO LTDA - TELEPACÍFICO LTDA.  | Gerencia y/o Dirección General - Área Administrativa | Gerente y/o Director General - Administrador (o similar) |
| 17      | VCR LTDA.   | Gerencia y/o Dirección General - Área Administrativa | Gerente y/o Director General - Administrador (o similar) |
| 18      | VIMAT S.A.S.  | Gerencia y/o Dirección General - Área Administrativa | Gerente y/o Director General - Administrador (o similar) |

**VARIABLE DEPENDIENTE y**

**SECCIÓN 4. ÉXITO EN EL NIVEL DE CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE TECNOLOGÍA (CAT)**

**¿Se logró tener éxito en el nivel de CAT de la empresa (pyme de servicios de KPO)? (exitocat)**

| Item | Nombre de la empresa:   | ¿Se logró tener éxito en la captura de nuevo conocimiento externo? (exitoadquisición) | ¿Se logró tener éxito en la relación de conocimiento existente con nuevo conocimiento externo? (exitoasimilación) | ¿Se logró tener éxito en la construcción de nuevos esquemas cognitivos? (exitotransformación) | ¿Se logró tener éxito en la incorporación de nuevo conocimiento externo? (exitoeplotación) |
|------|---|---|---|---|--|
| 1    | BALUM S.A.  | Si  | Si  | Si  | Si   |
| 2    | BANSAT S.A.   | Si  | Si  | Si  | Si   |
| 3    | COMPAÑÍA COMERCIAL CURAÇAO DE COLOMBIA S.A. - LA CURAÇAO  | Si  | Si  | Si  | Si   |
| 4    | CONSORCIO CANALES NACIONALES PRIVADOS - CCNP  | Si  | No  | Si  | No   |
| 5    | CONSULNETWORKS S.A. E.S.P.  | Si  | No  | Si  | No   |
| 6    | DAGA S.A.   | Si  | Si  | Si  | Si   |
| 7    | DISEÑO, INGENIERÍA, CONSULTORIA Y OUTSOURCING EN TELECOMUNICACIONES S.A. - DICO TELECOMUNICACIONES S.A. | Si  | No  | Si  | No   |
| 8    | ELECTROINGENIERÍA S.A.S.  | Si  | Si  | Si  | Si   |
| 9    | ELECTRÓNICA DE POTENCIA Y SEMICONDUCTORES Y CIA S.C.A. - EPYS Y CIA S.C.A.                              | Si  | Si  | Si  | Si   |
| 10   | EMPRESA DE RECURSOS TECNOLÓGICOS S.A. E.S.P. - ERT S.A. E.S.P.  | Si  | No  | Si  | No   |
| 11   | INGENIERIA DE RADIODIFUSION COLOMBIANA LTDA - IRADIO LTDA.  | Si  | Si  | Si  | Si   |
| 12   | INGENIERÍA Y SERVICIO ESPECIALIZADO DE COMUNICACIONES S.A. - ISEC S.A.                                  | Si  | Si  | Si  | Si   |
| 13   | MELTEC COMUNICACIONES S.A.  | Si  | Si  | Si  | Si   |
| 14   | NET GROUP S.A.  | Si  | No  | Si  | No   |
| 15   | TELEVIDEO S.A.S. (MEDIAPRO COLOMBIA S.A.S.)   | Si  | Si  | Si  | Si   |
| 16   | SOCIEDAD TELEVISIÓN DEL PACÍFICO LTDA - TELEPACÍFICO LTDA.  | Si  | No  | Si  | No   |
| 17   | VCR LTDA.   | Si  | Si  | Si  | Si   |
| 18   | VIMAT S.A.S.  | Si  | Si  | Si  | Si   |



| UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO                                     |   |     |   |   |   |   |     |   |   |   |   |     |   |   |   |   |
|---|---|-----|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|
| SECCIÓN 1. CONSTRUCCIÓN DE NUEVOS EQUIPAMIENTO COMPUTACIONAL (TRANSFORMADO) |   |     |   |   |   |   |     |   |   |   |   |     |   |   |   |   |
| Núm.  | Nombre de la Empresa                      | SE1 |   |   |   |   | SE2 |   |   |   |   | SE3 |   |   |   |   |
|   |   | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1   | IBM S.A.                                  | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2   | IBEST S.A.                                | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3   | COMPAÑÍA GENERAL DE CALCOMEX S.A. DE C.V. | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4   | COMERCIO GENERAL DE CALCOMEX S.A. DE C.V. | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5   | COMERCIO GENERAL DE CALCOMEX S.A. DE C.V. | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 6   | COMERCIO GENERAL DE CALCOMEX S.A. DE C.V. | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 7   | COMERCIO GENERAL DE CALCOMEX S.A. DE C.V. | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 8   | COMERCIO GENERAL DE CALCOMEX S.A. DE C.V. | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 9   | COMERCIO GENERAL DE CALCOMEX S.A. DE C.V. | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 10  | COMERCIO GENERAL DE CALCOMEX S.A. DE C.V. | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 11  | COMERCIO GENERAL DE CALCOMEX S.A. DE C.V. | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 12  | COMERCIO GENERAL DE CALCOMEX S.A. DE C.V. | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 13  | COMERCIO GENERAL DE CALCOMEX S.A. DE C.V. | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 14  | COMERCIO GENERAL DE CALCOMEX S.A. DE C.V. | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 15  | COMERCIO GENERAL DE CALCOMEX S.A. DE C.V. | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 16  | COMERCIO GENERAL DE CALCOMEX S.A. DE C.V. | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 17  | COMERCIO GENERAL DE CALCOMEX S.A. DE C.V. | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 18  | COMERCIO GENERAL DE CALCOMEX S.A. DE C.V. | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 19  | COMERCIO GENERAL DE CALCOMEX S.A. DE C.V. | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 20  | COMERCIO GENERAL DE CALCOMEX S.A. DE C.V. | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 |

| UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO                                     |   |     |   |   |   |   |     |   |   |   |   |     |   |   |   |   |
|---|---|-----|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|
| SECCIÓN 2. CONSTRUCCIÓN DE NUEVOS EQUIPAMIENTO COMPUTACIONAL (TRANSFORMADO) |   |     |   |   |   |   |     |   |   |   |   |     |   |   |   |   |
| Núm.  | Nombre de la Empresa                      | SE1 |   |   |   |   | SE2 |   |   |   |   | SE3 |   |   |   |   |
|   |   | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1   | IBM S.A.                                  | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2   | IBEST S.A.                                | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3   | COMPAÑÍA GENERAL DE CALCOMEX S.A. DE C.V. | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4   | COMERCIO GENERAL DE CALCOMEX S.A. DE C.V. | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5   | COMERCIO GENERAL DE CALCOMEX S.A. DE C.V. | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 6   | COMERCIO GENERAL DE CALCOMEX S.A. DE C.V. | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 7   | COMERCIO GENERAL DE CALCOMEX S.A. DE C.V. | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 8   | COMERCIO GENERAL DE CALCOMEX S.A. DE C.V. | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 9   | COMERCIO GENERAL DE CALCOMEX S.A. DE C.V. | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 10  | COMERCIO GENERAL DE CALCOMEX S.A. DE C.V. | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 11  | COMERCIO GENERAL DE CALCOMEX S.A. DE C.V. | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 12  | COMERCIO GENERAL DE CALCOMEX S.A. DE C.V. | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 13  | COMERCIO GENERAL DE CALCOMEX S.A. DE C.V. | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 14  | COMERCIO GENERAL DE CALCOMEX S.A. DE C.V. | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 15  | COMERCIO GENERAL DE CALCOMEX S.A. DE C.V. | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 16  | COMERCIO GENERAL DE CALCOMEX S.A. DE C.V. | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 17  | COMERCIO GENERAL DE CALCOMEX S.A. DE C.V. | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 18  | COMERCIO GENERAL DE CALCOMEX S.A. DE C.V. | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 19  | COMERCIO GENERAL DE CALCOMEX S.A. DE C.V. | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 20  | COMERCIO GENERAL DE CALCOMEX S.A. DE C.V. | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 | 1 | 1 |

## CONVERSIÓN DE DATOS

Para acceder al **resultado de la conversión de datos** del cuestionario aplicado para la encuesta, correspondiente a la **primera calibración difusa**, consultar el siguiente archivo de Excell: *MEDICIÓN DE ABSORCIÓN DE TECNOLOGÍA EN PYMES DE SERVICIOS DE KPO - Investigación DGTI (UAQ) (Conversión datos) (2)*. A continuación se presenta dicho resultado parcial en tablas.

Para acceder al **resultado de la conversión de datos simplificada**, correspondiente a la **segunda calibración difusa**, consultar el siguiente archivo de Excell: *MEDICIÓN DE ABSORCIÓN DE TECNOLOGÍA EN PYMES DE SERVICIOS DE KPO - Investigación DGTI (UAQ) (Conversión datos simplificada) (2)*.

Para consultar los **datos empíricos disponibles para ser procesados** mediante el programa fsQCA 4.1 puede verse el archivo de Excell (grabado con extensión .csv): *MEDICIÓN DE ABSORCIÓN DE TECNOLOGÍA EN PYMES DE SERVICIOS DE KPO - Investigación DGTI (UAQ) (Datos carga fsQCA) (2)*.

Para consultar las **cuatro tablas de verdad** obtenidas con la herramienta fsQCA puede verse el archivo de Excell: *MEDICIÓN DE ABSORCIÓN DE TECNOLOGÍA EN PYMES DE SERVICIOS DE KPO - Investigación DGTI (UAQ) (Tablas verdad fsQCA) (2)*.

Para consultar los **cuatro reportes de las soluciones** entregados por el programa fsQCA pueden verse los archivos de texto (.txt): *MEDICIÓN DE ABSORCIÓN DE TECNOLOGÍA EN PYMES DE SERVICIOS DE KPO - Investigación DGTI (UAQ) (Solución  $x_n$  fsQCA) (2)*, donde  $n$  corresponde a 1, 2, 3 y 4.

VARIABLE DEPENDIENTE y

SECCIÓN 4. ÉXITO EN EL NIVEL DE CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE TECNOLOGÍA (CAT)

¿Se logró tener éxito en el nivel de CAT de la empresa (pyme de servicios de KPO)? (exitocat)

| Item | Nombre de la empresa:   | ¿Se logró tener éxito en la captura de nuevo conocimiento externo? (exitoadquisición) | ¿Se logró tener éxito en la relación de conocimiento existente con nuevo conocimiento externo? (exitosimilación) | ¿Se logró tener éxito en la construcción de nuevos esquemas cognitivos? (exitotransformación) | ¿Se logró tener éxito en la incorporación de nuevo conocimiento externo? (exitoe explotación) |
|------|---|---|--|---|---|
| 1    | BALUM S.A.  | 1   | 1  | 1   | 1   |
| 2    | BANSAT S.A.   | 1   | 1  | 1   | 1   |
| 3    | COMPAÑÍA COMERCIAL CURAÇÃO DE COLOMBIA S.A. - LA CURAÇÃO  | 1   | 1  | 1   | 1   |
| 4    | CONSORCIO CANALES NACIONALES PRIVADOS - CCNP  | 1   | 0  | 1   | 0   |
| 5    | CONSULNETWORKS S.A. E. S.P.   | 1   | 0  | 1   | 0   |
| 6    | DAGA S.A.   | 1   | 1  | 1   | 1   |
| 7    | DISEÑO, INGENIERÍA, CONSULTORÍA Y OUTSOURCING EN TELECOMUNICACIONES S.A. - DICO TELECOMUNICACIONES S.A. | 1   | 0  | 1   | 0   |
| 8    | ELECTROINGENIERÍA S.A.S.  | 1   | 1  | 1   | 1   |
| 9    | ELECTRÓNICA DE POTENCIA Y SEMICONDUCTORES Y CIA S.C.A. - EPYS Y CIA S.C.A.                              | 1   | 1  | 1   | 1   |
| 10   | EMPRESA DE RECURSOS TECNOLÓGICOS S.A. E.S.P. - ERT S.A. E.S.P.  | 1   | 0  | 1   | 0   |
| 11   | INGENIERÍA DE RADIODIFUSION COLOMBIANA LTDA - IRADIO LTDA.  | 1   | 1  | 1   | 1   |
| 12   | INGENIERÍA Y SERVICIO ESPECIALIZADO DE COMUNICACIONES S.A. - ISEC S.A.                                  | 1   | 1  | 1   | 1   |
| 13   | MELTEC COMUNICACIONES S.A.  | 1   | 1  | 1   | 1   |
| 14   | NET GROUP S.A.  | 1   | 0  | 1   | 0   |
| 15   | TELEVIDEO S.A.S. (MEDIAPRO COLOMBIA S.A.S.)   | 1   | 1  | 1   | 1   |
| 16   | SOCIEDAD TELEVISIÓN DEL PACÍFICO LTDA - TELEPACÍFICO LTDA.  | 1   | 0  | 1   | 0   |
| 17   | VCR LTDA.   | 1   | 1  | 1   | 1   |
| 18   | VIMAT S.A.S.  | 1   | 1  | 1   | 1   |



