



Institución Universitaria

**Formulación de estrategias para el  
mejoramiento de actitudes y  
conocimientos de estudiantes de  
Administración de Medellín, frente a  
procesos de gestión de tecnología e  
innovación**

**Orfa Nidia Patiño Toro**

Instituto Tecnológico Metropolitano  
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas  
Medellín, Colombia  
2019



# **Formulación de estrategias para el mejoramiento de actitudes y conocimientos de estudiantes de Administración de Medellín, frente a procesos de gestión de tecnología e innovación**

**Orfa Nidia Patiño Toro**

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:

**Magister en Gestión de la Innovación Tecnológica, Cooperación y Desarrollo Regional**

Director:

Doctor en Ingeniería, Industria y Organizaciones. Magister de Sistemas. Ingeniero Administrador, Alejandro Valencia Arias

Codirector:

Magister en Gestión de la Innovación Tecnológica, Cooperación y Desarrollo Regional, Luis German Ruíz Herrera

Línea de Investigación:  
Gestión de la Tecnología y la Innovación

Grupo de Investigación:  
Ciencias Administrativas

Instituto Tecnológico Metropolitano  
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas  
Medellín, Colombia  
2019



## **Dedicatoria o lema**

*Dedico esta tesis a Dios, por brindarme su infinito amor y por fortalecerme cada día para avanzar en la consecución de este logro.*

*A mis padres por ser el base esencial en la definición en todo mí ser; por guiar con valores y principios mis sueños personales, académicos y profesionales.*

*A mis hermanos, por contribuir con su solidaridad y apoyo incondicional.*

*Y, a todas las personas que me impulsaron de alguna u otra forma a perseverar en la búsqueda del éxito de este proyecto.*



## Agradecimientos

*Deseo expresar mi gratitud a Dios, por las incontables bendiciones para mi existencia.*

*Al director de mi Trabajo de Investigación, Jhoany Alejandro Valencia Arias el principal artífice y aliado durante todo este proceso, quien, con su orientación, conocimiento, instrucción, colaboración y calidad humana, facilitó el desarrollo de este estudio.*

*Al Codirector de esta Investigación, Luis German Ruíz Herrera por su disposición y contribución en la elaboración del proyecto.*

*Agradezco al ITM por abrirme sus puertas y brindarme una educación de calidad.*

*A las personas (familiares, compañeros de estudio, trabajo y docentes), que de una u otra forma compartieron sus conocimientos y aportaron de manera directa o indirecta en la estructuración de este trabajo.*

## Resumen

Este documento expone los resultados de una investigación cuyo objetivo principal fue plantear estrategias para el mejoramiento de las actitudes y conocimientos de los estudiantes de Administración de Medellín, frente a los procesos de gestión de la tecnología e innovación, dada su importancia en el fortalecimiento de la competitividad y productividad empresarial. Este estudio fue de tipo exploratorio y descriptivo; se utilizó un cuestionario semiestructurado, empleando escala tipo Likert; y entrevistas semiestructuradas, previa validación. En el análisis de los resultados se recurrió a metodologías cualitativas y estadísticas descriptivas, mediante el programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Asimismo, se resalta la diversidad de perfiles de los indagados bajo las diferentes metodologías (estudiantes, docentes, directivos académicos y empresarios), todos estos coinciden en reconocer su relevancia, de la formación en gestión de la tecnología y la innovación, no obstante, existe una brecha significativa entre la instrucción que se ofrece en las Instituciones de Educación Superior y las necesidades reales del sector empresarial. Se considera la importancia de estos hallazgos para la profundización en investigación sobre gestión de la tecnología e innovación en la formación académica y la mejora continua de los currículos en los programas de educación superior en este campo.

**Palabras clave:** Adopción tecnológica; Competencias; Competitividad; Educación; Gestión tecnológica; Gestión de la innovación.

## Abstract

This document exposes the results of a research whose main objective was to propose strategies for the improvement of the attitudes and knowledge of the students of Administration of Medellín, in front of the processes of management of technology and innovation, given its importance in the strengthening of the competitiveness and business productivity. This study was exploratory and descriptive; a semi-structured questionnaire was used, using a Likert scale; and semi-structured interviews, after validation. In the analysis of the results, qualitative methodologies and descriptive statistics were used, through the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) program. Likewise, it highlights the diversity of profiles of the researchers under the different methodologies (students, teachers, academic executives and businessmen), all of them agree in acknowledging their relevance, training in technology management and innovation, however, there is a significant gap between the instruction offered in Higher Education Institutions and the real needs of the business sector. The importance of these findings is considered for the deepening of research on technology management and innovation in academic training and the continuous improvement of curricula in higher education programs in this field.

**Keywords:** Technological adoption; Competencies; Competitiveness; Education; Technology management; Innovation Management.



# Contenido

	Pág.
<b>Resumen .....</b>	<b>VIII</b>
<b>Lista de Figuras</b>	<b>Pág. .... XIII</b>
<b>Lista de tablas</b>	<b>Pág. .... 1</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>2</b>
<b>1. Capítulo I. Planteamiento del problema y objetivos de investigación.....</b>	<b>7</b>
Planteamiento del problema .....	7
1.1 Justificación del problema .....	10
1.2 Objetivos .....	13
1.2.1 Objetivo general .....	13
1.2.2 Objetivos específicos.....	13
<b>2. Capítulo II. Diseño metodológico de la investigación .....</b>	<b>15</b>
2.1 Introducción.....	15
2.2 Definición de la metodología .....	15
2.3.3 Instrumento .....	17
<b>3. Capítulo III. Antecedentes y marco teórico.....</b>	<b>25</b>
3.1 Antecedentes .....	25
3.2 Conceptualización acerca de la tecnología e innovación .....	29
3.3 Breve reseña histórica de la tecnología .....	32
3.5 Gestión de la tecnología e innovación .....	40
3.6 Herramientas de gestión tecnológica e innovación .....	42
3.7. Gestión de la tecnología e innovación y competitividad organizacional .....	43
3.8 Competitividad e importancia de la formación en gestión de la tecnología e innovación .....	44
3.9 Capacidades de innovación.....	46
3.10 Trascendencia de la información y los sistemas de información en la gestión de la tecnología e innovación .....	49
3.10.1. Información.....	49
3.10.2. Sistemas de información .....	51
3.12. Competencias .....	55

---

<b>4. Capítulo IV. Análisis y Resultados.....</b>	<b>58</b>
4.1 Introducción .....	58
4.2 Tendencias .....	58
4.3 Contenidos curriculares .....	61
4.4 Análisis cualitativo de la investigación.....	65
4.4.1 Introducción .....	65
4.5 Análisis cuantitativo de la investigación.....	115
4.5.1 Introducción .....	115
4.5.2 Análisis descriptivo de la muestra seleccionada.....	116
4.5.3 Análisis de validez de escalas de medición.....	123
4.5.4 Análisis de la validez Discriminante o Divergente.....	126
4.5.5 Análisis de resultados y pruebas de hipótesis .....	129
4.6 Discusión .....	132
4.7 Estrategias para favorecer la formación en gestión tecnológica y de la innovación.....	137
<b>5. Conclusiones .....</b>	<b>151</b>
Recomendaciones .....	157
<b>A. Anexo: Encuesta.....</b>	<b>158</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>161</b>

## Lista de Figuras

Pág.

Figura 1. Técnicas de recopilación de información .....	21
Figura 2. Resumen fases de la metodología propuesta.....	24
Figura 3. Campos que abarca la tecnología .....	31
Figura 4. El Campo de la Técnica y la Tecnología.....	33
Figura 5. Modelo de aceptación tecnológica (TAM).....	37
Figura 6. La Innovación en las organizaciones.....	42
Figura 7. Capacidades de Innovación Tecnológica .....	48
Figura 8. Proceso gestión de la información.....	51
Figura 9. Asignaturas en gestión de la tecnología e innovación en programas de administración .....	62
Figura 10. Habilidades en GTel necesarias en profesionales.....	69
Figura 11. Dominio de competencias en GTel.....	72
Figura 12. Valoración y esfuerzos en competencias en GTel.....	75
Figura 13. Importancia de la formación en GTel.....	80
Figura 14. Aspectos por mejorar en formación en GTel .....	84
Figura 15. Habilidades en actividades de vigilancia tecnológica.....	87
Figura 16. Habilidades en uso de métodos y técnicas prospectivas .....	90
Figura 17. Habilidades en protección de Propiedad Intelectual .....	93
Figura 18. Importancia de habilidades en proyectos de I+D+i en profesionales .....	<b>¡Error!</b>
<b>Marcador no definido.</b>	
Figura 19. Habilidades en negociación y transferencia tecnológica en profesionales ....	101
Figura 20. Fortalecimiento de conocimientos en GTel en docentes.....	104
Figura 21. Pertinencia de la formación en GTel.....	107
Figura 22. Posibilidades en el mercado de profesionales con competencias en GTel...	110
Figura 23. Modelo de Aceptación Tecnológica adaptado para la GTel.....	122
Figura 24. Modelo de Aceptación Tecnológica obtenido para la GTel .....	131

## Lista de Ecuaciones

Pág.

Ecuación 1. Cálculo de muestra para población finita .....	21
--	----

## Lista de tablas

Pág.

Tabla 1. Información población y tamaño de muestra.....	20
Tabla 2. Información por tipo de institución, número de programas y asignaturas en gestión de la tecnología e innovación.....	59
Tabla 3. Programas con más asignaturas con contenidos en gestión de la tecnología e innovación.....	60
Tabla 4. Descripción de la muestra: Variables Sociodemográficas.....	117
Tabla 5. Validación convergente inicial de cargas factoriales estandarizadas .....	124
Tabla 6. Validación convergente del KMO y prueba de esfericidad de Bartlett .....	126
Tabla 7. Validez discriminante.....	127
Tabla 8. Descripción del índice de fiabilidad – Alfa de Cronbach.....	129
Tabla 9. Contraste de Hipótesis .....	130
Tabla 10. Síntesis de necesidades, enfoque y estrategias en formación en GTel .....	147

# Introducción

Actualmente, los procesos de gestión de la tecnología y la innovación, que para esta investigación se denotarán como GTel, se han convertido en factor determinante para la productividad y competitividad empresarial (Dereli, 2015; Lager, 2016), por tal razón se requiere fortalecer la formación académica en dichas temáticas con el ánimo de disminuir las brechas existentes entre las competencias desarrolladas por el talento humano en cuanto a conocimientos y actitudes relacionados con su gestión, y las demandas reales del sector empresarial. En tal sentido, la gestión adecuada de la tecnología e innovación trae beneficios para las compañías en sus procesos productivos e incremento de rendimientos financieros y competitividad en mercados cada vez más inciertos y exigentes (Zhang, Khan, Lee, & Salik, 2019).

De igual manera, conviene entender la trascendencia de la GTel para las organizaciones, que en esta investigación se refiere a las estructuras sociales determinadas en el tiempo y el espacio (empresas manufactureras, tecnológicas, financieras, entre otras), las cuales han sido creadas por la sociedad como figuras de articulación para resolver problemas específicos, que trabajan con fines concretos (García, 2006).

No obstante, algunas investigaciones apuntan a que con frecuencia resulta más difícil para las organizaciones posicionarse competitivamente en el mercado, dependiendo de factores específicos como: definición de estrategias ajustadas a las necesidades y la instauración de valores fundamentales entre los que se cuenta la innovación, experimentando con su influencia incremento productivo, nuevos espacios comerciales, rentabilidad y sostenibilidad. Sin embargo, no es suficiente sólo con incorporar la innovación en la elaboración de novedades en productos y servicios, de igual forma es vital su adecuada gestión, para esto es definitivo contar con talento humano capacitado, en seleccionar y gestionar la tecnología, constituyentes determinantes en procesos de gestión de innovación empresarial, favoreciendo su competitividad (Dereli, 2015).

Por ende, hoy el fortalecimiento de competencias a través de los procesos formativos se vuelve una necesidad, y al mismo tiempo representa la oportunidad para que las

empresas alcancen altos índices de competitividad, entonces es responsabilidad de las Instituciones de Educación Superior (IES), satisfacer los requerimientos orientados a potenciar las capacidades que integran la preparación para desempeñarse idóneamente en el trabajo (Yeravdekar & Tiwari, 2014). Con respecto a lo mencionado, el término Institución hará referencia en este estudio a las Instituciones de Educación Superior, las cuales representan la legitimación de los modos de comportamiento y vínculo en el tiempo entre diferentes componentes sociales (Romo, 2017).

A propósito, la educación es considerada como uno de los elementos definitivos en la eficiencia de las empresas, debido a la celeridad del cambio en destrezas y conocimientos; de tal forma que, las entidades provistas de talento humano cualificado ostentan mayores posibilidades de alcanzar rendimientos superiores (García, Rodríguez & García, 2018).

En efecto, se plantea como principal objetivo en esta investigación, formular estrategias para el mejoramiento de las actitudes y conocimientos de los estudiantes de Administración de Medellín, frente a los procesos de gestión de la tecnología e innovación, dada su importancia en el fortalecimiento del rendimiento y competitividad de las empresas; esto como mecanismo importante en el desarrollo de las capacidades y habilidades que favorezcan la productividad de las organizaciones y la sostenibilidad en el contexto local, regional y nacional.

Es así, que se pretende identificar tendencias y contenidos de gestión de la tecnología y la innovación en las mallas curriculares en programas de Administración de Medellín; de igual forma, se procura explorar las competencias en gestión de la tecnología e innovación demandadas por el sector empresarial. También, validar en los estudiantes del mencionado programa, la existencia de las competencias requeridas por las empresas y posteriormente, con la información recopilada, examinar posibles estrategias que permitan mejorar actitudes y conocimientos de los estudiantes.

El documento se estructuró a partir de la división en diferentes secciones, así: en el primer capítulo se presenta la contextualización del valor del estudio respecto a la gestión de la tecnología e innovación asociada con los procesos formativos y sus implicaciones

en el contexto competitivo de las organizaciones. Además de exponer los objetivos desarrollados en la indagación.

En el segundo capítulo se describe la metodología planteada para esta investigación, en la cual se detallan, el alcance del estudio, el tipo de investigación seleccionado, mixto para alcanzar mayor profundidad en el análisis; así mismo, la población y muestra abarcados; y los tipos de fuentes de información (primarias y secundarias) utilizados. Del mismo modo, se refieren las técnicas escogidas para la recopilación de la información, específicamente, la inclusión de entrevistas y encuestas semiestructuradas. Al mismo tiempo, se especifican los instrumentos usados en el análisis cualitativo y cuantitativo de los datos e información obtenidos que permiten la configuración de los resultados ofrecidos en este manuscrito.

En el tercer capítulo se revelan los fundamentos y conceptualización teórica sobre la gestión de la tecnología e innovación, comenzando con una breve reseña de los antecedentes vinculados con la evolución y trascendencia de la tecnología e innovación e importancia para el desarrollo de la sociedad.

Análogamente, se indaga acerca el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), a nivel conceptual, exponiendo sus cualidades en procesos investigativos sobre el comportamiento asumido por los individuos frente a determinadas tecnologías.

También, se ofrece información que resalta la gestión de la tecnología e innovación como fuente de diferenciación de las organizaciones en los entornos competitivos modernos; esto, mediante el uso de diversidad de herramientas (vigilancia tecnológica, prospectiva, gestión de proyectos, entre otras). Al igual que su aporte en el impulso de capacidades de innovación tecnológica que promueven la optimización del desempeño empresarial y el aumento de la competitividad. Es en este apartado, donde se evalúa el impacto que trae consigo la gestión de tecnología e innovación, mediante la ejecución de ideas, diseños y proyectos tecnológicos e innovadores en la vida de los individuos de una sociedad caracterizada por la interconectividad y competitividad (Porter, 2007). Aquí, cabe señalar que resulta primordial para el éxito de los países, contar con organizaciones de escala global, puesto que los mayores niveles de competitividad surgen de la

integración de factores de especialización y la mejora continua de determinadores existentes y potenciales (Porter, 2007).

Adicionalmente, se contemplan los sistemas de información y sus componentes como elementos críticos en la generación de valor en actividades de gestión de la tecnología e innovación (GTel). Finalmente, se describe la importancia de la educación pertinente y de calidad en GTel, como instrumento definitivo en la consolidación de competencias y habilidades que potencien el crecimiento productivo y económico de las instituciones y con esto, el progreso competitivo de los países.

Esta es una indagación exploratoria y descriptiva, mediante compilación de datos secundarios, con un enfoque mixto, puesto que se adelantará un análisis cualitativo y cuantitativo para establecer la relación entre las variables analizadas, utilizando el paquete estadístico SPSS que permite la recolección de la información (datos) el análisis predictivo. Así mismo, se realizará una triangulación poblacional, acudiendo a la técnica de entrevistas semiestructuradas a estudiantes, docentes, y empresarios; adicionalmente, el uso de encuestas semiestructuradas a estudiantes de distintas universidades de Medellín. Esta metodología, comprende cuatro fases, según los objetivos planteados.

Como resultado, se pretende generar nuevo conocimiento, reflejado en un Artículo - ISI o Scopus Q4 - Categoría C Colciencias; además del interés de generar un impacto positivo en los entornos académicos en procura de la mejora de las competencias en procesos de Gestión Tecnológica e Innovación en los estudiantes de Administración con el fin de explorar estrategias que apoyen la mejora de la productividad y competitividad empresarial, basadas en talento humano altamente cualificado.



# 1. Capítulo I. Planteamiento del problema y objetivos de investigación

## Planteamiento del problema

Aunque la gestión de la tecnología y la innovación se han convertido en un recurso valioso para las empresas en los diferentes sectores, puesto que proveen estructuras, condiciones, procesos e instrumentos vitales para que se alcancen los objetivos trazados, se requiere recurso humano con las capacidades idóneas que desempeñen la correcta gestión de estos procesos (Philbin, 2013). De hecho, se pretende que las instituciones, en la llamada sociedad del conocimiento introduzcan estrategias para mejorar la calidad de la formación impartida, a través, de la incorporación de “sólidos sistemas de aseguramiento de la calidad y apoyo a los sistemas de calificación” (Philbin, 2013, p. 41), de manera que se entregue a los alumnos de las distintas IES las herramientas pertinentes para el desarrollo de conocimientos, competencias y habilidades, indispensables que puedan influir en el avance de la sociedad (Philbin, 2013).

Es evidente entonces la necesidad de desarrollar *capacidades y competencias*, elementos decisivos en el desempeño laboral, lo cual confiere mayor importancia a la calidad de la educación ofrecida a los estudiantes. En ese mismo sentido, el esfuerzo en la formación de profesionales idóneos (competentes) demanda una instrucción donde se integren de forma consciente conocimientos específicos de una disciplina que le permita normalizarlo y modificarlo de acuerdo con las necesidades; de la misma manera, supone el carácter de intencionalidad en el proceso de aprendizaje y el desarrollo de cualidades personales, unidas a las competencias, y esto va a definir los comportamientos y desempeño esperado en el talento humano (Suarez, Dusú & Sánchez, 2007).

En lo relacionado con las *capacidades*, se denota su importancia al analizarlas como construcciones psicológicas de mayor complejidad; tradicionalmente asociadas con la flexibilidad mental y la facilidad con la que las personas afrontan los desafíos

intelectuales, desarrollan con éxito su potencial creativo y sus actividades. Mientras que las *competencias* integran elementos conceptuales, metodologías y formas de comportamiento (actitud), las cuales se van desarrollando a través de procesos formativos y los cambios evolutivos en las formas de pensamiento que van a favorecer un desempeño superior en los individuos en la resolución de problemas (Merino et al., 1999). De otra parte, al referirse a las actitudes se vinculan con la suficiencia adquirida mediante la experiencia que incita determinados comportamientos en las personas; estas comprenden distintas variables (cognitivas, emocionales y sociales) que influyen de manera ostensible el aprendizaje, debido a que en lo relacionado con el conocimiento, las actitudes son concebidas como aquellos estímulos e intereses aprendidos y perfeccionados para conocer la realidad que lo rodea de forma deliberada (Fonseca, 2011); lo cual, está ligado con el conocimiento que es definido como el actuar reflexivo e intencionado para aprehender las cualidades de los elementos existentes y el resultado de procesos de aprendizaje que desarrollan los seres humanos (Ramírez, 2009).

Dentro de este escenario es necesario hacer referencia al rol que cumplen las universidades e instituciones de educación superior (IES) como germinadores de conocimiento e instrumento de apoyo a la consolidación productiva de las regiones y el país, mediante un sistema que pretende optimizar los procesos de competitividad empresarial y hallar soluciones coherentes con las necesidades del mercado globalizado y en constantes cambios (Gomez, Daim & Robledo, 2014). En efecto, la innovación, como factor indiscutible de competitividad, generalmente se afirma en las diversas capacidades tecnológicas que poseen o construyen las organizaciones: entre las que se pueden mencionar las actividades de Investigación y Desarrollo (I+D) interna, acuerdos de cooperación exógenos y el establecimiento de relaciones interinstitucionales con centros de educación superior (Gomez et al., 2014).

En este marco es pertinente exponer que los currículos (planes de estudio) influyen de forma significativa en la obtención de conocimientos por parte de los estudiantes (Fernandes, Aalders, Bremers, Tio & de Vries, 2018), mejorando conocimientos y la disposición actitudinal sobre las habilidades (Lin et al., 2018). Así que, aspectos como la flexibilidad en los currículos, se vuelven determinantes en el progreso de los procesos formativos, en la medida que integran elementos de adaptabilidad, accesibilidad conforme a las características (necesidades y capacidades) de los estudiantes. Adicional

a esto, se debe mejorar la efectividad de la formación profesional, propiciando interacciones de calidad entre los distintos participantes del sistema educativo y el componente empresarial, asegurando la coherencia entre lo que se ofrece y las demandas en habilidades en los egresados (Bolli, Caves, Renold & Buergi, 2018).

No obstante, en la actualidad se emplaza a las instituciones a realizar reformas en los planes educativos de forma que se puedan superar los desafíos (desde el diseño de los planes de formación y su posterior implementación) y satisfacer las exigencias cambiantes tanto de los estudiantes como de los demás entes sociales. Dicha renovación debe incluir: metodologías de enseñanza, componentes evaluativos, el desarrollo de competencias, entre otras (Kulasegaram et al., 2018).

Lo anterior, se suma la importancia de avanzar alineado con los cambios tecnológicos, por consiguiente, resulta vital, enfocar los esfuerzos en el estímulo y el aumento de competencias transversales, a partir de la educación superior, teniendo en cuenta componentes como las particularidades de las empresas, las dinámicas de enseñanza y aprendizaje, al igual que las innovaciones educativas (Eizagirre, Imaz & Rekalde, 2017). Asimismo, fortalecer la actualización de estrategias didácticas, con el fin de satisfacer las exigencias del contexto y simultáneamente promover cambios positivos entre docentes y estudiantes (Ferrer & Poole, 2018).

Se observa la relevancia que han adquirido los procesos de gestión tecnológica e innovación en el contexto actual de las organizaciones, como elemento indispensable para su fortalecimiento, crecimiento e incremento de su capacidad para adaptarse ágilmente a los cambios, controlar sus operaciones empresariales en los diferentes sectores de la economía; así como, alcanzar mayores niveles de productividad permitiéndoles su proyección, sostenibilidad y permanencia en un mercado cada vez más globalizado, complejo y competitivo; al igual que los desafíos que se afrontan en cuanto al fortalecimiento del talento humano, al cual se le exige la adquisición de conocimientos, destrezas y competencias que se ajusten adecuadamente a lo requerido por las compañías y a las demandas que se realizan a “las instituciones de formación profesional en la región, en el marco de los procesos de transformación económica y productiva, y las innovaciones que se están introduciendo” (CEPAL & OIT, 2013); es así como se enfrentan retos relacionados con la calidad y pertinencia de la formación en el

país con el fin de aumentar los niveles de competitividad forjada por talento humano altamente cualificado (Consejo Privado de Competitividad, 2019).

Por lo anterior, se desea explorar: *¿Cuáles son las estrategias que permitirían mejorar las actitudes y conocimientos en los estudiantes de Administración de Medellín, frente a los procesos de gestión de la tecnología e innovación?*

## **1.1 Justificación del problema**

En las últimas décadas, la economía global ha experimentado diversas transformaciones, donde la competitividad empresarial se hace cada vez más exigente, esto debido a procesos como la globalización de los mercados e internacionalización de las compañías; y con esto el avance vertiginoso del cambio tecnológico, que se ha convertido en todo un desafío para las organizaciones en todos los sectores económicos e industriales, desplegando presión, especialmente en la adquisición y adaptación de nuevas tecnologías para la elaboración de productos y su incorporación en la mejora de los procesos, cuyo objetivo central es la supervivencia y la obtención de rendimientos superiores en el largo plazo (Gomez et al., 2014).

Dentro de este marco, es importante indicar que uno de los principales retos para las empresas en la actualidad, se enfoca en la selección de su tecnología, es decir, su orientación innovadora, al igual que la elección del instante específico para desarrollar modificaciones tecnológicas en el mercado donde ejecutan su modelo de negocio (González, Donate & Guadamillas, 2014).

Si bien es cierto que las nuevas tendencias exigen nuevos requerimientos, en cuanto a la adopción de tecnologías de vanguardia, también se debe considerar la importancia de la gestión de dichas tecnologías, lo cual le va a permitir a las organizaciones prepararse adecuadamente para el futuro y el desarrollo de una evidente ventaja competitiva. Para lo cual, la gestión de la tecnología “como disciplina necesita desarrollarse y responder a las necesidades sociales e industriales, así como a los correspondientes desafíos tecnológicos” (Philbin, 2013).

Como consecuencia de lo anterior, esta investigación es conveniente, si se toma en consideración, la preeminencia que ha adquirido el desarrollo de competencias en los individuos para la adecuada gestión de la tecnología y la innovación en los contextos educativos y empresariales modernos, puesto que esto permitirá el análisis de factores y profundización de conceptos teóricos sobre la GTel, para ofrecer una mirada integral y la identificación de variables relevantes sobre la temática (Robledo, 2017).

Se comprende que los procesos de gestión tecnológica e innovación van cobrando mayor importancia en los contextos organizativos e industrializados, así por ejemplo, el desarrollo en naciones avanzadas se ha basado en “formas de organización de los procesos de producción y prácticas gerenciales, los cuales han resultado fundamentales para el desarrollo sistemático de la tecnología y el mejoramiento continuo” (Robledo, 2017, p. 16), favoreciendo con esto, procesos de sostenibilidad y apertura de nuevos mercados en los cuales, ser competitivo, requiere una gran capacidad de investigación e innovación (Gomez et al., 2014).

De estas revelaciones, se puede inferir que la capacitación tecnológica, se ha convertido en uno de los componentes más significativos del sistema educativo del nivel superior en todos los países que exponen un desarrollo económico avanzado (Shatunova, Merzon, Shaimardanova & Shabalin, 2018). Además, las exigencias de las instituciones frente a transformaciones continuas, las obligan a tomar decisiones estratégicas de manera rápida, conveniente y flexible, de modo que les permitan acceder a un crecimiento sostenido, mediante procesos de adaptación a cambios en las estructuras del mercado y las innovaciones tecnológicas (Gomez et al., 2014).

Por ende, esta indagación adquiere una relevancia social, al profundizar en la importancia de los procesos de Gestión de la Tecnología y la Innovación, como factores vitales para el desarrollo productivo y competitivo de las instituciones, y con esto, el avance de la sociedad. Sobre el asunto, resulta preciso denotar que la innovación, asimilada como “la capacidad para generar e incorporar conocimientos que tengan como finalidad la mejora de la productividad en las empresas” (Manet, 2014, p. 43), se erige como un elemento definitivo para el desarrollo económico y social en el ámbito empresarial, local, regional y nacional.

De tal forma que esta propuesta representa implicaciones prácticas, porque procura dilucidar posibles falencias en los currículos de los programas de administración, con el propósito de proponer estrategias que contribuyan a la incorporación de elementos sobre GTel, que puedan favorecer el desarrollo de competencias individuales para ayudar a que las instituciones compitan en los ambientes empresariales modernos, dado que los conocimientos y las capacidades del talento humano cumplen un papel determinante en cualquier sector industrial.

En este sentido, se advierte que las poblaciones con un nivel avanzado en educación presentan mayores índices de productividad, dado que la formación añade habilidades y competencias en los profesionales; de modo que, los países que ofrecen calidad en sus procesos de enseñanza para la acumulación del conocimiento y promueven posibilidades de cooperación pueden lograr mejores índices de innovación: en ideas y novedosos modelos de negocio, apreciados como promotores de desarrollo económico y social (World Economic Forum, 2018). Pese a esto, si no se transforman las estrategias educativas desde la implementación de currículos accesibles e incluyentes para el colectivo de los estudiantes, entonces las iniciativas propuestas para la formación se quedan obsoletas. Esto si se comprende el valor de los espacios educativos y la formación como epicentros del desarrollo humano, siguiendo políticas y métodos adaptados e implementados para la modernización y avance de la educación (Casanova, 2012).

En este caso, es necesario hacer un análisis de los procesos de gestión tecnológica e innovación, como elementos definitivos en la obtención de capacidades y condiciones óptimas de competitividad; como se observa en el medio actual, dentro de economías de mercado dominadas por la expansión de las fronteras (globalización) y el aumento en los requerimientos de los consumidores o usuarios cada vez más exigentes y difíciles de fidelizar.

Es así como, el estudio presenta un valor práctico, teniendo en cuenta que intenta, a partir del análisis de la relación que existe entre las distintas variables, formular posibles estrategias que permitan la flexibilización y mejora de los procesos de formación. En tal sentido, la investigación se realiza explorando, el impacto de los diferentes procesos de

gestión tecnológica en la generación de nuevas estructuras, modelos organizativos y estrategias para el posicionamiento empresarial, para promover su capacidad de adaptación a las nuevas y cambiantes circunstancias que deben enfrentar las compañías para lograr mantenerse con idoneidad en el mercado.

Al mismo tiempo, es de considerar la utilidad metodológica de la investigación, dada la posibilidad de utilizar las técnicas empleadas o métodos expuestos en el presente documento por otras personas o instituciones, en futuras indagaciones.

También, se debe afianzar la afirmación de principios y criterios necesarios para el desarrollo integral de los futuros profesionales, en la toma de decisiones y generación de valor en el contexto laboral en el cual se desenvuelvan, contribuyendo al mismo tiempo al aumento de la competitividad de la ciudad y del país.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo general**

- Plantear estrategias para el mejoramiento de las actitudes y conocimientos de los estudiantes de Administración de Medellín, frente a los procesos de gestión de la tecnología e innovación, dada su importancia en el fortalecimiento de la competitividad y productividad empresarial.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Identificar las tendencias y los contenidos de gestión de la tecnología e innovación dictados en las mallas curriculares de los programas de Administración de la ciudad de Medellín.
- Explorar las competencias en gestión de la tecnología e innovación requeridas por el sector empresarial de la ciudad de Medellín.
- Validar en los estudiantes de Administración de Medellín, la existencia de las competencias requeridas por el sector empresarial frente a los procesos de Gestión de la Tecnología e innovación.

- Examinar estrategias para mejorar las actitudes y conocimientos de los estudiantes de Administración frente a procesos de Gestión de la Tecnología e Innovación, a partir de los resultados obtenidos en el análisis de la información de las fases previas de la investigación.

## **2. Capítulo II. Diseño metodológico de la investigación**

### **2.1 Introducción**

La presente investigación es de naturaleza exploratoria y descriptiva. Se desarrolló mediante la compilación de datos primarios y secundarios. En la parte inicial, se buscó la definición de conceptos y variables asociadas a la gestión de la tecnología y la innovación, a través de consulta de literatura especializada, de la cual se efectuó la debida selección de la información ajustada a la temática que se abordó en la indagación.

Después de efectuar la actividad exploratoria, se adelantó una investigación descriptiva y un análisis de carácter cualitativo y cuantitativo, con el cual se procuró establecer la relación entre las variables analizadas: las tendencias y los contenidos de Gestión de la Tecnología e Innovación dictados en las mallas curriculares de los programas de Administración, las competencias en gestión de la tecnología e innovación requeridas por el sector empresarial y las actitudes, conocimientos y competencias existentes en los estudiantes de Administración frente a los procesos de Gestión de la Tecnología e Innovación, donde fueron utilizadas diferentes herramientas para la recolección y el análisis de los datos.

### **2.2 Definición de la metodología**

Se utilizó un enfoque mixto, dado que se pretende lograr una perspectiva más precisa de la situación a estudiar; teniendo en cuenta, tanto las debilidades potenciales como las fortalezas desde el punto de vista cualitativo y cuantitativo, aportando mayor nivel de confianza en los resultados alcanzados; es así como, “la multiplicidad de observaciones produce datos más "ricos" y variados, ya que se consideran diversas fuentes y tipos de datos, contextos o ambientes y análisis” (Hernández, Fernández & Baptista, 2006, p. 756).

Por tanto, inicialmente se recurrió a la extracción de información de fuentes secundarias, entre las que se encuentran las bases de datos institucionales (Scopus, Scient Direct, Dialnet, entre otras), repositorios, documentos oficiales de diversas instituciones, diarios y referencias bibliográficas, entre otras, para la obtención de información relacionada con los conceptos y variables expuestas en el documento.

De igual manera, se efectuó una triangulación poblacional, teniendo en cuenta la realización de entrevistas a personas del sector académico (docentes, directivos), empresarios y estudiantes, permitiendo ampliar las perspectivas a partir de la información recopilada de diversas fuentes, fundamental para darle soporte a los criterios expuestos por el investigador. Dicha triangulación, enriquece la construcción de significados a través de la identificación de relaciones o grados de convergencia o divergencia de los datos u observaciones obtenidas, validando de esta manera las conclusiones sobre el fenómeno estudiado (Cisterna, 2005); adicionalmente, se hizo la categorización, es decir la clasificación de la información de manera ordenada y consecuente con los juicios previos o posteriormente definidos de pertinencia (tomando lo que realmente se relaciona con el tema indagado) y lo relevante (datos recurrentes) según la información recolectada, ayudando en la disminución de datos y mejora de la comprensión e interpretación de la información (Janzen, 2016).

Además de las encuestas realizadas a estudiantes de diferentes universidades de Medellín, que ofrecen programas profesionales afines al campo de la Administración, las cuales permitieron obtener información relevante relacionada con el fenómeno de estudio, lo que a su vez facilitó la descripción de variables y análisis de su incidencia e interrelación en un momento determinado, (Hernandez et al., 2006). En suma, se logra a través de la investigación la consecución de “mayor amplitud, profundidad, diversidad, riqueza interpretativa y sentido de entendimiento” (Hernandez et al., 2006, p. 756).

En esta sección se exponen las etapas de la metodología que se utilizó para desarrollar los objetivos propuestos en la investigación planteándose en cuatro fases, luego se soporta por qué, es efectuada la investigación con los actores asociados al sector académico de universidades y empresarial de la ciudad de Medellín.

## 2.3 Fases metodológicas

**2.3.1. Fase I:** Identificar las tendencias y los contenidos de Gestión de la Tecnología e Innovación dictados en las mallas curriculares de los programas de Administración de la ciudad de Medellín.

- Revisión de fuentes secundarias (Referencias bibliográficas en bases de datos, documentos oficiales de instituciones gubernamentales, diarios, revistas, entre otras).
- Revisión de programas, mallas curriculares y la forma como incorporan la Gestión de la Tecnología e Innovación en el currículo.

**2.3.2. Fase II:** Explorar las competencias en gestión de la tecnología e innovación requeridas por el sector empresarial de la ciudad de Medellín.

- Identificación de las necesidades de la industria a partir de consulta de información en fuentes especializadas, que proporcionen un panorama preciso de las destrezas demandadas en la actualidad para el desarrollo empresarial.
- Adicionalmente, se consultó a diferentes miembros de instituciones de formación del nivel superior de la ciudad, entre ellos: docentes, directivos, estudiantes y personas vinculadas con el sector empresarial. En este proceso, se seleccionaron 12 participantes, a través de un muestreo por conveniencia, a partir del cual se buscó integrar aspectos diversos de los entrevistados, teniendo en cuenta variables como tipo de formación, conocimientos y trayectoria (académica y/o empresarial).

### 2.3.3 Instrumento

En el análisis cualitativo se realizaron entrevistas semiestructuradas a profundidad, teniendo como fuente diferentes referentes, entre ellos: jefes de programa, directivos docentes con cargos de trascendencia en las principales universidades de la ciudad, con un mínimo de experiencia tres a 5 años en el cargo; estudiantes de administración de las

distintas áreas del conocimiento que cursaban los últimos cuatro semestres de diferentes IES, hombres y mujeres, pertenecientes a diversos niveles de los estratos socioeconómicos y con rangos de edades que oscilaban entre los 16 -21, 22 -27, 28 -33 y entre los 34 años en adelante; así como, empresarios con al menos tres años experiencia y liderazgo en empresas de distintos sectores económicos ubicadas en Medellín, con un alto perfil de formación profesional (pregrado y posgrado); los entrevistados se seleccionaron a conveniencia es decir, los participantes cumplían con los criterios apropiados de acuerdo con los propósitos de este estudio; en dichas entrevistas, siguiendo la selección de una muestra no probabilística donde priman las particularidades de la investigación y los intereses del investigador; sin que sea necesaria estadísticamente representativo de la población analizada (Hernández, Fernández & Baptista, 2004). Se consultaron aspectos básicos de la institución, las competencias genéricas y específicas para la formación de administradores, las nuevas exigencias en el campo laboral, las destrezas más destacadas en GTel en los estudiantes y los principales requerimientos tenidos en cuenta para la selección del talento humano en las organizaciones. Las entrevistas estuvieron orientadas por los investigadores, basadas en preguntas abiertas, las cuales se plantearon en forma delimitada en torno al tema, en aras de alcanzar el objetivo propuesto en la investigación.

Luego, se exhiben las técnicas utilizadas para la recopilación de la información, las cuales se muestran en la figura 2, evidenciando las herramientas de estudio que apoyan las valoraciones y derivaciones de cada uno de los métodos usados. Respondiendo de manera apropiada a la forma cómo se llevaron a cabo los diversos mecanismos que sustentaron el acopio de los datos e información que dieron estructura a los resultados finales.

De esta manera, una vez efectuadas las entrevistas, las respuestas fueron transcritas, examinadas y codificadas (al encontrar patrones similares en las respuestas entregadas por los entrevistados), esto fue realizado por el equipo de investigadores, teniendo como base el objeto de interés en esta fase de la investigación, elaborando así, mapas mentales para cada uno de los interrogantes formulados (formando categorías) (Mendieta, 2015), permitiendo efectuar el análisis y posterior discusión de los hallazgos que son presentados en el apartado siguiente. Cabe señalar, que las afirmaciones

---

seleccionadas de las entrevistas y plasmadas en el estudio son diferenciadas con la letra “E” y un número, correspondiente al orden de las entrevistas realizadas.

De igual forma, cabe resaltar que los audios y transcripciones realizadas, están bajo protección de los investigadores y su uso se hace expresamente con fines académicos; con lo cual, se garantizó a quienes hicieron parte del proceso, la manipulación con rigurosidad ética de los datos, información y la reserva de registros que diesen pie para su identificación por parte de terceros.

**2.3.4. Fase III:** Validar en los estudiantes de Administración de Medellín, la existencia de las competencias requeridas por el sector empresarial frente a los procesos de gestión de la tecnología e innovación.

Se efectuó el diseño de la técnica de encuesta semiestructurada como instrumento de recolección de información, utilizando una escala tipo Likert de 5 puntos, esta es una herramienta estructurada de recolección de datos primarios, usada para la medida de variables en un nivel de medición ordinal, a partir de un conjunto establecido de ítems, relacionados con la variable que se desea medir, y que son presentados a los individuos encuestados con respuestas en forma de un continuo de aprobación-desaprobación para evaluar su reacción frente a cada afirmación; cuyas respuestas son ponderadas conforme a la intensidad en el grado de acuerdo o desacuerdo con la sentencia abordada y esa estimación le entrega al sujeto una puntuación por ítem y una puntuación total que ayuda a precisar en mayor o menor grado la presencia del atributo o variable (Blanco, 2000) citado en (Blanco & Alvarado, 2005).

La encuesta en mención se construyó basado en interrogantes relacionados con las actitudes y conocimientos frente a los procesos de gestión tecnológica e innovación; esto, apoyado en el análisis de la información obtenida del Modelo de Adopción Tecnológica (TAM) creado por Davis (1989), con el cual se procura responder a cuestionamientos sobre las motivaciones que impulsan a las personas a usar o no determinada tecnología (Cataldo, 2012); de hecho, se trata de obtener información sobre determinantes conductuales y de conocimientos de los indagados hacia dichos aspectos, como elementos decisivos en el desarrollo de competencias en los estudiantes. Lo anterior, teniendo en cuenta la necesidad de comprender las razones que conducen a la aceptación o uso de las tecnologías en cada persona. De tal forma que se pueda

acceder a explicaciones del funcionamiento de los procesos de adopción de tecnologías, analizando conceptos asociados a la utilidad y facilidad de uso percibida, en consonancia con el modelo propuesto por Davis.

Lo anterior, se analizó mediante el uso del software informático Statistical Product and Service Solutions (SPSS), que contribuye en el manejo y valoración estadística de los datos de investigaciones, especialmente en el campo de las ciencias sociales (Bausela, 2005). Esta herramienta, permite la combinación de aspectos de regresión múltiple al igual que el análisis de factores, además de ser una técnica con capacidad de evitar sesgos y ayuda en la exploración de forma simultánea de una sucesión de causas y relaciones (González & Illera, 2016).

**2.3.5 Población y muestra:** la población referencial de la investigación estuvo constituida por los estudiantes de programas relacionados con administración de universidades de la ciudad de Medellín, teniendo en cuenta las cifras entregadas por el Ministerio de Educación Nacional a través del Sistema Nacional de la Educación Superior (SNIES) (Mineducación, 2016); dicha información se presenta en la Tabla 1, a continuación:

**Tabla 1.** Información población y tamaño de la muestra

Población	Tamaño de la muestra
23.843 estudiantes de Administración	379 encuestas

Nota: tomado de (Mineducación, 2016).

### 2.3.6 Cálculo de la Muestra

La muestra para el análisis cuantitativo se extrae conociendo el tamaño de la población relacionada en el estudio, es decir, los estudiantes matriculados en programas afines a la Administración en Medellín, según estadísticas del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior- SNIES del Ministerio de Educación Nacional, con fecha de corte de mayo 15 de 2017. Dado el conocimiento que se tiene del tamaño total de las unidades (estudiantes) objeto de observación se utiliza la fórmula para población finita (ver Ecuación 1):

**Ecuación 1.** Cálculo de la muestra para población finita

$$n = \frac{N * Z\alpha^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z\alpha^2 * p * q}$$

Fuente: tomada de (Aguilar-Barojas, 2005)

n= tamaño de la muestra= 379

N= tamaño de la población=23.843

Z=Nivel de confianza= (1,96)

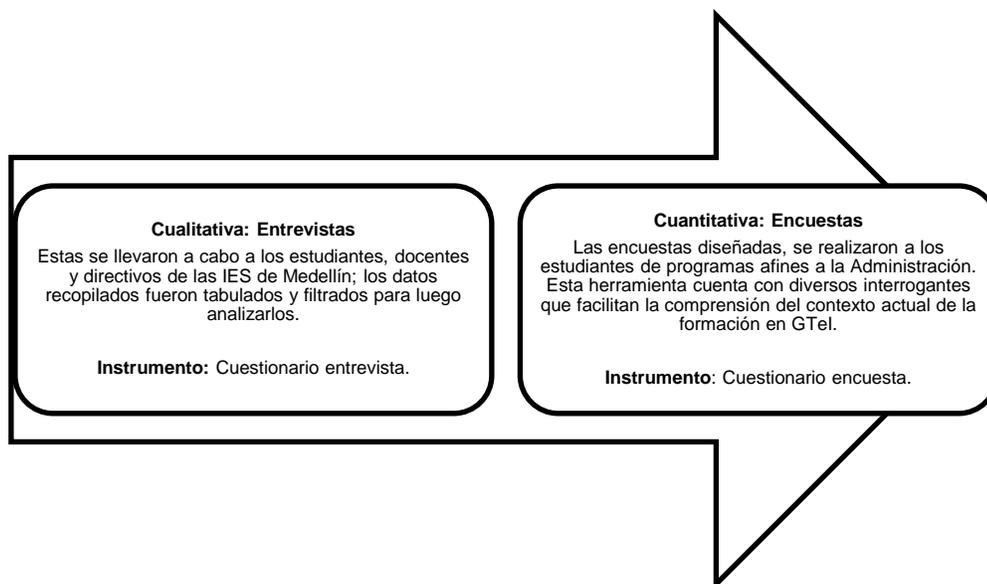
p= Probabilidad de éxito= (0,50)

q= Probabilidad de fracaso= (0,50)

e= Margen de error= (0,05^2)

$$n = \frac{23.843 * 1,96^2 * 0,50 * 0,50}{0,05^2 * (23.843 - 1) + 1,96^2 * 0,50 * 0,50} = \frac{22.898,81}{60,5} = 379$$

**Figura 1.** Técnicas de recopilación de información



Fuente: elaboración propia.

En la Figura 1, se presenta el resumen de las técnicas utilizadas en la recuperación de la información del presente estudio; para lo cual, fue necesario realizar entrevistas, a personal directivo, docente y estudiantes de las IES de Medellín. Paralelamente, se

efectuaron encuestas a estudiantes de programas de Administración con diferentes enfoques.

**2.3.7 Fase IV:** Examinar estrategias para el mejoramiento de las actitudes y conocimientos de los estudiantes de Administración frente a procesos de Gestión de la Tecnología e Innovación, a partir de los resultados obtenidos en el análisis de la información de las fases previas propuestas en la investigación.

A partir de los resultados obtenidos en las fases precedentes, se examinaron las estrategias para la mejora de las actitudes y conocimientos frente a procesos de Gestión Tecnológica e Innovación, que aporten al desarrollo de competencias en los estudiantes de Administración de Medellín. Esto es, a partir de la revisión de literatura, selección de la información más pertinente de acuerdo con el tema de investigación; además de lo hallado en la identificación de tendencias y contenidos curriculares, la exploración de las competencias del talento humano requeridas por el sector empresarial, la validación en los estudiantes de dichas competencias; adicionalmente se procurará la consulta con expertos, para obtener un soporte válido desde el conocimiento y la experiencia.

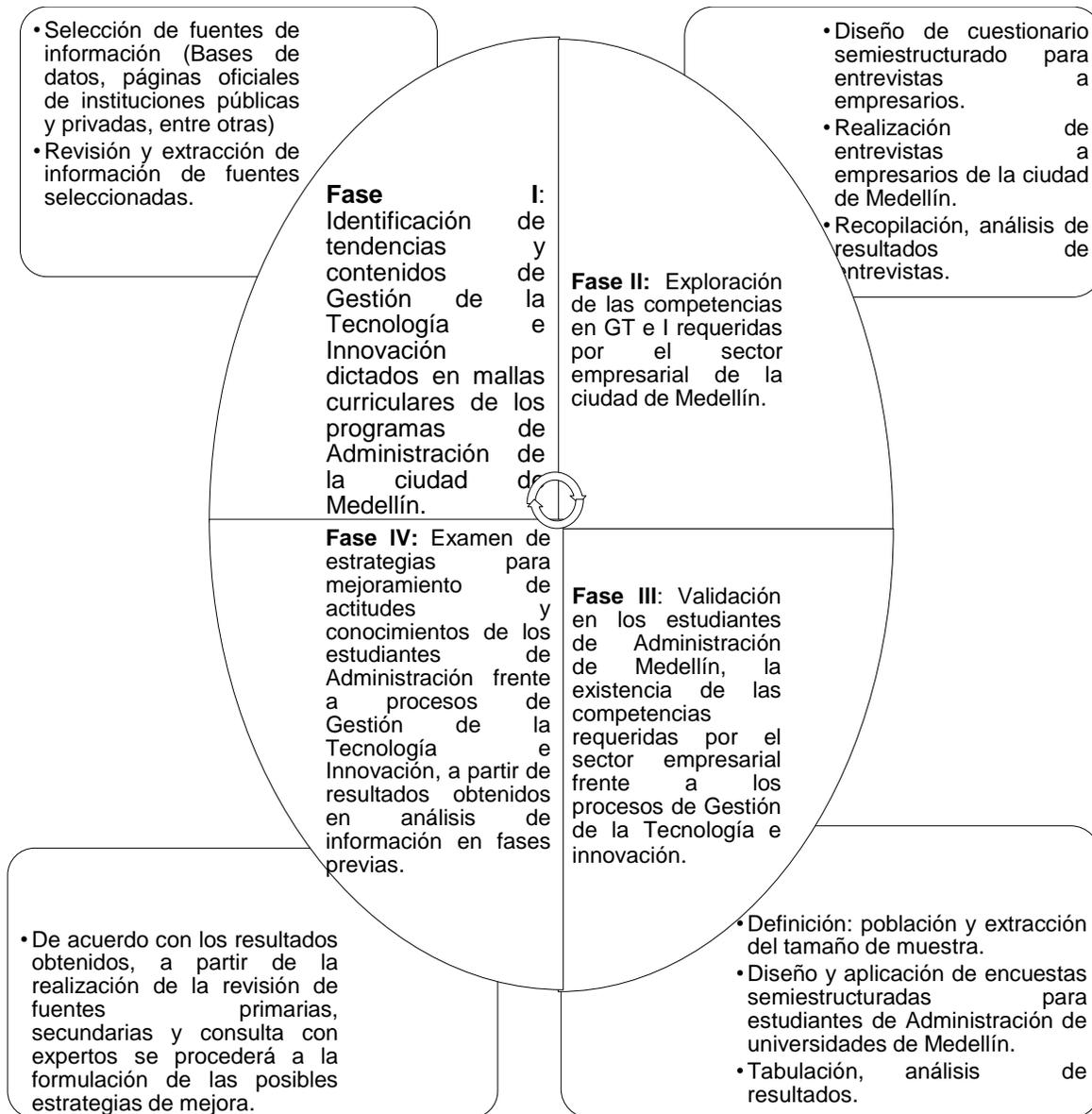
Con lo anterior, será posible proceder a *examinar* cuáles serían las estrategias a formular para la mejora de las actitudes y conocimientos de los estudiantes de Administración frente a procesos de Gestión de la Tecnología e Innovación, puesto que “el diseño de estrategias requiere la evaluación y análisis de los problemas, la identificación de soluciones y la elaboración de planes de acción para el cambio” (Moreno, Agirregomezkorta & Cuadrado, 1999, p. 87).

### **2.3.8 Análisis de los datos**

La información se analiza, mediante un paquete estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), utilizado en ámbitos científicos para analizar múltiples variables asociadas a situaciones específicas, el cual mediante sus programas permite desarrollar desde un sencillo análisis descriptivo de los datos obtenidos o bien puede ser empleado cuando se analizan gran variedad de variantes (Urban & Polona, 2015).

Para efectos de esta investigación, además se realizarán correlaciones entre las variables, que ayuden a la identificación de la fiabilidad de los datos por medio de instrumentos estadísticos como el Alpha de Crombach, el cual calcula la correlación existente entre cada variable con cada una de las otras, arrojando como resultado un gran número de coeficientes de correlación, que deben ser discriminados para determinar la exactitud de los datos; esto teniendo en cuenta que la fiabilidad está dada por “la consistencia o estabilidad de una medida” (Quero, 2010, p. 248).

En la Figura 2 se reflejan las fases de la metodología que se propone para la realización de la presente investigación:

**Figura 2.** Resumen fases de la metodología propuesta

Fuente: elaboración propia.

---

## 3. Capítulo III. Antecedentes y marco teórico

### 3.1 Antecedentes

La complejidad y cambios frecuentes en los entornos competitivos de hoy, caracterizados por el avance tecnológico, la generación dinámica de conocimiento y procesos de innovación, exigen la apropiación, adecuación e implementación de estrategias y capacidades de gestión de la tecnología y la innovación que posibiliten el cambio de la ciencia y la tecnología en factor que contribuya al crecimiento “económico, bienestar social y desarrollo humano” (Robledo, 2017, p. 14). De hecho, los acelerados cambios tecnológicos van generando incentivos para que las empresas e instituciones participen en actividades más innovadoras.

De tal forma que, uno de los factores críticos para el desarrollo de la productividad de las empresas y las diferentes unidades productivas están asociadas con la capacidad que desarrollen para introducir nuevas tecnologías en sus procesos de manufactura, y cómo estas modifican las formas en las que dichas organizaciones llevan a cabo sus operaciones, cumpliendo un rol trascendental para el logro del éxito empresarial (World Economic Forum, 2016). En este sentido, conviene decir que, la gestión tecnológica se traduce en instrumento integrador de los recursos tecnológicos con la estrategia empresarial, y mecanismo determinante en el desarrollo de prácticas pertinentes para el logro de la competitividad (Gutiérrez, Gutiérrez & Asprilla, 2013).

De otro lado, la complejidad de los avances tecnológicos e innovaciones y con ello, las transformaciones que afrontan las sociedades modernas conllevan a analizar distintas variables involucradas en los procesos de aceptación de las nuevas incorporaciones tecnológicas, para lo cual se han desarrollado diversos modelos con los cuales se pretende explicar los principales determinantes en el uso o no de las mismas, especialmente, asociando los beneficios que aportan y la adaptación a las necesidades específicas (Fernández, McAnally & Vallejo, 2015).

Para algunos la adopción de tecnología se presenta cuando las personas son capaces de emplear cualquier herramienta tecnológica en actividades habituales o en diferentes contextos; aunque esto se refiere básicamente al “conjunto de prácticas que se

desarrollan alrededor de ellas” (Fernández et al., 2015, p. 113), teniendo en cuenta el entorno en el que se consiguen y son utilizadas por los individuos creando un saber tecnológico (Fernández et al., 2015). Pues bien, según autores como Fishbein y Ajzen (1975) citados en (Fernández et al., 2015), cuando las personas se forman una actitud positiva frente al aprendizaje en temas conexos a la tecnología, asumirán con mayor interés la adopción y se inclinarán más a utilizarla. Lo que, a su vez, favorecerá la mejora en la adquisición de conocimientos en los estudiantes, aumentando con esto su desempeño tanto en el nivel educativo, al igual que en sus capacidades para enfrentarse al mundo laboral y responder adecuadamente a los imperativos en su quehacer diario (Fernández et al., 2015).

Es preciso señalar que desde el nacimiento de la economía y con el auge tecnológico de las últimas décadas, se ha planteado la importancia de contar con personal calificado, como instrumento dinamizador de la productividad; de hecho, en la actualidad llama la atención la relevancia que toma la formación y la apropiación de competencias y conocimientos en los estudiantes, para la mejora del nivel productivo, así como para fortalecer la integración de capital humano en el campo laboral, favoreciendo con esto, la calidad de vida de los individuos y dar respuesta adecuada a los crecientes desafíos de la sociedad en general (Plata, 2009).

De hecho, se convierte en componente estratégico en la formación de los profesionales de hoy, el perfeccionamiento de habilidades y conocimientos para la gestión de la tecnología, en aspectos como la gerencia de proyectos, la competencia técnica en la asimilación de tecnologías, así como la destreza en procesos de negociación, creación e innovación tecnológica y el fortalecimiento de técnicas administrativas (Nieto, 2001).

Añádase a esto que en la actualidad, la formación basada en competencias es un modelo educativo que asume gran relevancia (Schmal, Rivero & Vidal-Silva, 2018). No obstante, dichas competencias son de compleja cuantificación y estandarización, así como los procesos que fundamentan la instrucción basada en estas (Kokotailo, Baltag & Sawyer, 2018); donde además de esto, se requieren estrategias formativas y de capacitación de profesionales con mejor actitud, conocimiento y habilidades esenciales

---

en la selección y uso de recursos tecnológicos de forma efectiva (Lai, Shum & Tian, 2016).

De modo que la apropiada gestión y el desarrollo de competencias o habilidades son críticas para el crecimiento profesional de los individuos. Por tal razón, las IES, deben enfocar los planes educativos en contribuir en la formación de habilidades en los egresados que vayan en consonancia con las aplicaciones en la industria (Xun, Gottipati & Shankararaman, 2015); Es así como, la formación debe evolucionar hacia la fundamentación de un nuevo tipo de profesionales, capaces de adaptarse a las transformaciones constantes y a los cambios exigidos para el efectivo funcionamiento de las organizaciones en una sociedad marcada por el avance tecnológico (Vanchukhina, Leybert, Rogacheva, Rudneva, & Khalikova, 2019).

De otra parte, según las cifras emitidas por el Foro Económico Mundial (WEF), en su informe 2016 – 2017 en el contexto global Suiza ocupa el primer lugar en competitividad con el 5.81, en una escala que va de 1 a 7; a continuación, aparecen Singapur y Estados Unidos; mientras tanto, Colombia figura en el lugar 61 entre 138 países, siendo el quinto en América Latina y el Caribe con un 4.30 (World Economic Forum, 2016). Este informe, analiza el “conjunto de instituciones, políticas y factores que determinan la productividad de un país” (Cann, 2016). Aquí, resulta importante mencionar que, entre los elementos analizados, se incluyen Educación superior y capacitación, preparación tecnológica e Innovación, como aspectos críticos en la evaluación del índice de competitividad Global (World Economic Forum, 2016). Dentro de este marco, se evidencia que, en el país se presentan bajos índices de productividad laboral y preparación tecnológica, lo cual redundaría en una significativa baja de los niveles de calidad de vida e incremento de desconfianza en los diferentes mercados locales (Portafolio, 2016).

En otra instancia, conforme al Índice Departamental de Competitividad realizado por el Consejo Privado de Competitividad (CPC) y la Universidad del Rosario, Antioquia, aparece con una puntuación de 6,55 sobre 10, lo que la sitúa “como la segunda región más competitiva del país” (Gobernación de Antioquia, 2016, p. 81), todo esto, gracias a la contribución de la ciencia, tecnología e innovación, representado en el factor de sofisticación e innovación, con los cuales se pretende integrar diversos actores que posibiliten aún más el desarrollo de las regiones del departamento en el largo plazo. A

través de acciones, tales como el “desarrollo de capacidades de gestión, generación de conocimiento, investigación y desarrollo, innovación y emprendimiento, transferencia de conocimiento y tecnología, cultura y apropiación de la CTI” (Gobernación de Antioquia, 2016, p. 83).

En cuanto al campo local, se pretende la promoción de proyectos relacionados con la ciencia, la tecnología y la innovación entre diferentes sectores entre los que se cuenta: académicos, productivos y sociales; del mismo modo el estímulo a la capacitación, actualización y especialización del talento humano de la ciudad de Medellín: “se debe apoyar un cambio de cultura del recurso humano calificado, con el fin de que enfoque su trabajo a responder a las realidades de su entorno” (Ruta N, 2011, p. 18), esto en el marco del Plan de Ciencia y Tecnología e Innovación para la ciudad de Medellín 2011-2021.

Con referencia a lo anterior, el Instituto Tecnológico Metropolitano, en su Plan de Desarrollo Institucional, en su eje temático 2, también propone la “consolidación de una cultura investigativa, innovadora y competitiva al servicio de la ciudad y del país” (ITM, 2016, p. 56), esto mediante proyectos dirigidos al fortalecimiento de las competencias y habilidades en investigación de los estudiantes de la institución para alcanzar modelos de gestión de la ciencia, tecnología e innovación.

Según cifras del Ministerio de Educación en Colombia se ha aumentado en un 48% el acceso a la educación en instituciones de formación superior en los últimos años. Así mismo, entre los años 2011 y 2014, Bogotá (457.942) y Antioquia (184.514) son los departamentos que tienen el mayor número de graduados en educación superior con un total de 642.456. De igual manera, resulta revelador indicar que entre 2011 y 2014, la mayor proporción de los egresados corresponde al área del conocimiento asociado a la Economía, Administración, Contaduría y afines con 469.705 (Mineducación, 2016a). Es importante señalar que, la inversión en educación de calidad puede generar mayores posibilidades de empleabilidad, aunque es necesario que haya una articulación entre el sector productivo y la academia, donde se orienten los esfuerzos en formación, coherente con las necesidades reales de cada sector y región del (Mineducación, 2016b).

A estos elementos debe sumárseles que, el gobierno nacional, en su propuesta para el desarrollo de actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI), ha pretendido duplicar la inversión pasando del 0,5% al 1% del PIB entre los años 2014 al 2018; así mismo, aumentar “el porcentaje de colombianos con índice de apropiación alta y muy alta de la ciencia y la tecnología, pasando del 51,8% al 70%” (Departamento Nacional de Planeación, 2015). Este esfuerzo es realizado de igual manera por la empresa privada, la cual, conforme a los resultados de la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica de la Industria Manufacturera- EDIT, en la que se evidenció un fuerte aumento en la inversión de recursos en Actividades Científicas, Tecnológicas y de Innovación- ACTI, por parte de las empresas privadas analizadas, donde aparece que se destinaron “\$1,7 billones en 2013 y \$2,2 billones en 2014” (DANE, 2016).

Lo anterior, se encuentra alineado en el marco de Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018: Todos por un nuevo país en el cual se procurará por la mejora en la “articulación de la educación superior con la formación para el trabajo y el desarrollo humano” (DNP, 2015, p. 84), puesto que el adelanto de la ciencia y la tecnología demandan contar con talento humano capaz de “innovar y hacer uso efectivo de nuevas herramientas” (DNP, 2015, p. 83).

### **3.2 Conceptualización acerca de la tecnología e innovación**

Durante los últimos años el mundo ha vivido una evolución del conocimiento científico y técnico, con lo cual, se ha visto favorecida la apertura del mercado mundial, que mediante, la eliminación de las barreras, ha dado vía libre al desarrollo del conocimiento y las habilidades necesarias para manipularlo, según las necesidades e intereses individuales; al mismo tiempo, se ha perfeccionado la posibilidad, a partir de las nuevas tecnologías, de reunir dicho conocimiento en un lenguaje integrado, con libertad para su intercambio entre distintos actores (Pahl-Wostl et al., 2013).

Al respecto, se considera que el conocimiento científico que se ha generado desde la aparición de la ciencia se sustenta, principalmente, en el florecimiento de la tecnología

que extiende las posibilidades de captar, generar y transmitir información (Lacerda, 2019; Lee, Kogler & Lee, 2018).

Desde este punto de vista, la tecnología puede definirse como “un componente que permite la puesta en práctica de la innovación organizacional al ofrecer medios eficaces que pongan solución a problemas de índole industrial, técnico, gestión y actividades comerciales” (Moreno, 2018, p. 112). Particularmente, resulta apropiado considerar la relevancia de los avances científicos y tecnológicos, por la huella con la que van fijando el interés por alcanzar la competitividad de las empresas, la generación de riqueza y el incremento en el bienestar de los individuos (Nabipour, 2011).

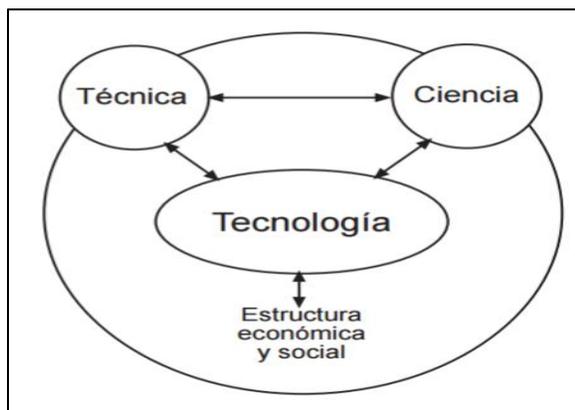
Aun cuando, la tecnología permite la modificación del mundo y sus realidades (Vizer, 2018), para lograr los cambios, se deben tener en cuenta el producto, el servicio y los procesos para su elaboración, que a su vez, atraviesan distintas etapas, entre las que se pueden referir la: definición de las necesidades de clientes; diseño y desarrollo de los productos, procesos de promoción y comercialización, entre otros (Chang, 2018).

Por otra parte, desde un enfoque más orgánico, Gay (2002) propone el concepto sobre tecnología como: “el resultado de relacionar la técnica con la ciencia y con la estructura económica y sociocultural, a fin de solucionar problemas técnico-sociales concretos”.

Conforme a lo anterior, la búsqueda de las soluciones a las distintas problemáticas en los aspectos señalados debe incluir:

- La **técnica**: los conocimientos técnicos, las herramientas y la capacidad inventiva.
- La **ciencia**: el campo de los conocimientos científicos.
- **La estructura económica y sociocultural**: todo el campo de las relaciones sociales, las formas organizativas, los modos de producción, los aspectos económicos, la estructura cognoscitiva, el marco cultural, entre otros (Gay, 2002, p. 6).

**Figura 3.** Campos que abarca la tecnología



Fuente: tomada de (Gay, 2002, p. 30).

En la Figura 3, se pueden observar los elementos que interactúan en la exploración de soluciones a dificultades en diversos contextos.

Mientras tanto, otros autores consideran que la tecnología debe ser entendida “como el conjunto de conocimientos, experiencias y relaciones que sustentan el desarrollo, producción y distribución de productos y el desarrollo e implementación de procesos de transformación de materia e información” (Robledo, 2017, p. 25).

Para otros referentes teóricos, la tecnología puede ser concebida como:

El conjunto de conocimientos científicos y empíricos, habilidades, experiencias y organización requeridos para producir, distribuir, comercializar y utilizar bienes y servicios. Incluye tanto conocimientos teóricos como prácticos, medios físicos, know how, métodos y procedimientos productivos, gerenciales y organizativos, entre otros, así como la identificación y asimilación de éxitos y fracasos anteriores, la capacidad y destrezas del talento humano (Ochoa, Valdés & Quevedo, 2007, p. 2).

Dentro de este marco resulta ineludible destacar la relevancia de la *innovación*, la cual es considerada como un:

Proceso que se realiza con un enfoque sistémico, que requiere de asociaciones y vínculos entre las distintas áreas del conocimiento, para la implementación y el

funcionamiento de mejoras en las formas de hacer las cosas sobre la base de ideas creativas y transformadoras, y que busca siempre extrapolar dichas mejoras con éxito, al mercado, los productos, los procesos y los servicios para obtener un impacto económico, social o ambiental (Ochoa et al., 2007, p. 2).

Mientras que en otras instancias el término innovación es definido por otra fuente como:

La introducción de un producto (bien o servicio) o de un proceso, nuevo o significativamente mejorado, o la introducción de un método de comercialización o de organización nuevo aplicado a las prácticas de negocio, a la organización del trabajo o a las relaciones externas (OECD/European Communities, 2005, p. 48).

Alrededor del tema, la innovación, también puede ser vislumbrada como la capacidad que poseen las compañías para forjar “soluciones ingeniosas, creativas y rentables de manera que atienda a las necesidades, expectativas y demandas de los consumidores, mercados y sociedad en general” (Nagles, 2007, p. 82), transformándose en elemento dinamizador de la competitividad en las empresas (Nagles, 2007). Entre tanto, el sector industrial en los ambientes modernos ha orientado sus actividades a modelos innovadores, los cuales pueden aparecer como derivación de diversos procesos de aprendizaje. Estos procesos, suelen darse por la combinación específica de oportunidades tecnológicas, apropiación de innovaciones, acumulación de múltiples avances técnicos y el desarrollo de nuevos conocimientos (Velázquez & Quintero, 2015).

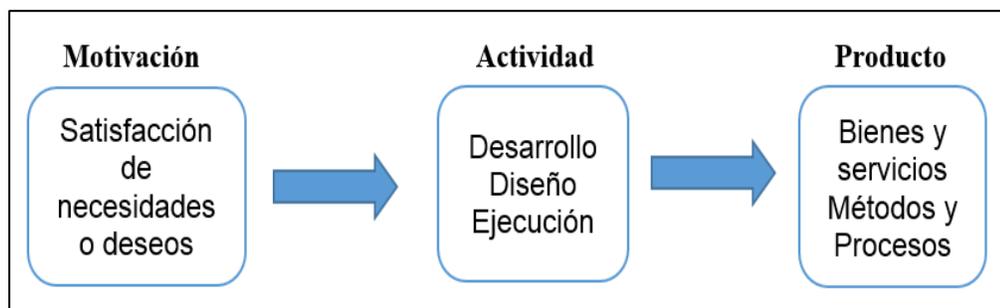
### **3.3 Breve reseña histórica de la tecnología**

Es indiscutible que el crecimiento de la ciencia y la tecnología han transformado de manera significativa las formas de vida, ocupando un espacio importante en diferentes campos, erigiéndose como elemento esencial en la existencia de la humanidad, caracterizada hoy por ser una sociedad en permanente desarrollo (Buendía, Rivas & Alonso, 2017). En tal sentido, es determinante considerar que la tecnología surgió por la necesidad de dar respuesta práctica y rápida a las exigencias humanas, y en la actualidad se ha convertido en uno de los pilares modernos del progreso en distintos ámbitos de las sociedades en el mundo. Lo anterior, se confirma mediante la proliferación de distintos productos, cuyo uso constante han condicionado el desarrollo de la sociedad

en las últimas décadas (Persson, 2016). Además de esto, la tecnología, se da al orientar algunos problemas técnico-sociales con percepciones científicas y en un el plano de la economía y las condiciones socioculturales (Squires & Vestergaard, 2018).

Según (Gay, 2002) en la Figura 4 se muestra, como en el interés por transformar su realidad y satisfacer sus necesidades, el hombre ha desarrollado distintas actividades en la búsqueda de soluciones efectivas (productos), traducidas en bienes y servicios, así como los métodos y procesos para generarlos:

**Figura 4.** El Campo de la Técnica y la Tecnología



Fuente: figura tomada de (Gay, 2002, p. 2).

Con la aparición de la tecnología en el siglo XVIII, cuando se une a la ciencia para comenzar la sistematización de las técnicas de producción (Gay, 2002), específicamente, después de la Revolución Industrial, la sociedad se ha visto marcada por un vertiginoso avance de la globalización de la información y las comunicaciones, mediante diversas herramientas científicas y tecnológicas. Todo esto, impulsando procesos de cambio en los distintos contextos culturales, sociales y económicos, a raíz de la necesidad de los Estados de insertarse en las nuevas dinámicas globales de competitividad, basados en políticas y estrategias de innovación (Vega, 2012). Asimismo, la evolución de la tecnología en países latinoamericanos se ha dado posterior a la Segunda Guerra Mundial, concretamente entre los años 50's y 80's, a través de las agencias internacionales como la Organización de las Naciones Unidas (ONU), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), entre otras, que han diseminado proyectos científicos y tecnológicos, y las cuales han incentivado la creación de instituciones encargadas de diseñar e implementar acciones y obtener

recursos para el desarrollo de actividades científicas e investigativas (Rivera, 1998) citado en (Vega, 2012).

Se puede observar como la expansión de las tecnologías ha causado un gran impacto con la prevalencia de un mercado global unificado (Brynjolfsson & McAfee, 2014), donde con el surgimiento de las mismas, se han generado riesgos y oportunidades, dada la complejidad de “las interrelaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad” (Nabipour, 2011, párr. 1). Atendiendo a estas consideraciones se analiza, conforme a los conceptos de Delgado (2001, p. 30), cómo los últimos acontecimientos globales, establecen patrones de competitividad que han influenciado los diferentes países, en los que se encuentran:

- El cambio fundamental de una economía mundial basada en la explotación de recursos naturales y la industria manufacturera, a una que se basa en el valor del conocimiento, la información y la innovación.
- La rápida globalización de mercados, competencias, patrones de comercio, capital financiero e innovación administrativa, el auge y convergencia de las tecnologías financieras, de computación y de comunicación, han creado un mundo de interdependencia instantánea.
- La expansión acelerada de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Estas nuevas tecnologías convergentes sacuden las reglas organizacionales y vuelven a escribir las reglas de la competencia administrativa internacional.
- El aumento de las consideraciones ambientales, como una cuestión decisiva para la competencia.

De igual manera, con el transcurrir del tiempo la propagación de la globalización y la tecnología han producido mayor interconexión e interdependencia entre los Estados, las instituciones y las personas; con lo cual, se han propiciado novedades en la diversidad de circunstancias y realidades humanas, así como la favorabilidad al acceso a bienes, servicios y beneficios (Kovacich, 2016). Dentro de este contexto, en un mundo donde todo se transforma veloz y drásticamente, en el que el crecimiento de la industria en los países desarrollados, emergentes y en vías de desarrollo presenta situaciones de

incertidumbre (Jelev, 2015), y en las que las tendencias económicas y sociales se hacen menos predecibles (Nabipour, 2011), se refleja la necesidad de evolucionar y adaptarse a las exigencias del entorno y cambio tecnológico (Jelev, 2015).

### **3.4 Modelos de Adopción de Tecnologías**

En vista de la integración de la tecnología en la existencia de los seres humanos en el día a día, y su impacto en la formación de nuevos modelos de las estructuras (sociales, empresariales, académicas, entre otras), la aceleración del cambio tecnológico y organizacional que han propiciado interdependencia entre distintos actores, así por ejemplo, en elementos como las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), se puede advertir que, “la apropiación de la tecnología se desarrolla como un medio para reorientar las tecnologías existentes en términos de recombinación” (Likavčan & Scholz-Wäckerle, 2018, p. 1), enfocado básicamente en la estrategia de legitimación de la misma, para enfrentar los desafíos constantes y lograr un cambio en los paradigmas técnicos y sociales establecidos (Likavčan & Scholz-Wäckerle, 2018).

En efecto, los actuales niveles de desarrollo se han producido por situaciones de aumento en la autonomía de investigación, uso, experimentación y aproximación siempre regidos por concepciones y creencias formativas y cognitivas, y al mismo tiempo condicionado por el análisis realizado de la información que poseen los individuos (Reyes & Guevara, 2009).

Desde hace varios años, los procesos vinculados a la difusión de las innovaciones son un tema que ha cobrado importancia, sin embargo, existe otro tipo de modelos cuyo principal objetivo es contribuir con la identificación de los determinantes en la decisión de adopción o no de las personas, y de manera particular en lo que tiene relación con las actitudes y comportamientos de los consumidores (López & López, 2011).

Por ello, puede considerarse que “la adopción de un producto es el proceso por el cual un consumidor empieza a comprar y a usar un nuevo bien, servicio o idea” (López & López, 2011, p. 2). De manera que se pueden destacar trabajos sobre este tema, como el realizado por autores entre los que está Rogers, quién en 1962 adecuó dicho modelo

del proceso de adopción de la literatura de la Sociología en cinco fases a saber: “concienciación, investigación, evaluación, prueba y adopción” (López & López, 2011, p. 2); mientras que expertos como Ozanne y Churchill (1971) emplearon el mismo proceso de adopción y lo implementaron a los productos industriales (López & López, 2011). No obstante, Rogers (1995), cambió las etapas mencionadas previamente, configurándolas de la siguiente forma: “conocimiento, persuasión, decisión, implantación y confirmación” (López & López, 2011, p. 2).

Es necesario apreciar que todos los modelos de adopción de innovaciones están constituidos por tres fases distintas: cognitiva, en la que los individuos analizan mentalmente o se presentan ante el producto, idea o servicio; lo que le permite formarse impresiones relacionadas con las particularidades del producto; también, se encuentra la etapa afectiva (evaluativa) durante la cual las personas crean emociones con respecto a ese producto, y teniendo en cuenta las impresiones o emociones formadas, se desprenden las acciones que definen un comportamiento específico (conativa) (López & López, 2011).

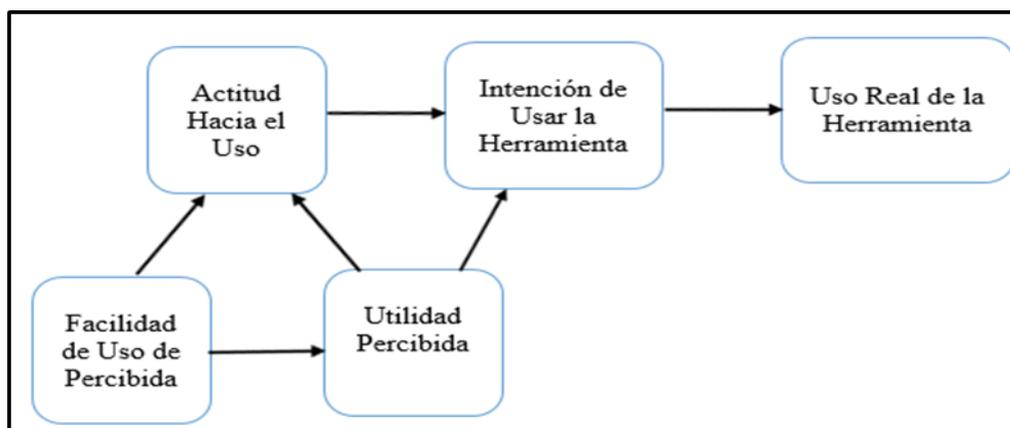
En la búsqueda de la comprensión sobre las razones que llevan a la aceptación o uso de las tecnologías, han surgido diversos modelos, entre los cuales se pueden mencionar, por ejemplo, el formulado por Fred Davis (1989), denominado modelo de aceptación de la tecnología (TAM), mediante el cual se procura explicar cómo funciona el proceso de aceptación de la tecnología de la información en cada persona (Yong, 2004). El TAM sostiene que, la conducta particular de uso de la tecnología de la información está definida conforme, a “la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida” (Ramírez, Rondán & Arenas, 2010, p. 131). Análogamente, la facilidad de uso percibida resulta afectando de forma directa la utilidad percibida (Ramírez et al., 2010).

Sobre el asunto, conviene hacer referencia a que el TAM, fue creado por Davis como parte de un contrato con IBM Canadá, Ltd., para evaluar el mercado potencial existente en el momento con la finalidad de guiar la producción de nuevos productos (Fernández et al., 2015). De hecho, el TAM fue presentado por Davis en 1986, intentando dar respuesta a la motivación que tenían las personas a la hora de utilizar o no determinada tecnología, la cual fue fundamentada en la teoría de la acción razonada (TRA) que

propone como determinantes del comportamiento de las personas, las creencias y reglas subjetivas. El autor aseveró que, los usos de una tecnología obedecían concretamente a la participación de “la percepción de facilidad de uso (PE o U) y de la percepción de utilidad (PU)” (Davis, 1989) citado en (Cataldo, 2012, p. 2).

En la Figura 5, se relacionan las variables tenidas en cuenta en el modelo de aceptación tecnológica TAM:

**Figura 5.** Modelo de aceptación tecnológica (TAM)



Fuente: elaboración propia basado en (Dishaw & Strong, 1999).

Este modelo de adopción de tecnología ha sido ampliamente utilizado en todos los contextos y validada su solidez, confiabilidad y capacidad para pronosticar los procesos de adopción tecnológica. En este sentido, los principales investigadores han enfocado sus esfuerzos en la identificación de las variables que influyen en la aceptación o rechazo de las tecnologías, y aunque ha ido transformándose a medida que surgen nuevas investigaciones, lo cierto es que se ha caracterizado por la simplicidad de las variables que lo integran, siendo esta su mayor ventaja frente a los demás modelos coexistentes (Cataldo, 2012).

Aunque el modelo TAM ha presentado grandes cualidades como la sencillez y valor, también se encuentran contradictores que señalan algunas limitaciones: se enfoca en predecir la utilización de las tecnologías, pero no en el aumento del rendimiento del usuario (puede no ser correlacional); otro aspecto que restringe su aplicación es la capacidad de predecir el real uso de una tecnología, puesto que las herramientas

basadas en la autopercepción pueden presentar inconsistencias. De otro lado, se pueden presentar debilidades en el TAM, cuando se analizan grupos con condiciones heterogéneas, como es el caso de empresas donde sus trabajadores presentan disparidad en sus habilidades, y el sesgo con respecto a lo cuantitativo, porque el análisis se puede reducir sólo a variables causa-efecto o bien evidenciar poca flexibilidad en el análisis de resultados obtenidos mediante la realización de encuestas, al no admitir posibles cambios surgidos sobre la marcha, impidiendo la mayor exploración del investigador (Cataldo, 2012).

Llegado a este punto, se sugiere según Venkatesh et al., (2003) citados en (Cataldo, 2012) la aplicación de modelos alternativos o su integración para indagar sobre los procesos de aceptación tecnológica, entre los que se cuentan:

- Teoría de la acción razonada (TRA)
- Teoría del modelo de Motivación del razonamiento planeado (TPB)
- Modelo de utilización de PCs
- Teoría de la difusión de la innovación (IDT)
- Teoría cognitiva social
- El Modelo de transición de tecnología (TTM)

Acerca de la Teoría del modelo de Motivación del razonamiento planeado (TPB), puede identificarse en su planteamiento que, el comportamiento humano se ajusta a las actitudes esenciales de las personas, además de eso, por presiones de carácter social y un marcado sentido de control. Esto es, trata de explicar “la intención que poseen los individuos para utilizar la tecnología” (Fernández et al., 2015, p. 117).

En cuanto al concepto TPB es importante decir que, fue planteado por Icek Ajzen (1991), con la finalidad de perfeccionar la habilidad de predicción de la teoría de la acción razonada, dado que añadió la percepción de control del comportamiento. Así mismo, se ha extendido su aplicación en diferentes contextos en el análisis de las relaciones existentes entre “creencias, actitudes, intenciones de conducta y comportamientos” (Picazo, Ramírez & Luna, 2013, p. 8). Así, por ejemplo, los investigadores como Pavlou & Fygenson (2006) mencionados en (Picazo et al., 2013), emplearon el TPB para realizar la

predicción a cerca del desarrollo del proceso de adopción por parte de los consumidores del comercio electrónico.

Ahora bien, los principales elementos que constituyen el modelo TPB son: la “Intención del comportamiento: según Ajzen (1991) citado en (Picazo et al., 2013), esto se traduce en un indicador de la disposición del individuo para asumir una determinada conducta. En definitiva, dicha intención se establece de acuerdo con la “actitud hacia el comportamiento, la norma subjetiva y el control conductual percibido” (Picazo et al., 2013, p. 9).

Se obtiene entonces que, conforme a la actitud de la persona hacia el comportamiento, es decir, que todo depende de la evaluación positiva o negativa que este desarrolle con relación a la ejecución de una conducta específica; “Si la actitud es positiva habrá más probabilidades de intentar realizar el comportamiento” (Picazo et al., 2013, p. 9), con lo cual, se tendrá un impacto notable en el propósito de implementarlo o desecharlo.

Es indudable que para alcanzar experiencias cargadas de éxito se demanda la participación y motivación de los agentes involucrados en los procesos de adopción de tecnologías (Reyes & Guevara, 2009). Por ende, resulta indiscutible que para las instituciones educativas en su esfuerzo por responder a los avances tecnológicos y optimizar los procesos de formación, demandan estar al tanto de las modalidades de adopción tecnológica en los individuos y del conjunto de variables que participan en el proceso, ya que esta información facilitará la formulación de estrategias de divulgación e utilización de las innovaciones extendiéndolo al contexto interno y externo, promoviendo su difusión (Fernández et al., 2015).

En suma, identificar el conocimiento relacionado con los procesos de adopción tecnológica de los individuos en la sociedad es transcendental puesto que, contribuye al mejoramiento de los escenarios y sistemas educativos, a partir la creación de canales efectivos de comunicación, fundamentales en la “administración y distribución equitativa del conocimiento” (Fernández et al., 2015, p. 122), progresando considerablemente, en el desempeño académico, al igual que las competencias para asumir retos en su vida laboral y personal (Fernández et al., 2015).

### 3.5 Gestión de la tecnología e innovación

Generalmente, la multiplicidad de los componentes de la tecnología, ayudan a revelar la complejidad de los procesos de innovación y el cambio tecnológico,” cuyo éxito exige una gestión especializada” (Robledo, 2017, p. 25). Desde este ángulo, teniendo en cuenta lo expuesto por Mora (2003) citada en (Ochoa et al., 2007), quien define la gestión como “el conjunto de diligencias que se realizan para desarrollar un proceso o para lograr un producto determinado”, puede apreciarse, que la gestión tecnológica se erige como la herramienta que reúne el sector productivo y las áreas de I+D en las múltiples actividades de innovación tecnológica en la industria (Ochoa et al., 2007). Al mismo tiempo, el autor se refiere a la gestión tecnológica como “un sistema de conocimientos y prácticas relacionadas con los procesos de creación, desarrollo, transferencia y uso de la tecnología”. También, se debe estimar que la gestión tecnológica, es definida como el “proceso de administración de las actividades de desarrollo tecnológico en todas sus etapas” (Ochoa et al., 2007, p. 4).

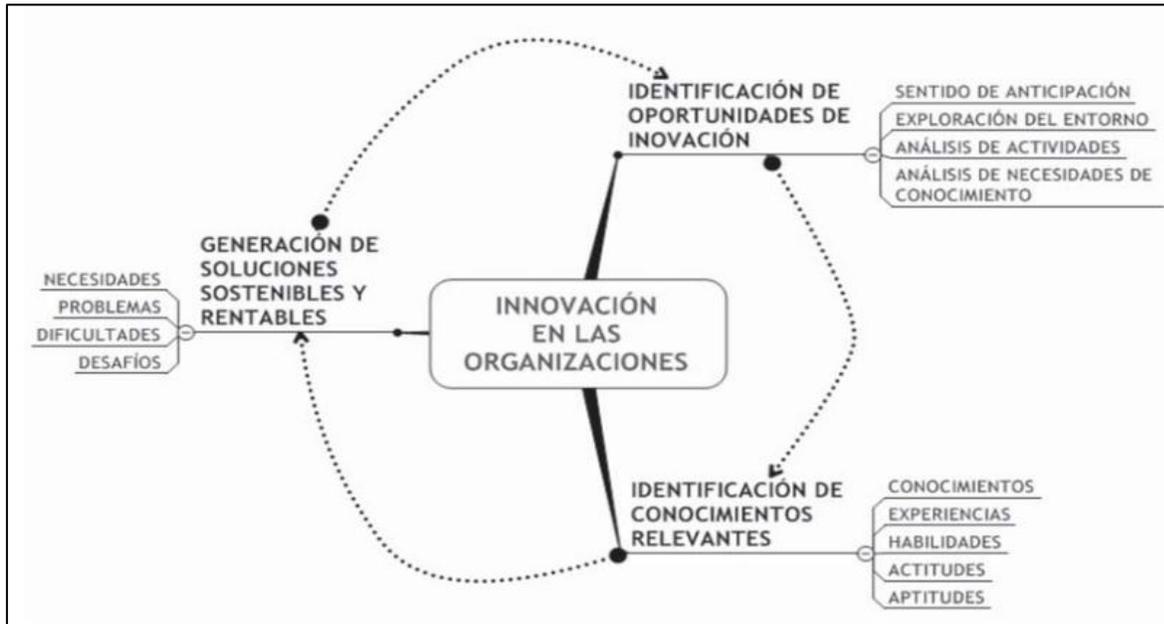
Ahora bien, es importante analizar la trascendencia de la gestión e innovación tecnológica, debido a su contribución en la utilización del conocimiento e información; al igual que, el uso de equipos o tecnologías de última generación y procesamiento, lo que promueve la retroalimentación permanente entre la innovación y sus formas de uso, con el objeto de obtener el mayor beneficio del conocimiento existente y alcanzar la competitividad (Khan, 2019). En efecto, la gestión de la tecnología exige extenso conocimiento de las demandas de clientes, proveedores y demás grupos de interés, capacidades de la competencia, y las tendencias del mercado. Es así como, las estructuras empresariales contemporáneas, se enfrentan al reto de darle identidad a su estrategia de Gestión de la Innovación Tecnológica y valorar los activos de impacto tecnológico, es decir, todo aquello que le va a permitir alcanzar la diferenciación a la organización para superar a sus competidores (Aranda, Solleiro, Castañón & Henneberry, 2008).

En relación con las actividades que deben ser abordadas por la gestión de la tecnología en los entornos organizacionales, se pueden encontrar las siguientes:

- Seguimiento, análisis y prospectiva tecnológica.
- Planificación del desarrollo tecnológico.
- Diseño de estrategias de desarrollo tecnológico.
- Identificación, evaluación y selección de tecnologías.
- Adaptación e innovación tecnológica.
- Negociación, adquisición y contratación de tecnologías.
- Comercialización de tecnologías de la empresa.
- Patentamiento.
- Financiación del desarrollo tecnológico.
- Selección y capacitación de asesores y operadores tecnológicos.
- Gestión de proyectos de investigación y desarrollo.
- Suministro y evaluación de información técnica (Ochoa et al., 2007, p. 8-9).

En efecto, con la incorporación sistemática de condiciones en los mercados por la inclusión de novedosos productos, la mejora continua; al igual que el surgimiento de nuevos procesos y tecnologías, así como la alta inversión realizada en investigación y desarrollo de nuevos productos (Waleczek, Driesch, Flatten & Brettel, 2019), los sistemas de gestión de la innovación tecnológica deben adecuarse a las condiciones específicas de su entorno, bien sea, en cada organización, sector industrial, región o nación, para que puedan lograr un desempeño elevado y responder efectivamente a las demandas planteadas (Söderholm et al., 2019).

A continuación, se describen en la Figura 6, las principales actividades exigidas, para llevar a cabo procesos de innovación efectivos, en las que son fundamentales acciones como la identificación de oportunidades de innovación y conocimientos relevantes, lo que contribuye a la generación de soluciones sostenibles y rentables para las instituciones:

**Figura 6.** La Innovación en las organizaciones

Fuente: (Nagles, 2007, p. 83).

Alrededor de esto, los gestores empresariales desempeñan un rol fundamental, puesto que su labor debe estar dirigida a estimular el rápido y dinámico crecimiento de la organización. Esto mediante, la toma de decisiones de manera responsable; asumiendo riesgos y buscando sacar ventajas de las oportunidades que se presenten; del mismo modo, en la búsqueda de la mejora del desempeño empresarial, establecen vínculos científicos, técnicos y tecnológicos externos con diferentes instituciones, redes de investigación y entidades oficiales (Bougrain & Haudeville, 2002; Snihur, Lamine & Wright, 2018).

## 3.6 Herramientas de gestión tecnológica e innovación

**3.6.1. Vigilancia Tecnológica:** es una metodología que se basa en la observación de situaciones o acontecimientos asociados con los cambios tecnológicos; entre los cuales pueden mencionarse los registros de patentes, información acerca de los avances en tecnología o el surgimiento de nuevos productos, entre otros (Arcos-Novillo & Güemes-Castorena, 2017).

**3.6.2. Prospectiva Tecnológica:** asociada con acciones sistemáticas con el objeto de identificar las tendencias en cambios científicos, económicos y sociales, que puedan surgir con motivo de la aparición de tecnologías emergentes, las cuales permitan tomar decisiones que permitan obtener el máximo de beneficios (Feige & Vonortas, 2017).

**3.6.3. Benchmarking:** es considerado como una herramienta que ayuda a mejorar el desempeño de las instituciones y la competitividad en la vida empresarial (Raoufi, Raman, Haapala, & Paul, 2018). En este sentido (Miller, Dalziel, Barge, Salminen, & Autio, 2018), manifiestan lo relevante del benchmarking en el aprendizaje para la mejora de las actividades, procesos y gestión en las organizaciones. Por ende, es importante considerar que este es un método basado en la comparación sistemática de los procesos y/o resultados entre diferentes empresas, cuya finalidad es el aprender de las mejores prácticas que contribuyan al perfeccionamiento de la calidad, mediante la adaptación de resultados sobresalientes en las actividades cotidianas de las organizaciones; la cual integra una cultura de aprendizaje, gestión del cambio y adecuación de prácticas de excelencia (Intxaurburu, Ochoa & Velasco, 2007).

**3.6.4. Gestión de Proyectos:** es definida como “un proceso estratégico, participativo y competente, consistente en planear, organizar, liderar y controlar un conjunto de proyectos de innovación a través de los cuales se integran actores y recursos” (Guerra, Pérez & Fernet, 2014). Además de esto, se concibe como un conjunto de técnicas concretas cuyo fin es contribuir en actividades de asignación de recursos, generalmente limitados; así como ayudar al equipo al cumplimiento de compromisos y en la resolución de posibles dificultades; de igual modo permite asegurar un proceso de comunicación adecuado entre los individuos involucrados, de forma que se pueda ser efectivo en la toma de decisiones (Croxatto & Greub, 2017).

### **3.7. Gestión de la tecnología e innovación y competitividad organizacional**

La situación actual lleva a entender que el cambio tecnológico y la innovación son instrumentos definitivos en el comportamiento de la “economía capitalista y, como tales, a otorgarles un espacio privilegiado en las políticas públicas y en la estrategia empresarial”

(Robledo, 2017, p. 33). Dentro de este contexto, puede decirse, que el adelanto de las capacidades y competencias tecnológicas desempeña un papel decisivo en la formulación de propuestas estratégicas asociadas con la competitividad, gracias a la articulación dinámica del conocimiento, el manejo inteligente de dichas capacidades y la estructuración de habilidades distintivas, forjadoras de valor (Mirabal, 2015).

### **3.8 Competitividad e importancia de la formación en gestión de la tecnología e innovación**

Al presente, la transformación acelerada por el cambio tecnológico y la globalización de las economías ha generado un impacto notable en el ambiente competitivo de las compañías, creando las oportunidades para potenciar su desempeño (Ahmedova, 2015).

Es así, que entre los retos de las empresas está la planificación adecuada de sus recursos, métodos, servicios, productos, mercados y tipos de tecnologías que les permita alcanzar el éxito competitivo (Benade, 2015). Por consiguiente, se requieren mecanismos innovadores en el desarrollo de las actividades empresariales, dado que estos, contribuyen en la gestión de las complejidades, cambios e incertidumbres, específicamente en los contextos convulsionados, marcados por la alta competitividad y progresión de la tecnología (Kaivo-oja & Laureus, 2017).

En relación con lo anterior, la competitividad está definida como el conjunto de condiciones asociadas con elementos o perspectivas económicas, humanas y geográficas, tanto en los niveles micro, meso y macro, los cuales fijan el grado de sostenibilidad productiva de las distintas instituciones (García, León & Nuño, 2017).

Otros teóricos sostienen que la competitividad es la base más importante para el éxito de las empresas, en el que el ámbito propicio para las compañías también repercute positivamente. Por tanto, hay que mencionar que este entorno competitivo abarca algunos elementos destacados, como la importancia del Estado, excelencia de las organizaciones participantes, el avance tecnológico y de innovación; así mismo, la solidez de la infraestructura, un sistema financiero eficiente, novedosas prácticas de comercialización y la calidad del talento humano, entre otros (Ahmedova, 2015).

Sobre el asunto, es necesario referir los aportes de Porter (2007), quien manifiesta que las organizaciones basan su ventaja competitiva a partir de acciones estratégicas de innovación, y para lograrlo integran avances tecnológicos y novedosas formas de realizar las cosas. De igual forma, el autor en mención sugiere que la innovación puede expresarse mediante distintas formas: “un nuevo diseño de producto, en un nuevo proceso de producción, en un nuevo enfoque de marketing o en una nueva forma de entregar capacitación” (P. 5). Del mismo modo, precisa que elementos como la anticipación a necesidades, basada en la apropiación y uso adecuado de la información, favorecen los procesos de innovación, convirtiéndose en factor decisivo de la competitividad.

En este orden de ideas, la tecnología se manifiesta como elemento determinante de la competitividad en el mundo al facilitar la integración de diferentes aspectos entre los que están el conocimiento, las prácticas, dispositivos, infraestructuras y software; además de aportar a la creación de nuevos productos, servicios, métodos y sistemas, o bien el mejoramiento de las que existen en un momento determinado (Aranda et al., 2008). Conviene entonces señalar que elementos como la innovación organizacional se convierte en factor clave en el adelanto de capacidades de innovación tecnológica, y al integrarla con las capacidades tecnológicas en el desarrollo de productos y procesos pueden representar la obtención de rendimientos superiores para las organizaciones (Camisón & Villar, 2014).

Atendiendo a estas consideraciones resulta útil mencionar que, “las capacidades tecnológicas están representadas por todo el conocimiento acumulado por una empresa para su cabal desenvolvimiento” (Bonilla, 2011, p. 88). Desde luego, el ingreso al mercado de nuevos productos, por la mejora y aparición de nuevos procesos y tecnologías, al igual que por las cuantiosas inversiones en investigación y desarrollo de nuevos productos (I+D), conceden mayor utilidad a la gestión de la innovación en las empresas modernas; convirtiéndose, en el medio para capitalizar resultados organizacionales positivos (Delgado, 2001).

Si bien es cierto, las organizaciones mantienen su interés por el dominio de la tecnología, el mismo es promovido para lograr la protección de su capacidad competitiva, para lo cual debe canalizar conocimientos, desarrollar habilidades de adaptación a los continuos cambios en su entorno; al igual, que la ejecución de un efectivo control de tecnologías

claves, el desarrollo de tecnologías nuevas y la disminución paulatina de la inversión en tecnologías básicas (Ochoa et al., 2007). Se comprende que la gestión tecnológica e innovación han logrado ocupar un lugar clave como aporte fundamental en las estrategias empresariales siendo un instrumento definitivo para alcanzar la ventaja competitiva (Dereli, 2015).

Es por ello que en la actualidad, sólo las organizaciones con capacidad de gestionar su tecnología e innovación de forma holística y sistémica pueden lograr un crecimiento sostenible (Cancino, La Paz, Ramaprasad & Syn, 2018). En efecto, la tendencia más evidente se dirige a que las estructuras empresariales logren destreza competitiva y recursos creativos, al constituir alianzas estratégicas; esto es, integrar redes con otras empresas, que les faciliten el intercambio de conocimientos, coordinación y mayor flexibilidad, sirviéndose del progreso tecnológico y la innovación (Srivastava, Gnyawali, & Hatfield, 2015).

Pero es necesario entender que, la innovación produce modificaciones en la estructura de las empresas, la implementación de prácticas gerenciales modernas y en la alineación corporativa (Bonilla, 2011). En otras palabras, la innovación al ser un proceso dinámico y complejo, con el que se busca la generación e incorporación de valor, este es contextualizado en las instituciones en el instante en que los individuos y equipos de trabajo destinan sus sapiencias en actividades y labores relacionadas con la germinación de “ideas, productos, servicios, procesos y sistemas de gestión para optimizar el uso de los recursos y capacidades disponibles con el fin de asegurar una mejor posición competitiva, así como su viabilidad y sostenibilidad futura” (Nagles, 2007, p. 82).

### **3.9 Capacidades de innovación**

Las empresas deben emprender su capacidad innovadora, dado que esta posee un efecto positivo en el desempeño organizacional (Saunila, 2017). Aun cuando en la práctica la innovación necesite la búsqueda de capacidades que proporcionen soluciones que permitan a los expertos la creación de novedosas formas de hacer instrumentos o cosas para la mejora de lo existente (Selçuk, Boyd & Thurairajah, 2017). Al mismo tiempo el proceso de aprendizaje tecnológico cumple un rol decisivo en el avance de la capacidad tecnológica de una organización, especialmente en las naciones en vías de

---

desarrollo, donde se evidencian la necesidad de importar elementos tecnológicos, ejecución de I+D interna y el perfeccionamiento de actividades de cooperación en innovación (Tang, 2018).

En cuanto a las capacidades de innovación, existen aspectos como el desarrollo de estructuras de ideación y organización, el despliegue de una cultura de liderazgo interactivo y el fortalecimiento de conocimientos y habilidades en el personal que contribuyen al rendimiento de las instituciones; por ello, se requiere crear un ambiente favorable para la innovación, donde los individuos experimenten agudos niveles de “integridad, competencia, fiabilidad, lealtad y apertura a los demás” (Saunila, 2017, párr. 1).

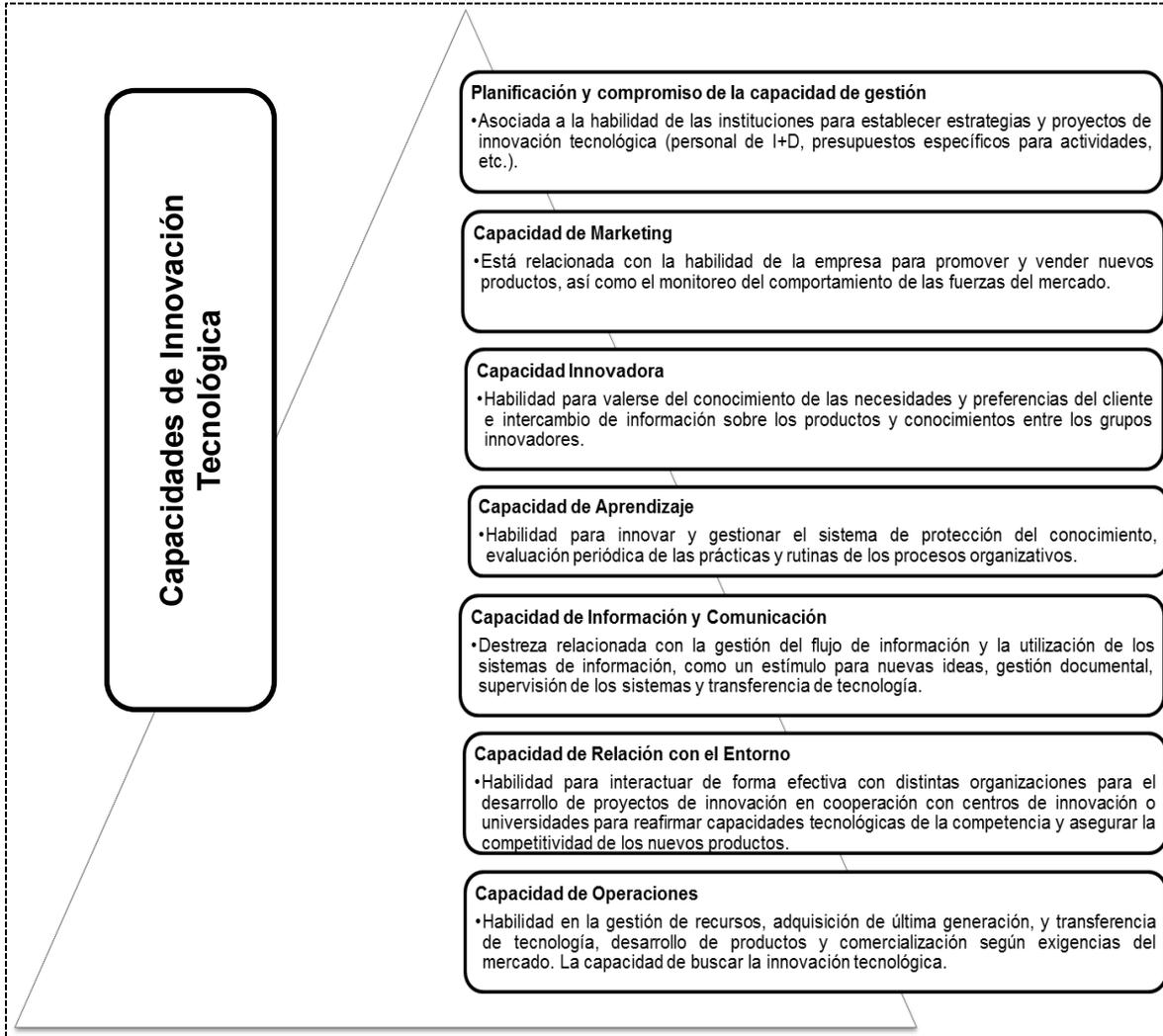
Mientras que el análisis de las capacidades tecnológicas, el planteamiento de estrategias para el aprendizaje tecnológico, así como los modelos de creación de nuevas tecnologías son de suma importancia, a esto debe adicionársele elementos que apoyan estos aspectos como son la organización, las estrategias, el entorno externo y su rendimiento, de tal forma que se interrelacionan para permitir la evolución y dinamización en la industrialización de las instituciones, ofreciendo una respuesta más oportuna en un mercado hiperconectado y altamente competitivo (Tang, 2018).

Es significativa la relevancia que tienen las capacidades organizativas de innovación tecnológica (TICs), por su aporte al logro de los “objetivos estratégicos de transferencia de resultados en I + D a la sociedad y la industria” (Serrano, Acevedo, Castelblanco & Arbeláez, 2017), de manera que la innovación organizacional beneficia el impulso de capacidades de innovación tecnológica y que sumada a las capacidades tecnológicas en productos y procesos pueden llevar a un desempeño superior de las compañías (Camisón & Villar, 2014). Por consiguiente, es decisivo que las diversas capacidades desarrolladas por las organizaciones en el ejercicio de su actividad empresarial hagan énfasis en el fortalecimiento de la I+D, necesaria en la protección de índices de innovación y conservación de la competitividad de los productos y servicios; al igual que la capacidad para determinar recursos indispensables para el aumento de las ventas (Falk & Figueirade Lemos, 2019).

Tomando las consideraciones de Cheng & Lin (2012), en la Figura 7, se presentan una serie de capacidades que deben ser perfeccionadas por las instituciones en el marco de

competitividad que prevalece en el contexto mundial, si desea alcanzar un desempeño superior y sostenible en el largo plazo:

**Figura 7.** Capacidades de Innovación Tecnológica



Fuente: elaboración propia con base en (Cheng & Lin, 2012).

Conforme se observa, las empresas deben alinear y sincronizar capacidades como la planificación estratégica, habilidades en marketing, capacidad de aprendizaje institucional, la destreza en gestión de la información y comunicación, su interacción efectiva con el entorno y sus capacidades operacionales para asegurar un avance sostenible y ventaja competitiva (Cheng & Lin, 2012).

Si bien, el auténtico valor de las organizaciones es medido por los lucros constantes, estas no deben sólo intentar subsistir; sino cada vez, luchar por trascender, a través del

---

incremento de su productividad, por medio de la adopción de innovadoras maneras de especialización flexibles y alcanzar la consolidación de consistentes redes comerciales (Crumpton-Young, 2019). Análogamente, deben utilizar los recursos y capacidades (técnicos, humanos, financieros), dándole un uso efectivo, a partir de la identificación de las principales necesidades y oportunidades tecnológicas; basadas en la planificación, diseño e implantación de soluciones especializadas, el desarrollo de habilidades y capacidades para la selección, negociación, adaptación y modificación de la tecnología; conforme a las condiciones del mercado y la proyección de competitividad establecida por la organización (Arredondo, Vázquez, & de la Garza, 2016).

Puede afirmarse, que la gestión tecnológica abarca una gran variedad de situaciones, donde se destacan la creación, adquisición, perfeccionamiento, asimilación y comercialización de las tecnologías exigidas; ocupándose entre otras cosas de diseñar la estrategia tecnológica de la organización (Schuh & Kramer, 2016). Por consiguiente, según el concepto de Escorsa y Valls citados en (Bonilla, 2011), es necesario implementar estrategias que faciliten el acceso a las innovaciones tecnológicas, en las que se destacan: “a) investigación y desarrollo, b) transferencia de tecnología, c) cooperación entre empresas (licencias, asistencia técnica, acuerdo, adquisición, compra de maquinaria o de planta, información técnica) y d) ayudas institucionales.

## **3.10 Trascendencia de la información y los sistemas de información en la gestión de la tecnología e innovación**

### **3.10.1. Información**

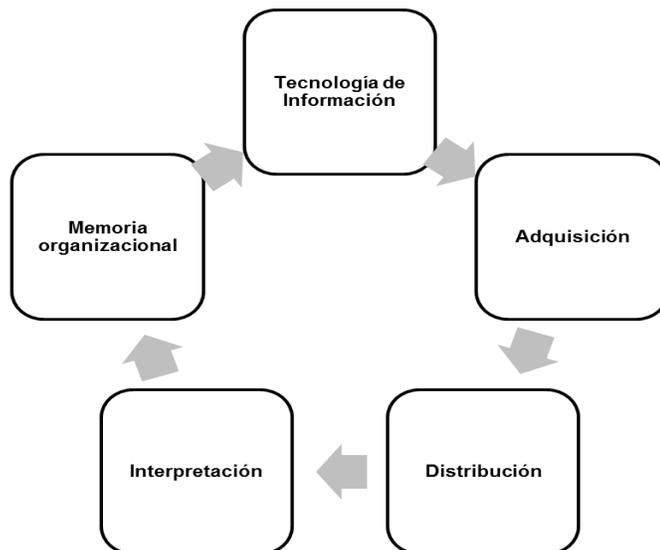
La información es definida como el conjunto enormemente variable de caracteres que se puede percibir en una colección de datos, de tal forma que permite la definición de patrones e inferencia de un significado más amplio y el cual puede compartirse entre diversos individuos de modo que dos sujetos distintos logren derivar igual conclusión de la misma recopilación de información entregada (McNab & Ladd, 2014).

Ahora bien, resulta intenso el análisis de la información en las últimas décadas, como consecuencia del creciente fenómeno de las tecnologías de la información, siendo cada vez mayor el impacto para las instituciones y sus integrantes, dado el progresivo

aumento en la cantidad y multiplicidad de información que debe ser manipulada (Nayyer, Raza, & Hussain, 2019). Es definitivo señalar que, con el tiempo “la información se ha convertido en el activo clave de cualquier tipo de organización” (Gómez, 2015, pág. 1), esto debido a que la información es necesaria en el proceso de generación del conocimiento en todo tipo de proyectos de innovación, por tal razón debe ser gestionada adecuadamente para el aporte de valor de la información obtenida, bien sea del exterior, del interior de la empresa o aquella información surgida de la propia innovación (Araújo, da Silva & Varvakis, 2017). La idea es que en la sociedad del conocimiento las empresas en sus actividades tecnológicas deben involucrar, con determinación, la absorción de información del mercado (clientes, necesidades, precios, competencia, entre otros) importantes para la sostenibilidad organizacional (Karpov, 2017; Winkelbach & Walter, 2015).

Por su parte la gestión apropiada de la información es conveniente para alcanzar el éxito de los procesos empresariales y para maximizar efectos positivos desde el punto de vista informativo, teniendo en cuenta que la innovación surge como consecuencia de la utilización del conocimiento, el cual a su vez es originado por los flujos de información que se transmiten por todas las áreas de las compañías (Araújo et al., 2017). También es preciso advertir que, la gestión del conocimiento puede asimilarse como medio para alcanzar un desempeño eficiente, al basarse en talento humano, procesos y recursos tecnológicos, no obstante es indispensable la apropiada gestión de la información; lo cual facilita la consecución de información pertinente, en las condiciones indicadas, momentos y espacios específicos, a costos apropiados, favoreciendo la toma de decisiones acertadas (Gil, López, Molina & Bolio, 2011).

Conforme a los conceptos de Gil et al, (2011), en la Figura 8 se relacionan las diferentes etapas del proceso de gestión de la información, la cual se basa en las Tecnologías de Información (TI), validándose sus beneficios en la adquisición, distribución e interpretación y donde se deposita la información para ser utilizada como soporte del conocimiento en la organización:

**Figura 8.** Proceso gestión de la información

Fuente: tomado de: (Montelongo et al., 2011, p. 3).

Como es sabido, la recopilación de información logra contribuir en la disminución de las incertidumbres críticas y, como resultado, optimizar las decisiones de gestión, siendo dichas decisiones de gestión más ajustadas a la realidad o las necesidades o bien aportar en la construcción de una imagen más alineada con los resultados deseados (Prellezo, 2017). Alrededor del tema, las investigaciones confirman las apreciaciones de expertos, quienes afirman que la información tecnológica en las organizaciones proviene principalmente de fuentes internas, destacándose los departamentos de I + D, además de las otras áreas de la entidad. Sin embargo, sigue aumentando la tendencia a desarrollar el uso de fuentes externas de información por parte de las empresas (clientes, proveedores, ferias y exposiciones, redes, publicaciones técnicas y científicas, entre otras) (Gomes, Kruglianskas & Scherer, 2011).

### 3.10.2. Sistemas de información

La tecnología de la información y los sistemas de información han impactado considerablemente tanto los procesos como las actividades empresariales en los Estados industrializados. Mientras más veloz, preciso, eficaz y confiable sea el flujo de la información, se incrementa el rendimiento de los sistemas de producción, siendo la consolidación de las estructuras de los sistemas de información lo que representa una mejora en la calidad de los productos, disminución de los costos, aumento en la

confianza, flexibilidad e indudablemente, mayor velocidad, convirtiéndose en variables determinantes en la generación de valor para que las organizaciones conserven su ventaja competitiva (Gunasekaran & McGaughey, 2002).

Si se tiene en cuenta que la tendencia es a cambios drásticos en lo tecnológico, social y en los modelos de negocio (Gunasekaran & McGaughey, 2002), también es cierto que esto influye en la competencia y en la transformación de las necesidades y preferencias de los clientes, conduciendo a las instituciones a optar por implementar sistemas que agilicen sus procesos y actividades. Traduciéndose la agilidad en el mecanismo que tienen las empresas para crecer y progresar en un ambiente exigente e incierto, donde debe recurrirse a modificaciones permanentes e inevitables provocados por productos y servicios perfilados por los consumidores o usuarios (Kordos & Vojtovic, 2016).

Los sistemas de información son claves en el funcionamiento y la gestión de cada estructura empresarial, porque optimizan las acciones colaborativas, la toma de decisiones, la detección y recuperación de información (interna y externa) necesaria para el perfeccionamiento de las actividades y la obtención de socios (proveedores, vendedores y asesores), además de ser un instrumento que apoya las industrias en procesos de gestión sostenible en la cadena logística, traduciéndose en beneficios para la compañía, proveedores y clientes. Más aún, influye de forma positiva en el rendimiento operativo, económico y en la sostenibilidad organizacional (de Camargo & Chiappetta, 2017).

No obstante, es importante señalar que no sólo basta con tener e implementar un sistema de información de calidad, este debe ir integrado al manejo de personal calificado (profesionales de sistemas de información, administradores, entre otros), que permitan garantizar la calidad de las actividades y los servicios de la empresa (Stvilia, Wu, & Lee, 2019).

Así, todas las instituciones de vanguardia que deseen seguir aprovechando los beneficios ofrecidos por la tecnología de los sistemas de información, deberán integrar dichas tecnologías con la adecuada gestión de estos recursos de información (Umer, Rehmani, Kamal, & Mihaylova, 2019).

### **3.11 Gestión de la tecnología e innovación en la educación**

En el siglo XXI, se ha hecho cada vez más evidente el aumento en la demanda de la educación universitaria, caracterizada por su diversificación, y la reflexión sobre la relevancia de la misma en el adelanto económico, cultural y social de las naciones, y en la edificación apropiada del futuro, que deberán enfrentar los individuos, quienes estarán obligados a renovar sus competencias y la adquisición de nuevos conocimientos (Centro de Desarrollo de la OCDE, Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL, & Corporación Andina de Fomento (CAF), 2014).

La afirmación anterior se ratifica en lo promulgado en el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - (PNUD), (2019) en su objetivo número 4, el cual se enfoca en “lograr una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos” (Párr. 1), sustentado en el convencimiento que la educación es uno de los principales, más poderosos y probados impulsores que pueden impulsar un desarrollo sostenible.

Añádase a esto, que la educación en el nivel superior requiere “una mejor capacitación del personal, la formación basada en las competencias, la mejora y conservación de la calidad de la enseñanza, la investigación y los servicios, la pertinencia de los planes de estudios” (UNESCO, 1998), entre otros aspectos.

Lo curioso es que la mayoría de las dificultades que se presentan actualmente, en campos como el desarrollo de actividades de carácter científico, demandan un verdadero “cambio cultural, de creencias, de valores, de actitudes y de hábitos de la comunidad universitaria” (Barbón & Fernández, 2017, pág. 3). La idea es que, estos establecimientos abren la puerta a los procesos de transferencia de conocimientos, intervienen directamente en la evolución del mundo, por medio de la entrega permanente de productos y servicios (formación integral) encaminados a influir decididamente en todas las dimensiones de la sociedad (Ferraris, Belyaeva, & Bresciani, 2018). Por este motivo, en el esfuerzo por consolidar la denominada sociedad del conocimiento, la integración de “la gestión del conocimiento, la ciencia, la tecnología y la innovación” (Barbón & Fernández, 2017, p. 4) desempeñan un rol clave en la proyección estratégica del futuro de las instituciones de formación en todos los niveles, específicamente en el superior (Barbón & Fernández, 2017).

Cabe añadir, que la misión de la educación superior debe:

Formar diplomados altamente cualificados y ciudadanos responsables, capaces de atender a las necesidades de todos los aspectos de la actividad humana, ofreciéndoles cualificaciones que estén a la altura de los tiempos modernos, comprendida la capacitación profesional, en las que se combinen los conocimientos teóricos y prácticos de alto nivel mediante cursos y programas que estén constantemente adaptados a las necesidades presentes y futuras de la sociedad (UNESCO, 1998, p. 2).

También es cierto que la gestión de la tecnología se ha convertido en un área importante del conocimiento, logrando constituirse en una aplicación práctica, basada esencialmente, en ilustraciones originadas en el estudio e interpretación de las reflexiones asociadas a la evolución del adelanto tecnológico, como proceso de connotaciones sociales, y resultado del análisis de los entornos organizacionales y de los Estados, al igual que su correlación con las dinámicas de progreso mundial de las sociedades actuales (Ochoa et al., 2007).

No obstante, el mundo contemporáneo atraviesa por situaciones de incertidumbre y desafíos, donde las instituciones, personas del común y comunidad en general se ven en la inevitable posición de optar por la adopción de nuevas tecnologías; además de generar interrogantes sobre la forma en la que los diferentes actores de la sociedad (empresas, instituciones de educación, individuos y los encargados de diseñar las políticas gubernamentales, disposiciones y normas), para conservar lo positivo labrado a lo largo de la historia, y al mismo tiempo adaptarse a las exigencias de la modernidad y preservando decididamente las capacidades de innovación (Dussel & Quevedo, 2010). A este respecto, surge en las instituciones de formación “la necesidad de crear nuevas oportunidades y agendas de formación en investigación, y crear una cultura para la investigación y la innovación, a partir de una gestión orientada al desarrollo de proyectos institucionales” (Bustamante, Pérez & Maldonado, 2007, p. 511).

A pesar de la percepción positiva con relación al dinamismo de las universidades, las cuales son las responsables de edificar las bases para la “formación del talento humano como factor estratégico de crecimiento, desarrollo y progreso” (Bustamante et al., 2007, pág. 512), de igual forma son las encargadas de la creación del conocimiento tanto

científico como tecnológico, mediante la exploración incesante del aprendizaje, en los cambios curriculares, en los métodos o áreas del saber y actividades de investigación que adelanta (Bustamante et al., 2007). Tal es, por lo demás, un estímulo potenciador de las habilidades y capacidades de innovación en el presente.

Para ilustrar mejor, es relevante comentar que para que en los Estados latinoamericanos y del caribe, del que hace parte Colombia, puedan avanzar significativamente en el robustecimiento del conocimiento, estos deben establecer y comprometerse con metas, en asuntos tales como, “ a) la modernización de sus sistemas educativos; b) el desarrollo de una mayor capacidad de apropiación social del conocimiento; y c) el desarrollo de un pensamiento estratégico y prospectivo” (Chaparro, 1998) citado en (Bustamante et al., 2007, p. 512). En tal contexto, el talento humano debe exigir el fortalecimiento de actitudes críticas frente al acontecer y necesidades del entorno y aptitudes abiertas a los cambios, las innovaciones basadas en la agregación de experiencias en investigación, y la incorporación de tecnologías avanzadas, con el objetivo de propiciar transformaciones efectivas de las realidades (Bustamante et al., 2007).

### **3.12. Competencias**

Es importante considerar que en la actualidad la formación en niveles superiores está sustentada en procesos interactivos donde los estudiantes juegan un rol principal y están enfocados en el desarrollo de capacidades generales y concretas (Calabor, Mora & Moya, 2018). Como consecuencia de esto, los programas educativos procuran mediante un proceso constante armonizar las competencias de los estudiantes con los requerimientos reales del contexto económico, social y político (Stanciu & Rîndașu, 2017). Además, a través de los procesos de formación deben fortalecerse de manera efectiva destrezas profesionales ligadas con la inclusión de herramientas tecnológicas, en ámbitos de información y comunicación en las instituciones de educación superior, espacios donde se requiere la actualización significativa de la configuración y contenido de los métodos y procesos formativos (Lee, 2009).

Es así como, Stanciu & Rîndașu (2017) plantean la necesidad de garantizar la formación de capacidades para resolver problemáticas de orden multidisciplinar por parte de los estudiantes generando resultados exitosos en la gestión de las innovaciones

tecnológicas que satisfagan las exigencias de sectores empresariales apoyado en la oferta apropiada de formación ofrecida por las entidades educativas.

De tal forma que las competencias son aquellas vinculadas con la excelencia en el desempeño, las cuales proporcionan bases objetivas y sólidas para medir los individuos entorno a su desenvolvimiento, evolución y selección. Estas, se encuentran compuestas por conocimientos, componentes funcionales y conductuales de las personas necesarios para el cumplimiento de objetivos, tareas o cargos específicos; así mismo, la idoneidad en la toma de decisiones, la detección de situaciones y la toma de riesgos. Del mismo modo, las competencias son aspectos observables y evaluables, que pueden ser transmitidos y desarrollados pasando por distintos niveles (superior a inferior y viceversa) (Betancur, 2013).

Así mismo, las competencias (grado de preparación e idoneidad con la que cuentan las personas para desempeñarse con éxito en el campo laboral) suelen ser apalancadas por las habilidades, que a su vez son relacionadas con las capacidades de los individuos para desarrollar adecuada y fácilmente las actividades con el propósito de alcanzar los objetivos propuestos. También, conviene indicar que las actitudes están vinculadas con la disposición o aquello que impulsa los comportamientos de las personas (según el contexto o situación concreta). Del mismo modo, debe comprenderse, que las aptitudes son concebidas como los talentos latentes con los que cuenta cada ser humano ligados con su inteligencia, que son fortalecidas a través de la educación, y que a partir de su desarrollo se convierten en capacidades (Tobón, 2013)

Dentro de estas perspectivas, cabe señalar que en el marco del cambio de la etapa de la información y el conocimiento a la Cuarta Revolución Industrial se requiere establecer políticas públicas que prioricen la inversión en la calidad de la educación, al igual que el fortalecimiento de competencias en los individuos, contribuyendo como impulsores de transformaciones económicas, tecnológicas y sociales en escenarios dinámicos y competitivos (Schwab & Zahidi, 2018).

Sin embargo, el éxito del avance tecnológico exige personal con competencias estratégicas, aspectos definitivos en la implementación de alternativas sostenibles en el largo plazo (Mulder, 2017). De ahí, la importancia de una adecuada formación para la obtención de conocimientos y desarrollo de habilidades cognitivas y psicomotrices, que le

permitan a los individuos en el escenario moderno mejorar el rendimiento a partir del razonamiento situacional, valoración de riesgos, la flexibilidad y capacidad adaptativa, la toma de decisiones como herramientas para el fortalecimiento de competencias (Knol & Keller, 2019).

Estas competencias son impulsadas por la aplicación de diversas y novedosas formas de enseñanza, facilitando el desarrollo de habilidades, competencias y cimentación de conocimientos. Estas metodologías de formación están ligadas con las actividades educativas, de aprendizaje y evaluativas; así como distintas estrategias pedagógicas fundamentales en la edificación de competencias críticas en los profesionales (Dias-Lima et al., 2019).

## 4. Capítulo IV. Análisis y Resultados

### 4.1 Introducción

Los resultados de la investigación expuestos en el presente documento toman como referencia los objetivos específicos orientadores del estudio. De acuerdo con esto, se exhiben inicialmente, los hallazgos asociados con el primer objetivo específico – *“Identificar las tendencias y los contenidos de gestión de la tecnología e innovación dictados en las mallas curriculares de los programas de Administración de la ciudad de Medellín”*.

### 4.2 Tendencias

Después de la consulta en fuentes de información secundarias (bases de datos especializadas) y verificación de las mallas curriculares, se evidencia la existencia de la propensión por implementar en el desarrollo del proceso formativo contenidos en gestión de la tecnología e innovación por parte de las Instituciones de Educación Superior (IES), buscando integrar de forma apropiada, conocimientos multidisciplinarios que beneficien el aumento de las competencias de los estudiantes.

De igual forma, se establece que en la ciudad de Medellín 23 IES ofrecen 43 programas de Administración dirigidos a distintas áreas económicas. De estos pregrados, 38 presentan asignaturas relacionadas con gestión de la tecnología e innovación, con un total de 54 materias.

Además, y de acuerdo con los datos expuestos, se logra determinar que 18 de las 23 IES que ofertan programas administrativos, es decir, el 78.26%, registran asignaturas en gestión tecnológica e innovación en sus pregrados, especialmente ligadas con el desarrollo de capacidades en la identificación de las condiciones del entorno empresarial, en pensamiento prospectivo, el incremento del potencial creativo e innovador y la acentuación de conocimientos en procesos vinculados al intercambio y generación de nuevos proyectos tecnológicos.

De la investigación se extrae que las instituciones privadas son las que ofrecen la mayor cantidad de programas donde se incluyen asignaturas asociadas con la gestión de la tecnología y la innovación con un 83.33%, mientras que en las entidades oficiales solo el 16.66% ofrecen contenidos en estas áreas. Así mismo, se puede afirmar que el 89.47% de los programas corresponde a las IES privadas, en tanto que el 10.52% son ofrecidos por las IES del sector público. En síntesis, se identifica que el 85.18% de las asignaturas son ofrecidas por IES privadas y solo el 14.81% son ofertadas por entidades públicas.

Atendiendo a consideraciones como el tipo de institución (privada y pública), el número de programas en Administración que son impartidos en la ciudad de Medellín, así como la cantidad de asignaturas que en estos temas son cursadas por los estudiantes en sus mallas curriculares, es clara la diferencia en el énfasis, de acuerdo con el sector al que pertenecen, siendo las IES privadas las que más están alineando su oferta educativa a las demandas del entorno globalizado y competitivo de hoy.

De estos resultados es notable apreciar la brecha que existe entre los contenidos en gestión de la tecnología e innovación ofrecidos por las IES privadas y las públicas, lo que podría ser un aspecto determinante en la estructuración de competencias específicas con las que egresa el talento humano que se está formando en la capital antioqueña lo que puede tener injerencia en el desarrollo productivo y competitivo de la industria local, limitando las posibilidades de progreso económico y social (ver Tabla 2).

**Tabla 2** Información por tipo de institución, número de programas y asignaturas en gestión de la tecnología e innovación

<b>Privadas</b>	Número de programas	Número de asignaturas
Corporación Universitaria Adventista-UNAC	1	1
Corporación Universitaria Remington	6	3
Fundación Escuela Colombiana de Mercadotecnia – ESCOLME	3	12
Fundación Universitaria Autónoma de las Américas	5	7
Fundación Universitaria ESUMER	4	11
Fundación Universitaria María Cano	2	3
Fundación Universitaria Salazar y Herrera	1	1
Universidad Autónoma Latinoamericana -UNAULA	1	1
Tecnológico de Antioquia	2	1

---

Universidad Católica Luis Amigó	1	1
---------------------------------	---	---

**Tabla 3.** Información por tipo de institución, número de programas y asignaturas en gestión de la tecnología e innovación (Continuación)

<b>Privadas</b>	Número de programas	Número de asignaturas
Universidad CES	1	1
Universidad de Medellín	3	1
Universidad de San Buenaventura	2	1
Universidad EIA	1	1
Universidad Pontificia Bolivariana	1	1
<b>Públicas</b>		
Instituto Tecnológico Metropolitano	1	6
Universidad de Antioquia	2	1
Universidad Nacional	1	1

Nota: elaboración propia.

Igualmente, en la Tabla 3 se logra establecer que el 48.14% de las asignaturas en gestión de la tecnología e innovación son dictadas en el 16.66% de las instituciones que brindan estos programas en la ciudad.

**Tabla 4** Programas con más asignaturas con contenidos en gestión de la tecnología e innovación

<b>Institución</b>	<b>Programa</b>	<b>Total Asignaturas</b>
<b>Fundación Escuela Colombiana de Mercadotecnia -ESCOLME</b>	Administración de Sistemas Informáticos	<b>12</b>
<b>Instituto Tecnológico Metropolitano</b>	Administración Tecnológica	<b>6</b>
	Administración de Empresas	<b>5</b>
<b>Fundación Universitaria ESUMER</b>	Administración Comercial y de Mercadeo	<b>3</b>
	Administración Logística	<b>2</b>
	Administración Financiera	<b>1</b>

Nota: elaboración propia.

De lo anterior se puede apreciar que la mayoría de los programas en administración, continúan entregando a sus estudiantes contenidos básicos, basados en el proceso administrativo tradicional (planeación, organización, dirección, coordinación, control y evaluación), sin tener en cuenta las exigencias que el ámbito moderno exige, con el creciente adelanto tecnológico y transformación de los procesos, dinámicas empresariales y económicas actuales.

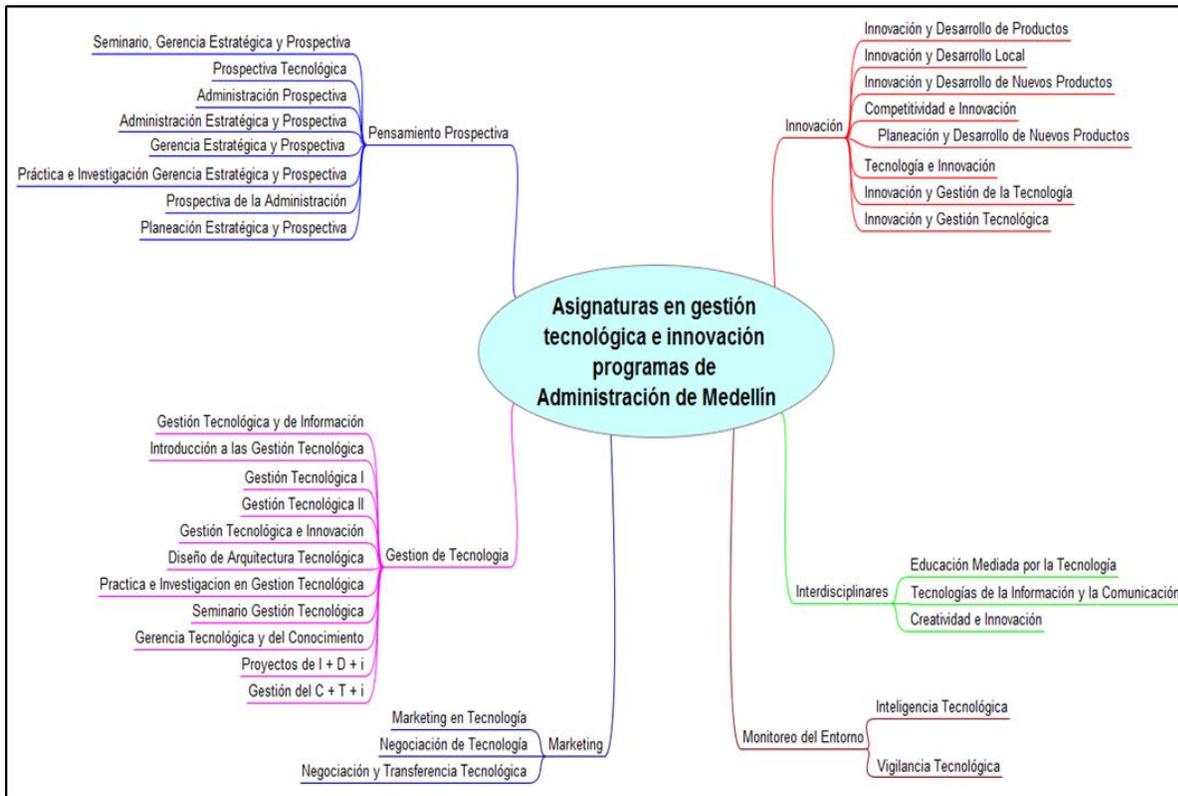
### **4.3 Contenidos curriculares**

Luego de realizar la revisión de mallas curriculares en programas de Administración de las IES de Medellín, se procede con el análisis de las variables relacionadas con los programas y asignaturas ligadas a la gestión de la tecnología e innovación; efectuándose un análisis descriptivo de la incorporación de estos campos del conocimiento.

Es prudente advertir que, el perfeccionamiento de las competencias en el uso y aprovechamiento de las tecnologías entregan ventajas estratégicas y beneficios financieros a las instituciones (Shamsuddin, Abdullah & Wahab, 2011). Para ilustrar mejor, se muestra en la Figura 9, la información correspondiente a las asignaturas que tienen relación con gestión tecnológica e innovación; allí, es evidente la agrupación por dimensiones del conocimiento, siendo el aumento de saberes en gestión tecnológica son los que más se promueven en los procesos formativos de las instituciones actuales en Medellín; de la misma forma, las fortalezas en el pensamiento prospectivo e innovador constituyen parte esencial en aquellos pregrados.

Resulta importante mencionar también, la incorporación de algunas asignaturas que son interdisciplinarias, particularmente necesarias para la adecuada gestión del aprendizaje empresarial; y, al mismo tiempo, se reconoce la relevancia de conocimientos y capacidades en el diseño e implementación de estrategias de marketing y monitoreo del entorno, como instrumentos indispensables en el desarrollo de talento humano idóneo.

**Figura 9.** Asignaturas en gestión de la tecnología e innovación en programas de administración



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la investigación.

En la actualidad, en países desarrollados las administraciones, empresas e Instituciones de Educación Superior, han enfocado sus esfuerzos en formar personal altamente calificado para enfrentar los desafíos que a futuro se puedan presentar. En tal sentido, existe un consenso entre expertos, en cuanto a la relevancia del conocimiento y las capacidades en gestión eficiente de la tecnología e innovación. Lo anterior resulta trascendental, dado que la conveniencia de cualquier programa académico es valorada por la aplicabilidad en la práctica (van den Berg, 2015). Por tanto, las instituciones de formación deben adaptar proyectos y programas para entregar las bases suficientes en educación que forme talento humano competente para enfrentarse a los nuevos requisitos de la industria y el actuar en los negocios (Benade, 2015).

Efectivamente, se reconoce en esta investigación que existe interés por parte de las IES en Medellín, por adicionar en sus proyectos formativos tópicos en gestión de la

tecnología e innovación como complemento fundamental de los conocimientos que deben apropiarse los estudiantes de pregrados propios en administración.

Es una realidad que, en el medio actual, se ha venido cambiando el modelo de mano de obra intensiva por un desarrollo basado principalmente en el conocimiento, por esta razón se exige personal cualificado que esté en capacidad de estimar la tecnología y la capacidad suficiente para “alinearse los recursos (tecnologías) con la gestión de la incertidumbre tecnológica y la creatividad” (Shamsuddin et al., 2011, p. 214).

Este punto se puede destacar indicando que las universidades deben ilustrar a los estudiantes en conocimientos que les permita hacer frente a las circunstancias disímiles y cambiantes. Es por ello, que debe instruirse a los futuros profesionales en sapiencias y habilidades suficientes para la industria y los negocios, mediante la integración efectiva de planes de estudio (Shamsuddin et al., 2011).

Desde luego, debe haber un mayor esfuerzo por parte de los centros responsables de la formación de sus egresados, específicamente de las instituciones públicas por encausar sus propuestas académicas en torno a la tecnología y la innovación, dada la influencia de estos componentes en el progreso de las corporaciones y los países.

Lo anterior, concuerda con lo referido por Niebles-Núñez & Cabarcas-Velásquez, Hernández-Palma (2018) quienes analizan la responsabilidad de las universidades por promover la formación en torno a una educación orientada a fortalecer en los estudiantes, conocimientos en temas tecnológicos y de innovación, que favorezcan la evaluación su impacto en solución de problemáticas, necesidades y el progreso social, económico, entre otros.

Es conocido que los programas con fuerte orientación en gestión tecnológica son ofertados en los países en vías de desarrollo en niveles de pregrado, mientras que las naciones avanzadas lo hacen en niveles de posgrado. Asimismo, se destaca que el talento humano provisto con conocimientos y destrezas (en desarrollos tecnológicos, habilidades gerenciales, aptitudes personales e idoneidades en gestión) es indispensable en el mercado para satisfacer las demandas de las empresas (Shamsuddin, Abdullah & Wahab, 2011).

Los elementos obtenidos en este estudio confirman que cada vez se busca potenciar en la formación en estudiantes de Administración de Medellín, habilidades que puedan ser

aplicadas en distintas instancias de la organización impulsando la gestión, el liderazgo y la ejecución de procesos de mejora en la toma de decisiones sobre las estrategias tecnológicas y de innovación que deben asumir las empresas para su mejor posicionamiento y sostenibilidad en el contexto incierto y complejo en el que deben ejecutar sus actividades.

De hecho, la sociedad del conocimiento insta a las IES a formar estudiantes interdisciplinariamente, fomentando que la fuerza laboral pueda impulsar las organizaciones a enfrentar los constantes retos y exigencias, a través de una perspectiva dinámica y con soluciones transformadoras e innovadoras que aporten en la superación del riesgo y la incertidumbre (Jacob, 2015).

De conformidad con lo expresado previamente, se refleja en los hallazgos que la educación de profesionales en Administración de la ciudad de Medellín, se está fortaleciendo con elementos que les facilite su inserción en el mercado laboral, de manera sobresaliente, a través de una contribución alineada con las condiciones y requisitos que demanda el desarrollo empresarial, aunque persiste la necesidad de ampliar estos componentes, expandiendo la posibilidad de incrementar las capacidades y oportunidades del talento humano, y por ende el progreso de las empresas y la sociedad.

En consecuencia, los pregrados en administración que se ofrecen en Medellín están en la búsqueda de mejoras sustanciales de las competencias con las que forman a sus estudiantes, generando aspectos diferenciales que pueden enriquecer el perfil de los graduados. De modo que se atiende a los postulados de Pasban & Hosseinzadeh (2016) según los cuales, adquiere gran relevancia el talento humano con capacidades superiores responsables del liderazgo de las empresas modernas. Estos individuos deben desarrollar el conocimiento pertinente, su capacidad creativa y de innovación y el manejo apropiado de la información, que contribuyan de manera definitiva al incremento de la satisfacción de las expectativas de los clientes y generen una ventaja a nivel competitivo en el mercado para la compañía.

No obstante, aunque se observa que en algunas instituciones se viene perfeccionando la enseñanza en áreas de gestión de tecnología e innovación, en otras es evidente que no lo han asumido con la importancia que se requiere, representado en índices muy bajos en la agregación de estos contenidos en sus pénsum educativos, restringiendo así las

facultades competitivas de sus titulados en el mercado y las posibilidades de contribuir de forma más efectiva al crecimiento y desempeño de las organizaciones, a través de la aplicación de sus saberes y destrezas. Lo anterior puede propiciar, a futuro, que aquellos programas con contenidos robustos en estos aspectos generen una demanda más alta, con respecto a aquellos que continúen manejando las temáticas tradicionales en sus currículos.

Adicionalmente, cada vez las competencias exhortadas por el sector empresarial son más especializadas (en tecnología e innovación), lo que exige que se proporcionen el conocimiento y herramientas ajustadas a las necesidades reales y pueda alcanzarse la productividad y competitividad deseada. De esta manera, Kruss, McGrath, Petersen & Gastrow (2015) sugieren que las IES requieren asimilar la forma más adecuada para dar una respuesta efectiva, a través de sus programas de formación, a los constantes cambios en las capacidades tecnológicas y destrezas innovadoras demandadas por el sector empresarial.

## **4.4 Análisis cualitativo de la investigación**

### **4.4.1 Introducción**

Los siguientes son los resultados de la investigación asociados a la exploración de las competencias en gestión de la tecnología e innovación requeridas por el sector empresarial de la ciudad de Medellín propuestos en el objetivo 2, el cual es presentado en la sección de metodología de este estudio.

En el apartado de marco teórico se destacaron diferentes elementos asociados a la gestión tecnológica y de la innovación; asimismo, lo atinente a su importancia en diferentes ámbitos; al igual que, un aspecto esencial en este estudio, como son las particularidades más relevantes del Modelo de Adopción Tecnológica, ampliamente empleado en la elaboración de investigaciones vinculadas con la introducción de los nuevos avances tecnológicos y las conductas de los adoptantes.

En esta parte se efectúa la descripción acerca de la percepción y las principales motivaciones para la adopción e implementación de la gestión de la tecnología e innovación, a través de la realización de entrevistas semiestructuradas a 12 personas relacionadas con el sector académico (directivos de distintas IES con experiencia en el cargo; docentes con conocimientos en formación en el áreas de gestión de la tecnología y la innovación y con amplia trayectoria profesional; así como, estudiantes de distintos pregrados en administración, con edades entre los 18 y los 35 años, que presentaban diferentes niveles de formación y condiciones de empleabilidad; de igual modo, se entrevistó a empresarios de la ciudad de Medellín pertenecientes a diferentes sectores económicos (industrial, comercial, servicios, entre otros, quienes ostentan más de 3 años en diversas funciones directivas), teniendo en cuenta que estas herramientas, son concebidas como técnicas valiosas en procesos cualitativos de investigación, útiles en la recolección de datos de forma “flexible, dinámica” (Díaz-Bravo, Torruco-García, Martínez-Hernández & Varela-Ruiz, 2013, p.1).

Los principales hallazgos de las entrevistas, se organizaron teniendo en cuenta las variables extraídas del análisis de la información recolectada, a partir del uso del instrumento aplicado; de igual forma, es importante mencionar que dichas variables son utilizadas en la adaptación al Modelo TAM, que sirve de sustento para la elaboración de esta investigación; facilitando con esto, el proceso de búsqueda de información y saberes vinculados con perspectivas, motivación, percepciones, facilidad percibida e intención de uso en relación; además de procurar la exposición comprensible de los diferentes temas derivados de las exploraciones efectuadas, las cuales se abordan a continuación:

Habilidades en GTel necesarias en profesionales

Dominio de competencias en GTel

Valoración y esfuerzos en competencias en GTel

Importancia de la formación en GTel

Aspectos por mejorar en formación en GTel

Habilidades en actividades de vigilancia tecnológica

Habilidades en uso de métodos y técnicas prospectivas

Habilidades en protección de Propiedad Intelectual

Importancia de habilidades en proyectos de I+D+i en profesionales

Habilidades en negociación y transferencia tecnológica en profesionales

---

Fortalecimiento de conocimientos en GTel en docentes

Pertinencia de la formación en GTel

Posibilidades en el mercado de profesionales con competencias en GTel

Cabe resaltar que los aspectos anteriormente mencionados, surgen como resultado de las diferentes preguntas diseñadas para el cuestionario de las entrevistas; entrevistas que fueron desarrolladas y aplicadas por el equipo de investigadores de este proyecto a diferentes personas (12 en total), ligadas con el sector académico y empresarial de la ciudad de Medellín; luego, fueron transcritas en su totalidad, posteriormente analizadas y seleccionados los elementos más significativos brindados en los argumentos de los entrevistados, asociados con las condiciones y procesos de formación en GTel.

Del mismo modo, es necesario indicar que la información acopiada, ha sido protegida bajo absoluta reserva por parte del equipo de trabajo, con el fin de conservar plenamente la integridad, tanto de los partícipes en la indagación como de la información suministrada por estos. Atendiendo a consideraciones éticas y al buen manejo de la información que debe prevalecer en este tipo exploraciones; que, en este caso puntual, se considera sin riesgo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 008430 del Ministerio de Salud; norma que es aplicable en las investigaciones desarrolladas en el ámbito de las ciencias médicas, que también es utilizada por otras disciplinas de las ciencias sociales, puesto que permite asegurar el debido proceso en las investigaciones que implican la participación de seres humanos; dado que los datos fueron obtenidos a través de fuentes primarias, advirtiendo que las entrevistas no presentaron interrogantes sensibles que pudiesen colocar en riesgo psicológico o laboral a los consultados (Ministerio de Salud, 1993).

Dicho lo anterior, los investigadores se comprometieron a salvaguardar el buen nombre de las instituciones y a velar por la confidencialidad y anonimato de los participantes en la indagación. En cualquier caso, ni las instituciones ni su personal se lucrarán de la presente investigación ni en dinero ni especie. De tal modo que, se garantiza el manejo ético de los datos.

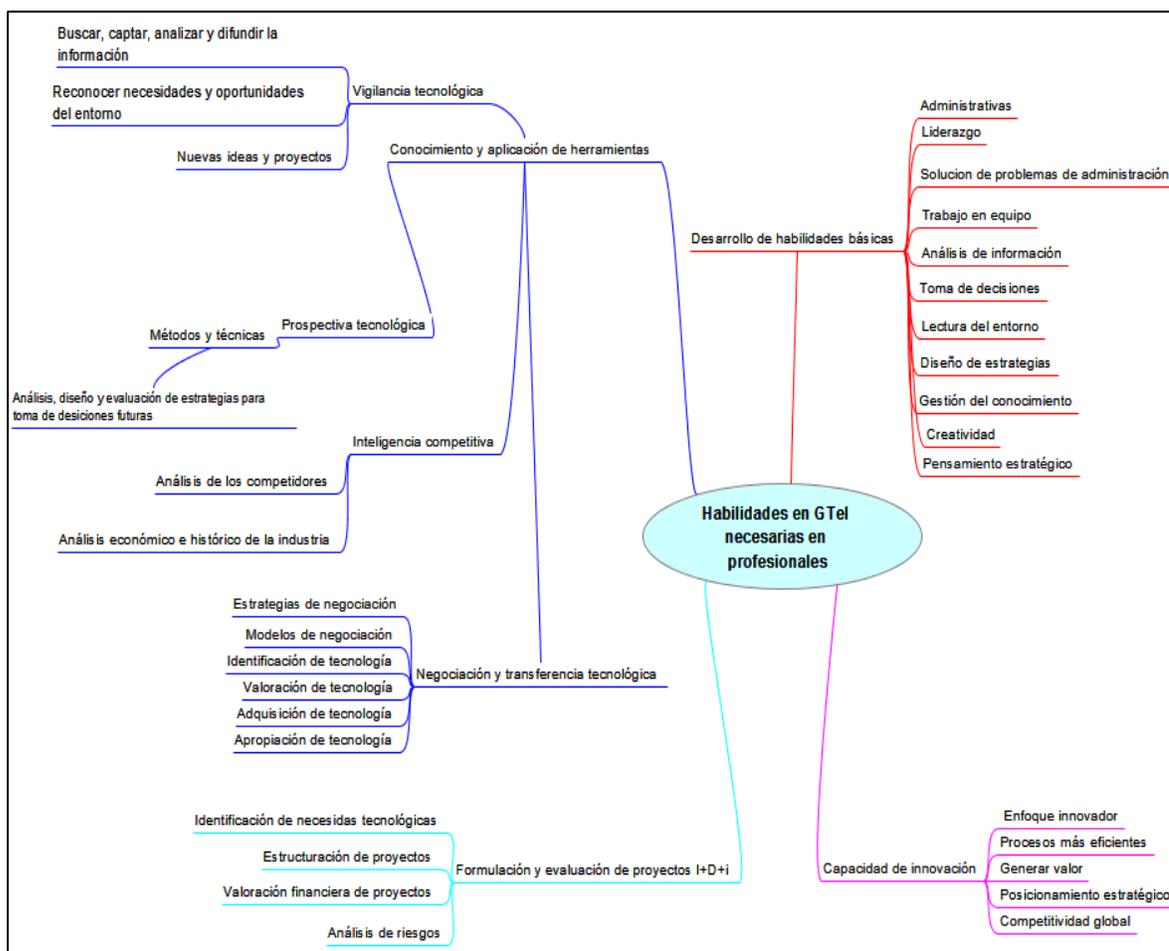
Además, la información examinada se sintetizó en diagramas diseñados con el apoyo del software de uso libre denominado *Freeplane*, aplicativo que permite conectar las ideas expuestas en las entrevistas (entorno a una idea central) de forma ordenada en mapas

mentales (LiGNUx, 2018), a través de los cuales se pretende reflejar lo dicho en cada una de las entrevistas y alcanzar una mejor comprensión de la información que se detalla a continuación:

De acuerdo con los resultados obtenidos en las entrevistas efectuadas, se identifican en la Figura 10, los distintos aspectos considerados como necesarios en los profesionales en la actualidad en torno a la gestión de la tecnología e innovación, entre los que se destacan: I) el desarrollo de habilidades básicas (liderazgo, trabajo en equipo, análisis de información, diseño de estrategias, entre otras); además, II) del conocimiento y aplicación herramientas en vigilancia y prospectiva tecnológica, inteligencia competitiva, negociación y transferencia de tecnología; así como III) la formulación y evaluación de proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i). Del mismo modo, se plantea como componente significativo IV) el fortalecimiento de capacidades en innovación.

Acorde con lo expuesto, se comprende la necesidad de ahondar en el fortalecimiento de estos componentes desde los procesos formativos que se imparten en las diferentes Instituciones de Educación Superior, con el fin de entregar a la sociedad personal con las mejores condiciones y herramientas, que les permita abordar de manera efectiva los desafíos que la sociedad del conocimiento, con su avance tecnológico y las diversas necesidades de innovación y transformación que se establecen para los encargados de direccionar el curso de las organizaciones y la sociedad.

**Figura 10.** Habilidades en GTel necesarias en profesionales



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la investigación.

Consecuentemente con los aspectos señalados previamente, los entrevistados manifiestan con claridad la importancia de la gestión de la tecnología e innovación, el despliegue de habilidades en los profesionales, y su trascendencia al momento de encontrar y entregar soluciones ajustadas a la realidad y a las necesidades reales; responder efectivamente a las exigencias del mercado; generar ventaja competitiva, posicionamiento y sostenibilidad para las organizaciones en el marco de la cuarta revolución industrial. Estas apreciaciones es posible validarlas según lo referido por diferentes participantes en la indagación:

*“El tema de la vigilancia es fundamental porque, a partir de la vigilancia tecnológica se pueden identificar cuáles son las necesidades u oportunidades que tendrían las empresas en términos de cambios tecnológicos e innovación, entonces a partir de esas*

*necesidades: ¿qué nuevas ideas pueden generarse?, ¿qué nuevos proyectos?, de tal manera que eso les permita alcanzar cierta ventaja competitiva en las organizaciones donde estarán esos profesionales” E4.*

*“Creo que el tema de poder hacer análisis del entorno, poder proyectar de manera prospectiva, el diseño de estrategias y el tema de inteligencia de negocios son clave para el avance de las organizaciones actuales” E5.*

*“El profesional debe tener habilidades en cuanto a vigilancia tecnológica, debe tener habilidades en cuanto a la realización de estudios prospectivos y de negociación, transferencia de tecnología y debe tener también habilidades en innovación” E2.*

Sin embargo, también se evidencia en los conceptos emitidos por los cuestionados las brechas existentes en los programas de pregrado, los que en mayor proporción son enfocados a la formación en la administración tradicional y la reducida cantidad de asignaturas ofertadas en cada semestre. En este orden de ideas se plantean opiniones como las siguientes:

*“El perfil de la mayoría de los profesionales es muy administrativo, las universidades no le están dando ese plus de gestión tecnológica e innovación, hace falta fortalecer más todas las áreas; no solamente a los administradores de empresas, sino, a los arquitectos, a los ingenieros, porque cuando van a generar desarrollos en las empresas, son muy limitados” E6.*

*“(…) Creo que, al ser un campo de necesidad de conocimiento para el mercado, es algo que con una sola materia no se logra abarcar todo” E10.*

Dentro de este marco las capacidades ligadas a los procesos de innovación son apreciadas como decisivas por las personas indagadas, dada la necesidad de estructurar ideas y proyectos con enfoque innovador, procesos cada vez más eficientes, generadores de valor como base para erigir el posicionamiento estratégico y la competitividad global. Es así como lo enuncian algunas personas entrevistadas:

*“La nueva ola del tema de gestión tecnológica y de la innovación, hoy exige tener las fortalezas necesarias para entrar a competir de manera más asertiva” E7.*

---

*“Si no se adaptan a los cambios constantes, las compañías se estancan y no logran un posicionamiento adecuado frente a sus competidores, entonces, la innovación y la gestión tecnológica son mecanismos que le permiten a las empresas tener un posicionamiento estratégico frente a sus competidores” E8.*

Para concluir esta parte, se logra establecer, de acuerdo con los participantes, que los conocimientos y destrezas en GTel en profesionales no son exclusivos para el desarrollo de capacidades empresariales, sino que son vistos como fuente esencial para el surgimiento de nuevas ideas y de estrategias de emprendimiento, a través del fomento de la creatividad humana.

*“(…) esta herramienta no solo se puede aplicar a temas organizacionales, sino, también a algún desarrollo propio que desee realizar, un emprendimiento, o la participación en algún proyecto” E10.*

*“(…) la innovación precisamente requiere nuevas soluciones, tal vez un desarrollo de lo que podría ser; pensamiento estratégico (…) las habilidades de recursividad que pueden ser como formas de reajuste de las situaciones para encontrar soluciones diversas” E11.*

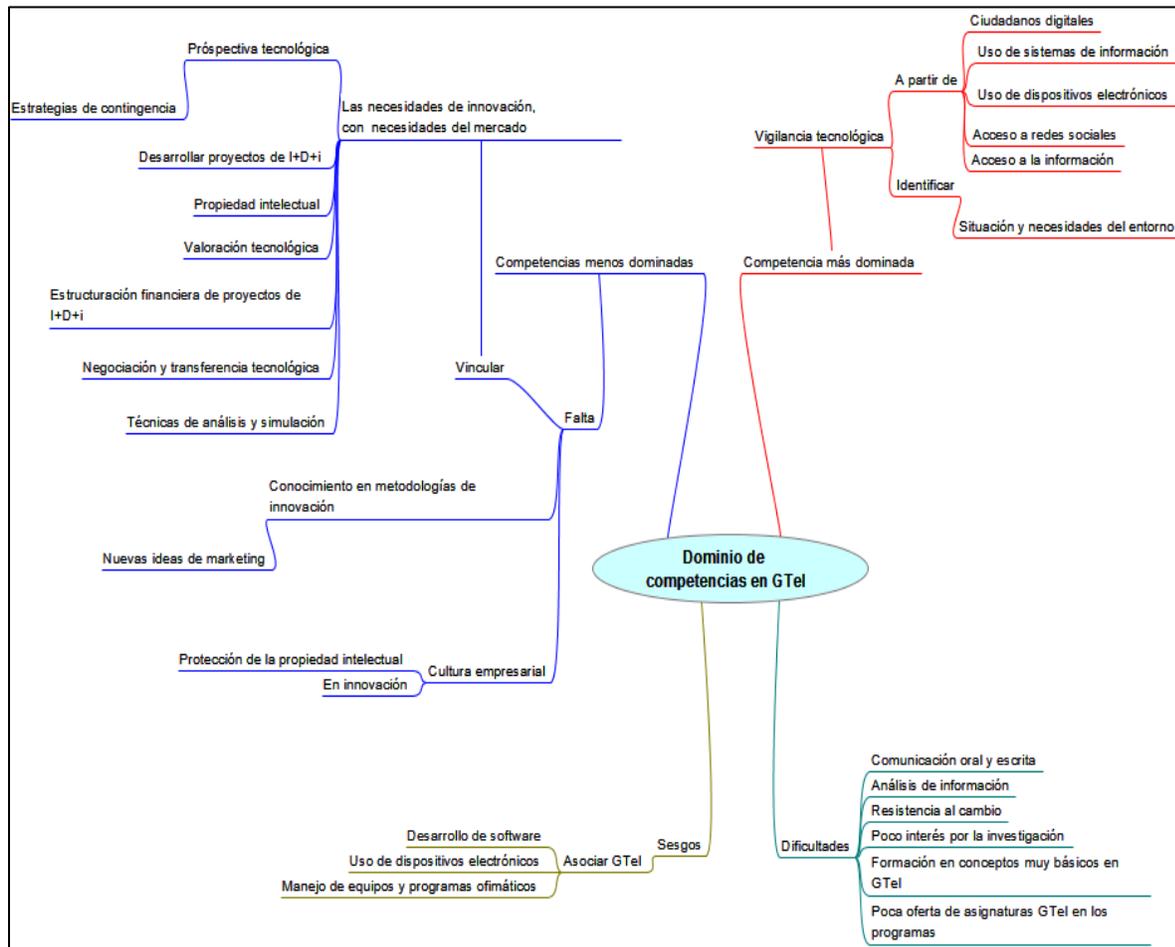
*“(…) Vivimos en un entorno donde es necesario ir más allá, ser más creativos, conocer nuevas formas de emprender y no sólo quedarse con modelos tradicionales” E12.*

De estos hallazgos se deduce la transversalidad del conocimiento en actividades de gestión de tecnología e innovación, y de la trascendencia de las habilidades del talento humano en la concepción de alternativas viables de progreso.

De otro lado en la Figura 11, se obtiene como resultado de las entrevistas, la existencia de competencias que ostentan mayor dominio en los estudiantes en la actualidad, donde sobresale la vigilancia tecnológica, herramienta importante en el contexto moderno caracterizado por la digitalización, el uso de sistemas de información avanzados, la afinidad con la utilización de dispositivos electrónicos, redes sociales y el interés latente por el conocimiento de los cambios y necesidades del entorno. Lo anterior, reafirmado por Dueñas (2014) para quien es valiosa la adecuada gestión de la información por parte de las instituciones empresariales, como elemento fundamental en la identificación,

avance y aplicación de estrategias impulsadoras de habilidades y ventajas para competir en el mercado.

**Figura 11.** Dominio de competencias en GTel



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la investigación.

Lo indicado con anterioridad, ha sido reflejado en las afirmaciones de los interrogados de la siguiente manera:

*“(...) Reconocen los diferentes tipos de vigilancia que existen en la empresa, en especial la tecnológica, como herramienta de gestión para la toma de decisiones y la estrategia tecnológica” E1.*

*“En general todo lo que es vigilancia tecnológica es una competencia que los estudiantes desarrollan digamos por el gusto o también por el uso constante de los sistemas de información” E2.*

---

*“(...) por la alta vinculación que tienen los estudiantes a las redes sociales y a los dispositivos” E11.*

*“(...) son estudiantes que de pronto han estado mucho más permeados por la tecnología; que ya son ciudadanos digitales” E3.*

Análogamente, en el análisis de la información se develan diferentes dificultades que comprometen el desempeño de los estudiantes en los entornos académicos y empresariales, tales como la comunicación oral y escrita; inconvenientes en actividades de análisis de la información generada en distintos procesos; así mismo, se encuentra que existe bajo interés por el desarrollo de actividades investigativas en todos los niveles de pregrado, reduciendo las posibilidades del avance intelectual y científico de las instituciones, y por ende del país.

Otra situación particular, en opinión de los indagados es la resistencia al cambio que presentan especialmente algunos directivos de instituciones educativas, en las que es notoria la baja oferta de asignaturas en formación en GTel y la instrucción en conceptos muy básicos en los programas; de igual modo se percibe en el sector productivo, donde la mayoría prefieren mantener las rutinas y esquemas tradicionales de administración, dejando de lado las transformaciones generadas por el acelerado desarrollo tecnológico y las nuevas exigencias que esto demanda. Esto reafirma lo planteado por investigadores como Pardo & Díaz (2014), para quienes el rol del talento humano en el logro de los objetivos de cambio organizacional, están enfocados en la conducta, rendimiento y habilidad del talento humano; no obstante, se observan falencias en la perspectiva de los dirigentes, la falta de establecimiento de transformaciones en la cultura y la planificación de mecanismos que permitan enfrentar la oposición a las dinámicas evolutivas.

De acuerdo con lo mencionado, se encuentran diversas afirmaciones en las que los participantes en el estudio exteriorizan sus apreciaciones:

*“(...) por ejemplo en la institución, se imparte la administración de empresas tradicional” E3.*

*“(...) en empresas donde la innovación no tiene un área específica, no es un área puntual seguramente se capacita desde lo que sabe hacer entonces, el reto es que el estudiante venga con conocimientos muy sólidos de la universidad para*

*que ayude a apalancar a aquellas empresas que no tienen áreas específicas en innovación” E6.*

*“(…) en general, solo hay una asignatura que se ofrece, en pregrado. (…) es difícil acceder a estos cupos por parte de estudiantes de pregrado”. “(…) falta mayor cantidad de asignaturas para salir mejor preparados” E10.*

*“(…) digamos que tienen otro tipo de falencias a la hora de ver la tecnología porque digamos que no se apropian de lo que necesitan para el futuro” ... “(…) piensan que no tiene tanto que ver con ellos o no se preocupan tanto por ese tipo de gestión” E3.*

Adicional a esto, los interrogados indican la prevalencia de sesgos en la concepción de la GTel al asociarla directamente, por ejemplo, con el desarrollo de software, el uso y diseño de dispositivos electrónicos o con el manejo de los equipos y programas ofimáticos con los que cuentan las instituciones, restándole el valor real, los beneficios, que ofrece y el interés por parte de los empresarios a enfocar sus esfuerzos en la estructuración de agendas y proyectos de gestión de tecnología e innovación en sus organizaciones.

Al respecto, las personas entrevistadas refieren algunos de los elementos que, en su sentir, reducen la aceptación, apropiación y buen uso de la GTel:

*“(…) El tema es muy asociado a soluciones de software o soluciones de Apps, como si esos fueran nuestros problemas, es decir por alguna razón, surgen muchas soluciones orientadas a desarrollar aplicativos de celular o alguna solución de informática” E11.*

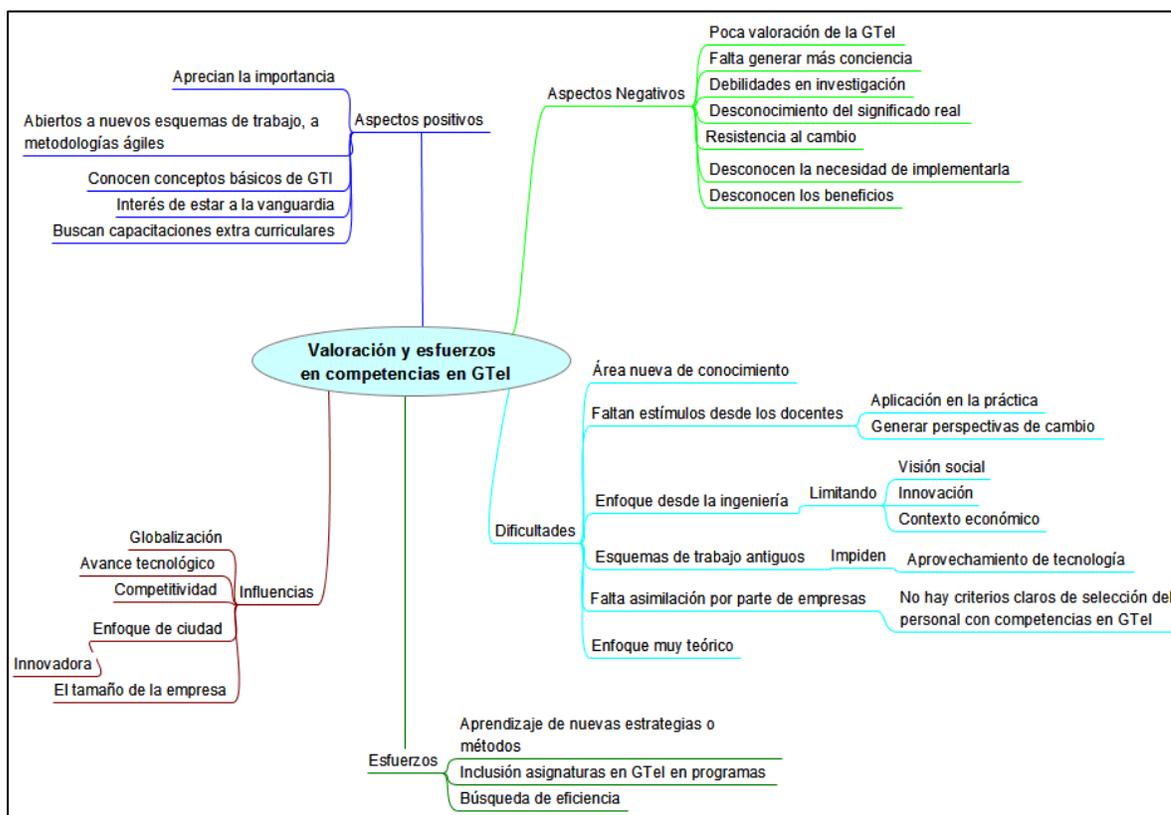
*“(…) los adultos tienen capacidades distintas para adaptarse como a ese tipo de cosas, de la gestión de la tecnología y de la innovación (…) digamos que presentan mayores resistencias a los cambios y piensan que las cosas se tienen que ir dando de alguna manera, pero no es de manera reflexiva” E3.*

Asimismo, los hallazgos reflejan las perspectivas sobre las competencias en GTel con menor dominio por parte de los estudiantes, ligados a la falta de un vínculo coherente entre las necesidades de innovación que presentan las empresas y las demandas del mercado, cada vez más exigente y dinámico. Se refleja, además, el desconocimiento de

las diferentes metodologías o técnicas de innovación existentes y su implementación sistemática en los procesos, actividades y rutinas organizacionales, estableciendo una limitada cultura empresarial en la aplicación de metodologías de GTel, lo que a su vez permite deducir la coexistencia de grandes retos para las nuevas generaciones en la inclusión adecuada de estos mecanismos para la reconfiguración de los sistemas y procesos empresariales.

En relación con la valoración y los esfuerzos realizados para el desarrollo de competencias en GTel, se muestra en la Figura 12, que según los conceptos de los cuestionados estos están marcados por la influencia de procesos globalizadores, los cuales han impulsado el avance tecnológico y la competitividad empresarial; además de la visión de las autoridades y dirigentes de la ciudad de Medellín, empeñadas en consolidarla como la más innovadora del país y una de las más innovadoras del mundo.

**Figura 12.** Valoración y esfuerzos en competencias en GTel



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la investigación.

Lo mencionado en el párrafo anterior, es presentado desde la visión incluida en el Plan de Desarrollo de la capital antioqueña para 2016 – 2019, donde se expresa la prioridad

de focalizar esfuerzos en educación de calidad con alta pertinencia, conforme a las demandas del mercado laboral, el diseño de estrategias para el avance de la economía y el aumento de la competitividad, exteriorizando la relevancia de la convergencia en el desarrollo de habilidades del talento humano y el fortalecimiento de las competencias profesionales requeridas por el ámbito empresarial (Alcaldía de Medellín, 2016).

En efecto, los entrevistados sugieren que los enfoques de las administraciones de los últimos años, ha contribuido en cierta medida, a cambiar la mentalidad y perspectivas en cuanto al tema tecnológico y de innovación:

*“(...) están empezando a valorar la importancia que tiene y aquí en Medellín, sobre todo, por el enfoque que tiene la ciudad de una ciudad innovadora, que le apuesta a la innovación entonces eso hace que de una u otra manera los estudiantes empiecen a inquietarse un poco más” E2.*

Por tanto, algunos sectores reconocen su importancia, la disposición de los estudiantes en el aprendizaje y uso de novedosas y ágiles metodologías en sus ambientes académicos y laborales; adicionalmente, la constante búsqueda de estrategias que permitan el fortalecimiento de conocimientos y habilidades por fuera de los espacios de clase (extra-currículo).

Sin embargo, los entrevistados exponen en sus argumentos algunos aspectos negativos y limitaciones que influyen en la incorporación consistente de la GTel en los procesos formativos y organizacionales. Entre los que se pueden mencionar: el claro desconocimiento de beneficios y ventajas que proporciona; la percepción para la mayoría, de lo novedoso de este campo, hasta la deficiencia en el enfoque formativo tradicional, basado en lo teórico y en el énfasis ingenieril. Sumado a esto, la falta de asimilación por parte de las empresas de incorporar a sus compañías personal cualificado en el componente tecnológico e innovador. Así, lo revelan los conceptos emitidos por los participantes:

*“Los estudiantes valoran muy poco la GTel, la tienen presente, conocen sus conceptos, pero no toman muy en serio su gestión” E1.*

---

*“(...) son un poco reacios a eso porque no le ven claridad en el sistema, en el sector real (...) y en las empresas no está claramente identificado un proceso de gestión tecnológica” E2.*

*“(...) desde el abordaje curricular que hacemos como docentes, vemos más el problema como un asunto de ingeniería, de técnicas y herramientas, en ese sentido no logramos transmitir la importancia de la administración, de la gestión de la tecnología y la Innovación desde una perspectiva del cambio” E5.*

*“(...) las áreas al interior de la empresa no están teniendo la gestión tecnológica como un plus o algo importante dentro de sus áreas (...) simplemente solicitan el perfil basado en las necesidades básicas del cargo” E6.*

Alrededor del tema se infiere la necesidad de focalizar esfuerzos en fortalecer estrategias de aprendizaje, la apropiación de nuevas técnicas, métodos y la inclusión de mayor cantidad de asignaturas con componente en GTel, que permitan el impulso de las competencias en este campo y con esto, apuntarle a la búsqueda de la eficiencia y sostenibilidad empresarial.

También, se alcanza a detectar dentro de los resultados alcanzados, la prevalencia de aspectos positivos relacionados con la valoración y esfuerzos encaminados a fortalecer las competencias en GTel, en los que el reconocimiento de su importancia por parte de la mayoría de los sectores es destacable, así como la apropiación de conceptos básicos, lo que puede abrir la puerta a su posible afianzamiento. Igualmente, se evidencia consenso entre los entrevistados sobre la disposición y mentalidad abierta a esquemas novedosos de trabajo y métodos ágiles que caracterizan a los jóvenes de hoy, y que van a proporcionar importantes alternativas a las organizaciones al momento de estructurar nuevos procesos, productos y servicios, permitiéndoles ofrecer nuevas alternativas para los clientes.

*“(...) personas abiertas a nuevos esquemas de trabajo, a metodologías ágiles, a estar pensando mucho en formas más eficientes; de mejor aprovechamiento de la tecnología y aplicando metodologías de innovación” E7.*

Dentro de este panorama, el interés por estar a la vanguardia estimula la exploración constante de actualizaciones y posibilidades en tópicos concernientes a la GTel. De

hecho, se observa, que entre los entrevistados es relevante afianzar estos conocimientos por fuera de las aulas, a través de talleres, acceso a material online, entre otros; favoreciendo con esto, el aumento del conocimiento y desarrollo de habilidades en escenarios diversos. Otro elemento para tener en cuenta, son aquellos que impulsan el desarrollo de estas competencias como son los asociados con procesos de globalización y el avance tecnológico que han generado una verdadera revolución en los diferentes entornos de la sociedad (sociales, productivos, competitivos, entre otros) y en el que la formación se convierte en instrumento que aporta a la competitividad empresarial.

Lo anterior, es asentido por Picatoste, Pérez-Ortiz, & Ruesga-Benito (2018), quienes expresan el avance de la denominada Cuarta Revolución Industrial, la cual ha propiciado un impacto significativo en el desarrollo de la sociedad y en los estilos de vida de los individuos, con especial efecto en las condiciones en el sector laboral. Estas rápidas transformaciones conducen a cambios ineludibles en los procesos formativos en instancias superiores, que permitan una respuesta efectiva a las novedades y cambios mundiales.

Realmente, estos cambios acelerados son evaluados con detenimiento por quienes intervienen en esta consulta, expresándolo de la siguiente forma:

*“(...) Teniendo en cuenta la globalización y la competencia ardua que se genera actualmente en las organizaciones, producto de los desarrollos tecnológicos, se les inculca a los estudiantes adquirir habilidades y competencias en esa área” E1.*

*“El contexto actual del mundo globalizado exige estar al tanto de las tendencias y evolucionar para no quedar atrás, pues es ahora cuando el ingenio creativo y la alianza con las nuevas tecnologías constituyen una ventaja competitiva o incluso corresponden a algo del común que se debe tener” E11.*

Es importante mencionar aspectos que conforme a las indicaciones de los participantes suelen analizarse como dificultades o limitantes en la formación en GTel, que al mismo tiempo condicionan su adecuada asimilación, entre ellas lo novedoso de este campo de conocimiento; la falta de estímulos desde los docentes en la aplicación práctica y la generación de una visión real de cambio. Adicionalmente, la formulación de su instrucción desde un enfoque meramente ingenieril, reduciendo el área de acción en ámbitos sociales, innovación y en contextos económicos que verdaderamente

---

proporciona el aprendizaje en estos temas. Así mismo, el uso de anticuados esquemas de trabajo, que vienen a disminuir la efectividad en el aprovechamiento de las tecnologías disponibles.

De cualquier modo, los comentarios sobre el asunto aluden a la existencia de elementos que limitan las posibilidades de avanzar en una formación más acorde a las expectativas de los estudiantes y las necesidades de fortalecimiento del aprendizaje desde lo práctico; así, es indicado por las entrevistados:

*“(...) es posible que nosotros como formadores tengamos esa parte de responsabilidad en ese sentido de poderles evidenciar cada día más, con ejemplos reales, con ejemplos de fracasos, con ejemplos de éxito, ¿cuál es realmente la importancia de todos esos procesos?” E4.*

*“Desde el abordaje curricular que hacemos como docentes, vemos más el problema como un asunto de ingeniería, de técnicas y herramientas; y de pronto en ese sentido no logramos transmitir la importancia de la administración, de la gestión de la tecnología y la Innovación desde una perspectiva del cambio, en el grado de desarrollo del potencial industrial del país” E5.*

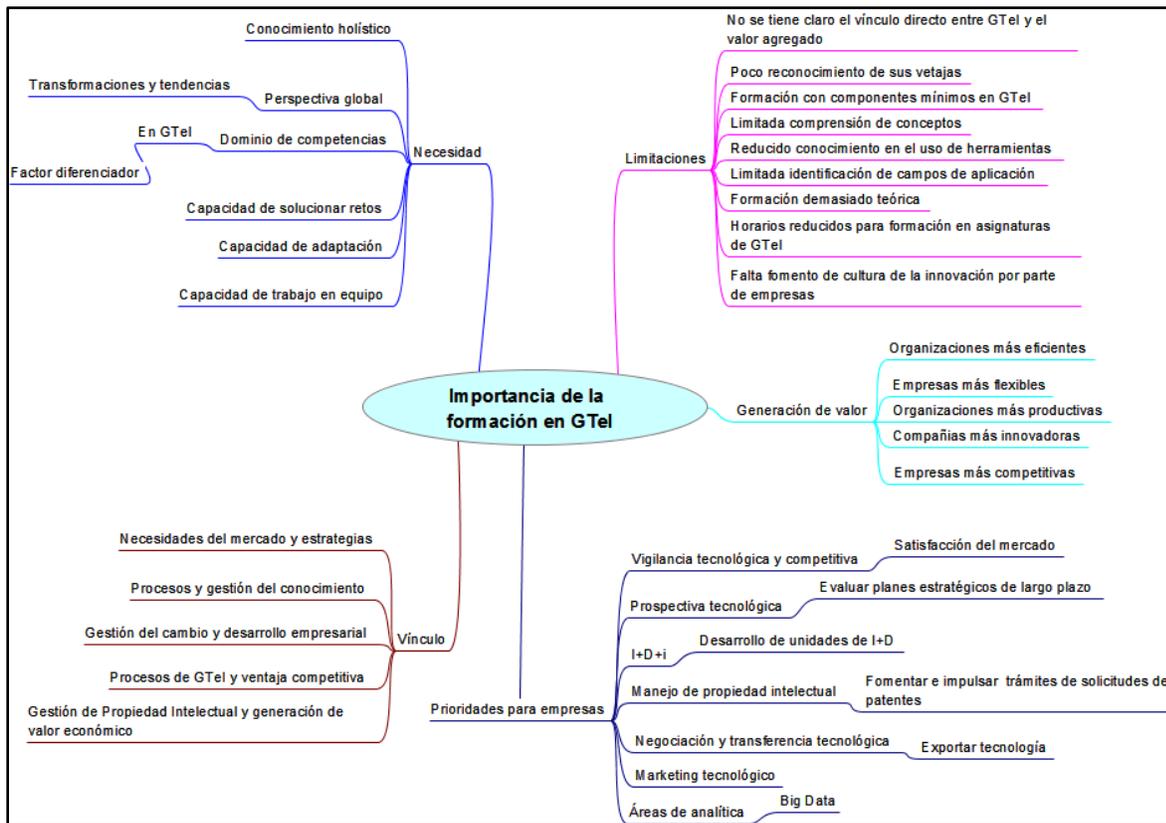
De igual forma, señalan el desconocimiento y falta de asimilación de las empresas en el potencial que puede representar el contar con personal cualificado en esta área, reflejado en la falta de definición de criterios de selección del personal en sus convocatorias laborales.

Conviene señalar, que entre los principales móviles de inversión por parte de las empresas en formación de talento humano se vinculan con las exigencias de un mercado altamente demandante en calidad, innovación y diversidad de productos, servicios, personal capacitado e interesado en el aprendizaje (Pardo & Díaz, 2014). Análogamente, persisten debilidades en habilidades investigativas, que en opinión de Criollo, Romero & Fontaines-Ruiz (2017) deberían convertirse en un soporte transversal en las actividades cotidianas de los alumnos, siendo promovidas actitudes de autovaloración, confianza e interés permanente por el aprendizaje. Constituyéndose en factor crítico que facilite desde una visión reflexiva, consciente y bien dirigida a la germinación de conocimientos encaminados a la obtención de reconocimiento y

competitividad del estudiante en el entorno académico y proyectarse como profesional integral.

Con respecto a la percepción acerca de la importancia de la formación en GTel se muestra en la Figura 13, conforme al criterio emitido por los participantes, que ésta, se debe enfocar en el impulso del conocimiento holístico en la educación de los estudiantes, integrando el conocimiento de diversas disciplinas, bajo una perspectiva global, que facilite la identificación de tendencias y proyecte transformaciones continuas. Esto basado en el dominio de competencias en GTel que le aporte un factor diferenciador, contribuyendo a la solución de distintos desafíos y a la mejora de la capacidad de adaptación basada en el trabajo colaborativo e interdisciplinario del personal.

Figura 13. Importancia de la formación en GTel



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la investigación.

En este orden de ideas, para el ejercicio se encuentra opiniones que advierten lo crucial de brindar programas que entreguen a la sociedad profesionales con capacidades y

---

aptitudes definidas, en aras de alcanzar un mejor desempeño, tanto del profesional como para el beneficio de las instituciones donde entregue su potencial:

*“(...) la formación con mirada holística y esa perspectiva global de una organización puede contribuir a tener el dominio de competencias asociadas a la gestión tecnológica y de la innovación que lo convierte en un profesional mucho mejor preparado y con un valor agregado en comparación con quienes no la han recibido. (...) capaz de implementar herramientas que proporciona la gestión tecnológica, la gestión de la innovación y el conocimiento, para justamente hacer de la organización, una entidad más competitiva” E4.*

Lo señalado previamente, va en línea con la apreciación de Ramdass (2017) quien considera que los adelantos tecnológicos y de innovación configuran nuevas necesidades de formación, basadas en la tolerancia y habilidad de adaptarse a las modificaciones del entorno, de tal manera que se conserve vigencia de la competitividad; siendo el talento humano con alto nivel de cualificación, con destrezas en la aplicación de conocimientos, desarrollos tecnológicos y métodos avanzados, el que incorpore valor adicional a los procesos, productos, y servicios producidos en ambientes cada vez más versátiles.

Del análisis de la información, también se resalta la importancia de la formación en GTel, entendida desde el personal competente en el establecimiento de estrategias corporativas y tecnológicas de acuerdo con los requerimientos cambiantes del mercado. Además de capacidades en la optimización de procesos, mediante la gestión permanente del conocimiento y su adecuada protección desde perspectivas de cambio, en la búsqueda de la generación de valor económico como parte del desarrollo empresarial y alcanzar una ventaja competitiva sostenible; en instancias en las que son concebidos de vital importancia el conocimiento y potencial del talento humano como dinamizadores del nuevo contexto mundial sustentado en el conocimiento (Lancu et al., 2014).

Con referencia a lo anterior, los entrevistados confieren especial significación a la GTel, al entender su aportación a los diferentes procesos institucionales, en este sentido se denotan conceptos como el siguiente:

*“(...) la gestión de la tecnología e innovación es un punto central que permite articular todo lo que es el aprendizaje, alrededor de los mercados, el entorno en la estrategia con los procesos de administración, la gestión de conocimiento y la construcción de aprendizajes colectivos organizacionales” E5.*

De otro lado, se desprende de la información suministrada por los entrevistados aspectos que se constituyen en prioridad en el entorno empresarial actual, tales como la estructuración de procesos de vigilancia tecnológica y competitiva, de tal forma que se puedan identificar los requerimientos y retos impuestos por el mercado, proporcionando información con la cual se pueda responder satisfactoriamente a sus demandas. Adicionalmente, la aplicación de métodos y herramientas prospectivas necesarios en la evaluación de planes futuros, apoyados de unidades de Investigación, Desarrollo e Innovación, así como la apropiada protección de la propiedad intelectual, necesaria en el fomento e impulso de trámites de Patentes, Secretos Industriales, entre otros; los cuales, a través de estrategias de negociación y transferencia tecnológica, permitan exportar los nuevos desarrollos. También, se traduce en una exigencia en el ámbito moderno el desarrollo estratégico de actividades de marketing para la promoción de estas innovaciones para lo cual, se demandan conocimientos en áreas de analítica favoreciendo la gestión de grandes volúmenes de datos (*Big Data*). Esto, con el ánimo de crear empresas con mayores niveles de eficiencia, flexibilidad en los procesos, innovación y fortalecimiento de su competitividad.

Conforme a las afirmaciones de los indagados aún se evidencian limitaciones entre ellas, la falta de claridad en algunos sectores del vínculo existente entre la GTel y su aporte en la generación de valor, la maximización de la ventaja frente a los competidores. Esto se da, según consideraciones de los entrevistados por el bajo nivel de formación en componentes de GTel, las dificultades en la comprensión de conceptos, uso de herramientas e identificación de campos de aplicación asociados a este campo del conocimiento en los estudiantes y egresados es considerable. También, son destacados como inconvenientes, la excesiva formación teórica, los reducidos horarios destinados para las asignaturas y las barreras culturales, que impiden el impulso de la cultura de la innovación en algunas compañías.

---

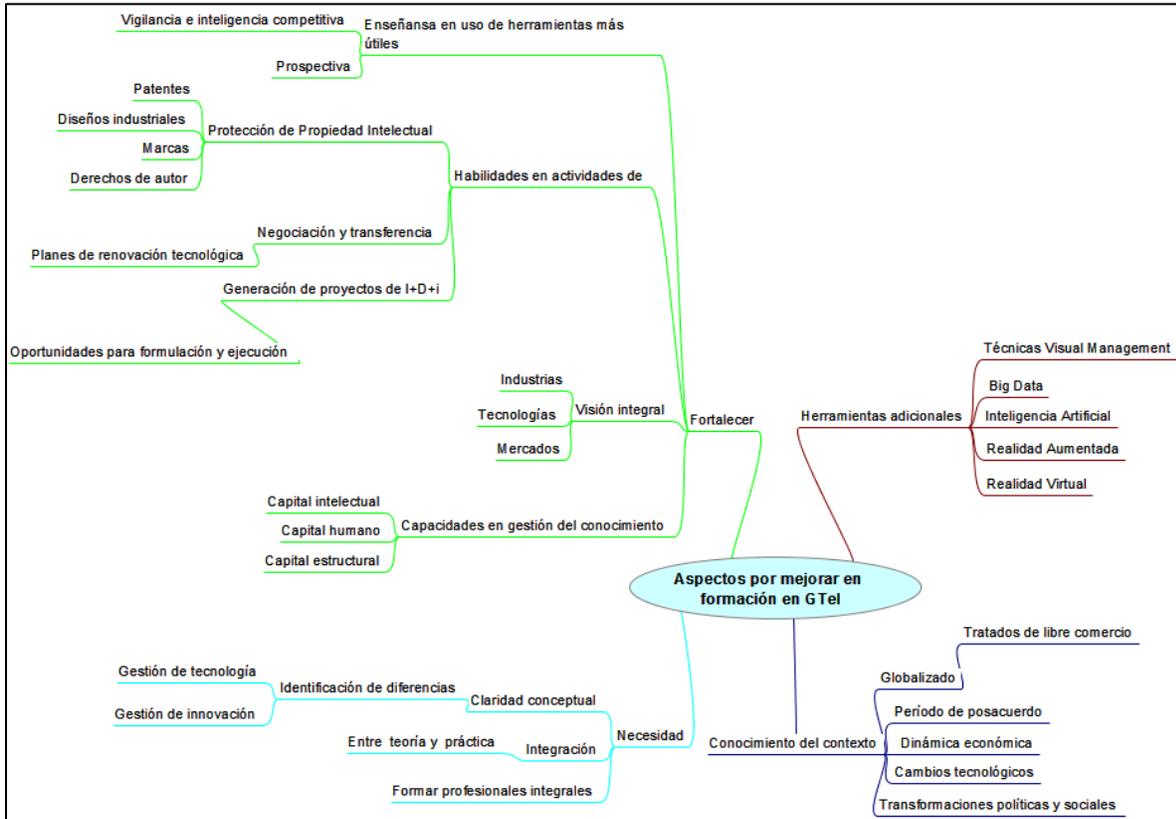
De estos juicios se percibe en los indagados, una enorme preocupación, al encontrar tantas dificultades y restricciones de la GTel en las empresas, justamente por desconocimiento y falta de apropiación de la herramienta; así se puede apreciar en las entrevistas:

*“(…) lo que se identifica es que esas herramientas de gestión tecnológica son aplicadas propiamente en un área de la empresa, gestión de la innovación, gestión de investigación pero las otras áreas son apáticas a esto, si uno le pregunta a un área, en mi caso una área de recurso humano ¿qué es vigilancia tecnológica? no lo saben hacer, uno sabe que la vigilancia tecnológica, la prospectiva no es solamente para temas propios de producto, sino que, también de personas, de cambios organizacionales, ¿cómo está cambiando la empresa?, ¿cómo debería cambiar?, ¿qué está haciendo la competencia?, ¿cuál es el sistema político y social?, ¿qué está cambiando en el país?” E6.*

Estas derivaciones suponen, por un lado, avances en la aceptación de la GTel por parte de los usuarios, pero por otro unas brechas bastante amplias por intervenir en las que las IES tienen un rol preponderante por promover su conocimiento e implementación; que, en opinión de Picatoste et al., (2018) es un factor decisivo en escenarios retadores, llenos de incertidumbre cada vez con más obstáculos por enfrentar, y para los cuales se debe estar en continua preparación.

Por otra parte, en la Figura 14 son mostrados los hallazgos sobre los aspectos por mejorar en la formación en GTel, con el fin de superar las posibles deficiencias existentes en los programas de pregrado en Administración de la ciudad de Medellín, de tal forma que las organizaciones obtengan beneficios en sus procesos productivos y comerciales .

**Figura 14.** Aspectos por mejorar en formación en GTel



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la investigación.

En este orden de ideas, en los resultados de las entrevistas se evidencia convergencia en algunos aspectos por mejorar en escenarios de formación en GTel, en los cuales resulta oportuno el fortalecimiento en instrucción en la utilización de herramientas que ofrezcan mayor utilidad en la práctica de la actividad empresarial, por ejemplo, en mecanismos de vigilancia y prospectiva tecnológica. Al igual, que el afianzamiento de habilidades en actividades ligadas a la protección de la propiedad intelectual (patentes, Diseños Industriales, marcas y derechos de autor), la negociación y transferencia de innovaciones tecnológicas orientadas al desarrollo de las estrategias de renovación de la tecnología empleada por las organizaciones; asimismo, reforzar los conocimientos en la estructuración (formulación, ejecución y evaluación) de proyectos de I+D+i. Análogamente, propiciar una visión integral, alentadora del avance de las industrias apoyadas por tecnologías adecuadas, según las necesidades específicas de cada sector en mercados globalizados e inciertos.

---

Siguiendo las consideraciones anteriores, se tienen en cuenta conceptos entregados por las personas entrevistadas, entre los que se destacan los siguientes:

*“(...) todo lo relacionado con propiedad intelectual, es fundamental que ellos lo conozcan, además, todo el tema de transferencia de tecnología y el tema de generación de proyectos de I + D + i, creo que es una falencia poder reconocer oportunidades para formulación y posterior ejecución de un proyecto de I + D + i”.  
“(...) el tema de vigilancia, la identificación de esas necesidades, de esas oportunidades; de repente implementar procesos de propiedad intelectual y finalmente un proceso de transferencia, si uno pudiese hacer que todo un proceso de un proyecto de I + d + i completo podría abarcar como todos esos eslabones que cobija la gestión de tecnología y la innovación” E4.*

*“(...) a través de estos mecanismos se fortalece la cultura de la innovación y la competitividad en las empresas a través del uso de herramientas como la vigilancia, la prospectiva y la negociación tecnológica, factores clave tanto para el crecimiento económico, como para implementar exitosamente nuevos sistemas tecnológicos de forma eficiente” E12.*

A lo anterior, puede añadirse como pertinente, según el discernimiento de los entrevistados, acrecentar las destrezas en gestión del conocimiento, tanto en la parte del capital intelectual y humano, como en el capital estructural.

A lo referido previamente, se le suma la apremiante necesidad de ofrecer claridad conceptual al momento de impartir el conocimiento acerca de las notables diferencias entre la gestión tecnológica y la gestión de la innovación facilitando la comprensión de su aplicación, herramientas, métodos, ventajas y beneficios; lo cual puede lograrse de forma más eficiente, mediante la integración de la teoría y la parte práctica. Además de entregar otras herramientas o bases en técnicas de Visual Management, Realidad Virtual y aumentada, Big Data, entre otras; y, la conservación de un amplio conocimiento del contexto con sus cambios (políticos, económicos, sociales y tecnológicos), de modo que se ofrezca al mercado, profesionales integrales con conocimientos multidisciplinarios y consistentes para un mejor desempeño profesional.

Los entrevistados argumentan sobre distintas situaciones en las que se reflejan las concordancias en la importancia de mejorar la enseñanza en GTel:

*“(...) creo que lo primero es dejarle claro al estudiante las diferencias que hay entre gestión de la tecnología y gestión de la innovación, hacerle entender que la gestión tecnológica puede ir por un lado, que no necesariamente tiene que dar como resultado la innovación, pero que cuando se habla de gestión de la innovación tiene que ser algo común en la empresa, o sea, darle claridad conceptual al estudiante lo que significa gestión tecnológica y gestión de la innovación y de cómo se llevan a cabo esos procesos” E2.*

*“(...) cuando hace años se decía que el inglés era una ventaja, hoy ya es algo necesario, entonces, estamos en la tendencia de la gestión tecnológica y la innovación como una competencia que es requisito indispensable para el éxito de las empresas” E7.*

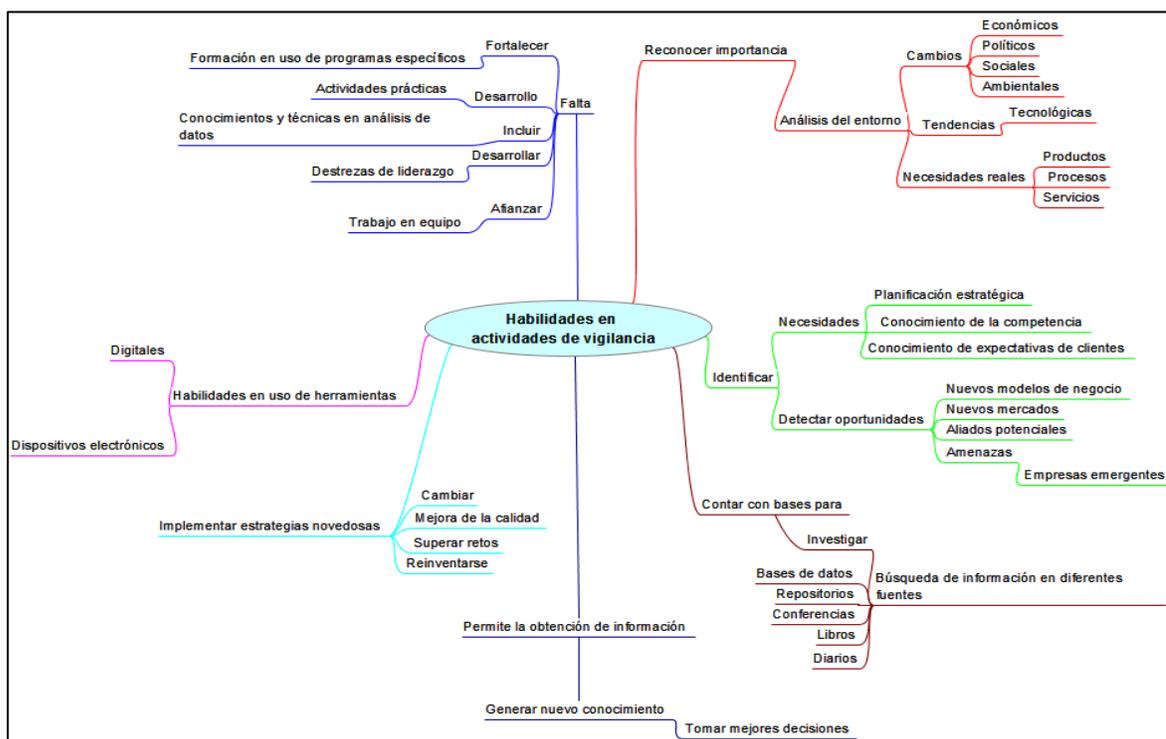
Antes de continuar, resulta conveniente aludir que lo afirmado con antelación, es importante en la medida que las organizaciones actuales reclaman la optimización de resultados, a partir de mejoras en la sistematización de los procesos productivos y el desarrollo de sus capacidades tecnológicas. Exteriorizando con esto, la importancia del talento humano calificado como actor principal, y su contribución en el avance del conocimiento en las instituciones, apalancándose como elemento diferenciador en la estructuración de los indicadores y la consecución de las metas empresariales (Suski, 2018).

Por tal motivo se insiste en el fortalecimiento de competencias, a través de la capacitación sistemática del talento humano, la definición e implementación de sistemas de gestión de su tecnología, la retroalimentación constante de las comunicaciones y la aplicación de actividades encaminadas a la gestión de cambios en entornos organizacionales (Nainaar & Masson, 2018).

De modo que, se comprende la exigencia que impone un ámbito laboral cada vez más desafiante, donde se deben generar mejoras en la formación en GTel, asumiendo los cambios tecnológicos que demandan formación pertinente, puesto que se convierten en factor crítico para el óptimo desenvolvimiento de los profesionales en los procesos organizacionales, siendo fundamental tener conocimiento suficiente sobre estos temas, ya que se convierten en un elemento diferenciador y competitivo para las empresas en función de su propuesta de valor.

En la Figura 15, se muestran los hallazgos en relación con las habilidades en procesos de Vigilancia Tecnológica obtenidos en las entrevistas, donde se percibe el reconocimiento de su importancia, como instrumento definitivo en el análisis del entorno organizacional, pues su aplicación sistemática, proporciona información trascendental para la operación de las empresas en cuanto los disímiles cambios que pueden presentarse e impactar directa o indirectamente el quehacer empresarial. Así como, las tendencias, en particular las novedades tecnológicas que pueden contribuir con el logro de los objetivos definidos por la empresa; de forma específica, provee información sobre las necesidades y expectativas cada vez más diferenciadas en productos, procesos y servicios que pueden requerirse en el mercado. De hecho, se valora su trascendencia en la identificación de necesidades puntuales de las compañías en procesos de planificación estratégica, mejor conocimiento de los competidores directos e indirectos, proveedores y exigencias de los clientes.

**Figura 15.** Habilidades en actividades de vigilancia tecnológica



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la investigación.

Acerca de lo planteado en el inciso previo, los postulados de Kerr & Phall (2018), ratifican la conveniencia de mejorar las habilidades en vigilancia tecnológica, pues, estos

autores la perciben como un instrumento esencial en el ámbito competitivo actual, caracterizado por el intensivo uso de la tecnología, la demanda para sus procesos estratégicos de información pertinente y precisa acerca de los adelantos tecnológicos nuevos o emergentes, siendo factor crítico para las organizaciones la obtención y concesión de información actualizada.

Al mismo tiempo, la Vigilancia Tecnológica (VT), concebida como la constante captura de información, tanto del entorno externo e interno de las mismas instituciones, relacionada con elementos científicos y avances en tecnología que luego se traducen en conocimiento, se convierte en herramienta fundamental para el desarrollo de los objetivos corporativos (Marulanda, Hernández & López, 2016a).

Una de las líneas más interesantes, de las respuestas concedidas, se asocia con el aporte de la (VT) en la detección de oportunidades para la generación de nuevos modelos de negocio; la posibilidad de acceder a nuevos mercados, el establecimiento de alianzas estratégicas y el reconocimiento de amenazas o riesgos potenciales (surgimiento de empresas emergentes), permitiendo la definición de acciones preventivas y/o mejora que ayuden a su eliminación o reducción de sus efectos.

A este respecto, también se desprende la importancia de aprovechar las habilidades que poseen las personas contemporáneas en el uso de herramientas digitales y dispositivos electrónicos, tan comunes en el acontecer cotidiano y profesional de los individuos, en aras de mejorar su utilización de forma asertiva en la optimización de los procesos y actividades en la industria. Frente a esto, lo siguiente, es lo extraído de las aseveraciones realizadas por personal consultado:

*“Es una habilidad necesaria y muy importante puesto que puede reconocer la tendencia del entorno y diseñar estrategias de negociación que posibiliten su permanencia y desarrollo, además de fomentar el trabajo en equipo e interactuar efectivamente, no sólo con el cliente interno si no también con el externo, con el fin de mejorar su capacidad de respuesta” E12.*

*“(…) los estudiantes son muy hábiles a la hora de utilizar herramientas ofimáticas en su vida diaria” E1.*

---

No obstante, es tangible la falta de formación en la utilización de herramientas y programas especializados de búsqueda de información, y a través de la ejecución de actividades prácticas, además de la inclusión de conocimientos y técnicas adecuadas para el análisis de datos; el impulso en el desarrollo de habilidades de liderazgo y el afianzamiento de destrezas para trabajar en equipo. Como se manifiesta de forma clara en las declaraciones de los entrevistados:

*“(...) otro tema que es fundamental tiene que ver con cómo gestionar procesos de aprendizaje, finalmente la gestión de la tecnología está asociada a cómo acumular los procesos de aprendizaje y lo que implica, el trabajo en equipo que contribuye a fortalecer y consolidar el proceso”, E5.*

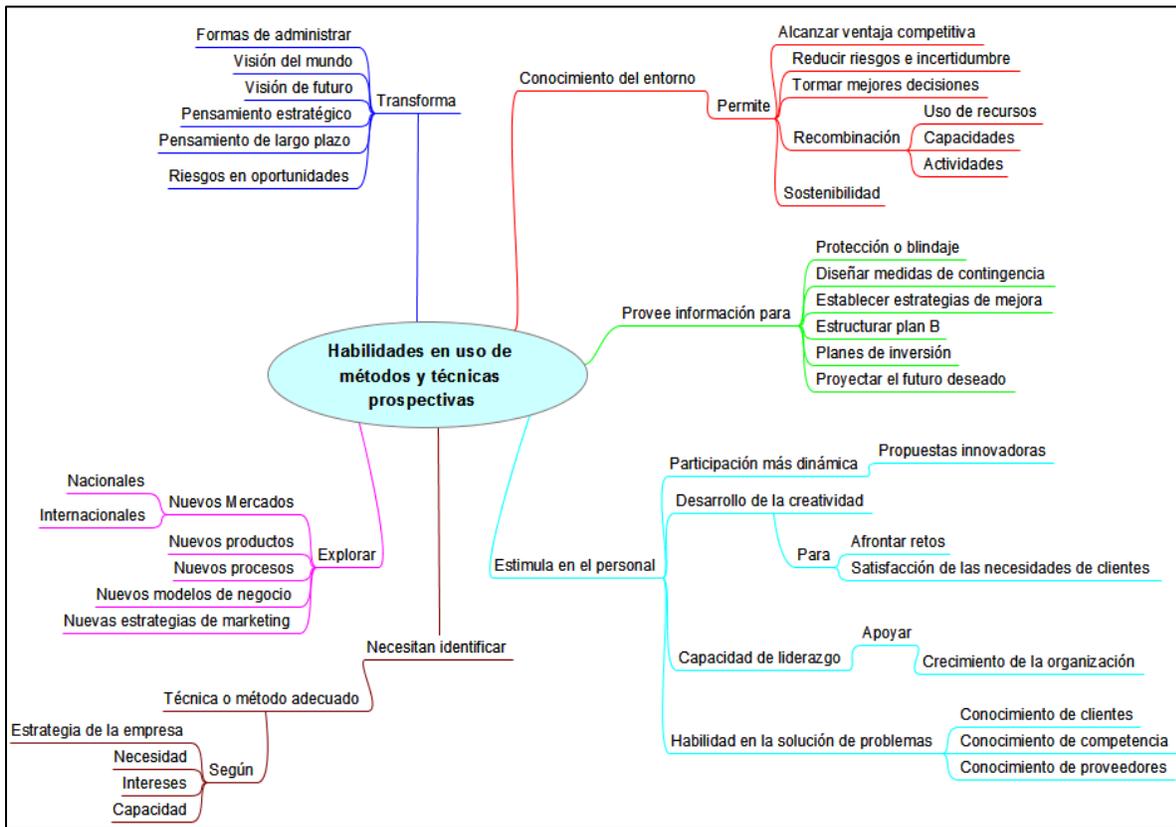
*“(...) en las universidades a uno le enseñan algo muy básico, cierto, algo muy teórico y la implementación tú la vives afuera o porque estás trabajando en una empresa o porque tengas un proceso práctico en la materia, pero eso pocas veces se hace” E8.*

De las derivaciones señaladas, se evidencia la necesidad de formar estudiantes idóneos en manejo de distintas fuentes y herramientas para consulta de información, útiles en la generación de nuevo conocimiento, que ayude a fortalecer la toma de decisiones e implementación de estrategias innovadoras orientadas a cambios organizacionales, mejora de la calidad de bienes y servicios, la superación permanente de los desafíos y la reinención de estructuras, procesos y tecnologías. Teniendo en cuenta las transformaciones en el medio actual, y apreciando las instituciones de Educación Superior como centros de desarrollo, por tanto, deben contar y ofrecer instrumentos adecuados, posibilitando la adquisición y el progreso en la gestión de conocimiento para todos los sectores sociales, empresariales y académicos, apoyados desde los ejercicios de VT (Marulanda, Hernández & López, 2016b).

En la Figura 16, se muestran los hallazgos asociados con las habilidades en el uso de métodos y técnicas prospectivas en los que se pudo establecer la percepción positiva de la prospectiva como elemento transformador en diferentes contextos, entre los que se cuentan las formas de administrar los diversos modelos empresariales; la ampliación del horizonte en la visión del mundo y las posibilidades futuras; además, de la actuación soportada en el pensamiento estratégico y de largo plazo, direccionado a la conversión

de los riesgos e incertidumbres en oportunidades de desarrollo y crecimiento. A este aporte de los estudios prospectivos, se refiere Astigarraga (2016) relacionándolo como una contribución definitiva a las organizaciones, administraciones gubernamentales, las regiones, a los líderes e integrantes de la sociedad a enfrentar, planear y edificar el futuro deseado, pues las proyecta para las posibles situaciones de cambio que las puede perturbar, las cuales deben considerarse desde la elaboración de sus políticas, estrategias y actividades de planeación.

**Figura 16.** Habilidades en uso de métodos y técnicas prospectivas



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la investigación.

Frente a las opiniones expresadas, es reiterada la apreciación sobre la importancia de la prospectiva en ejercicios de exploración de nuevos mercados, el diseño de productos, servicios, modelos de negocio y distintas estrategias de promoción que favorecen la entrada y reconocimiento de estos en el escenario comercial. Lo que, a su vez, se da gracias a las posibilidades de conocimiento del entorno que esta herramienta brinda,

---

mejorando las condiciones para el logro de la ventaja competitiva al reducir los riesgos y al aumentar la eficacia en la toma de decisiones e impulsando la recombinação constante en el uso de recursos, capacidades y actividades, ofreciendo altos niveles de sostenibilidad institucional.

Así, lo relacionan las personas consultadas, quienes la perciben como útil, percibiéndolo como fuente de información valiosa que puede generar diversos beneficios y ventajas frente a los cambios constantes del mercado:

*“(...) un buen análisis prospectivo y una suficiente capacidad de diseñar e implementar estrategias es lo que da pie y es el orientador y direccionador de los procesos de gestión de tecnología e innovación” E5.*

*“(...) resultaría clave digámoslo así, aplicar esos métodos prospectivos en una organización porque va a ayudar a la sostenibilidad de la empresa, y va a ayudarles también a que puedan tener una planeación a largo plazo” E8.*

Se debe agregar como la prospectiva aporta al impulso de la participación dinámica, desarrollo de la creatividad, el liderazgo y la capacidad en la solución de problemas en el personal, como fuentes de innovación, fundamentales en la atención a los desafíos, satisfacción apropiada de las necesidades de los clientes (internos y externos) y el apoyo al crecimiento de la organización. Precisamente, Mera (2014) confiere importancia a estos métodos prospectivos aplicados de manera sistemática e interactiva que soportan la identificación de variables propiciadoras de cambios, factores críticos o elementos estratégicos, el rol que desempeñan los diversos actores, la estructuración de los escenarios objetivo y la definición de opciones estratégicas en las que se ven envueltas las empresas, sociedades, gobiernos, entre otros.

Un aspecto esencial que se resalta por parte de los indagados es el valor de la información que la prospectiva entrega, al permitir la generación de acciones preventivas ante cualquier contingencia y de mejora continua, aumentando las alternativas de planes de inversión, allanando el camino para las oportunidades y proyección del futuro deseado. De modo que, se percibe una concepción positiva del instrumento en las respuestas concedidas por las personas participantes en el ejercicio investigativo, al vincular la importancia del desarrollo de actividades prospectivas como mecanismo de protección y minimización de riesgos:

*“(...) se puede convertir en una ventaja competitiva, puede disminuir el grado de incertidumbre a la hora de tomar una decisión” E1.*

*“(...) es una forma de, a partir de lo que tengo hoy, como me proyecto en el futuro, y como puedo andar ese sendero, para llegar allá, y cómo me voy protegiendo de ciertos riesgos (...) es importante como una manera de blindarme frente a esa incertidumbre de lo que puede suceder” E3.*

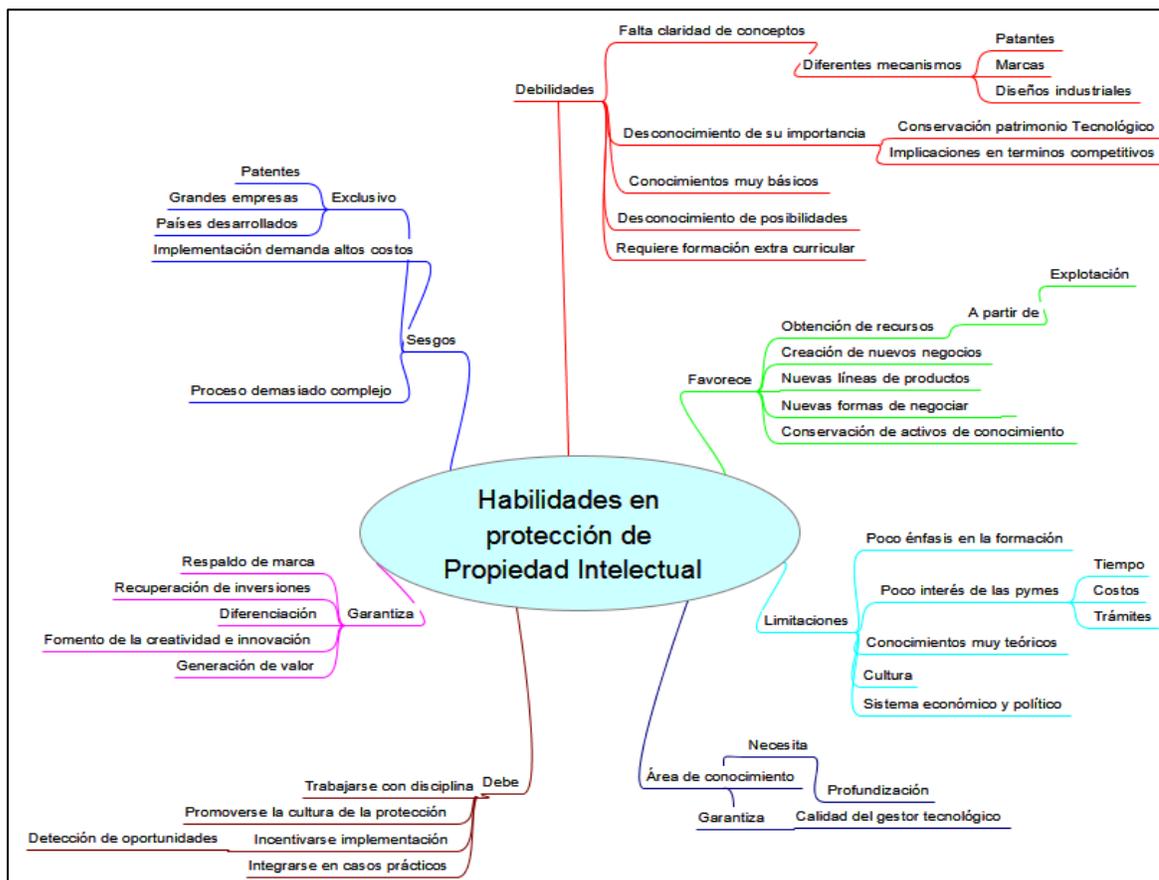
Sin embargo, se reflexiona acerca de la necesidad de mejorar en algunos aspectos de la formación vinculada al tema prospectivo como, por ejemplo, en la adecuada selección de los métodos y herramientas más convenientes a utilizar, conforme a las necesidades concretas de las organizaciones. En efecto, se presenta a continuación, una de las apreciaciones expuestas por uno de los entrevistados:

*“(...) deben enseñarnos a identificar ¿qué técnica puede ser la más adecuada para desarrollar e implementar esa estrategia en la empresa?, pues los que se alcanza a ver en el curso me parece que no es suficiente” E8.*

De esta manera, en contraste con los múltiples conceptos positivos ofrecidos por las personas en las entrevistas acerca de la prospectiva, es significativo mencionar que aún se necesita reforzar la formación en la identificación de las técnicas y métodos más adecuados usados en actividades prospectivas, los cuales deben ser coherentes con el tipo de negocio, estrategias diseñadas, necesidades, capacidades e intereses más apremiantes; de modo que se puedan obtener mejores resultados en el proceso prospectivo aplicado en las organizaciones.

En la Figura 17, se presenta el resumen de las afirmaciones recopiladas en las entrevistas, donde se exponen las brechas existentes en este campo del conocimiento, en el que son evidentes las debilidades canalizadas en la falta de claridad conceptual, puesto que no se hace una adecuada diferenciación entre los distintos mecanismos de protección existentes, conforme a los requerimientos específicos de las empresas para cada una de sus creaciones e innovaciones (Patentes, Marcas, Diseños Industriales, entre otros); así mismo, se relaciona un carente reconocimiento de su importancia en la conservación del patrimonio tecnológico, al igual que las implicaciones en términos de competitividad que estos instrumentos representan para las organizaciones.

**Figura 17.** Habilidades en protección de Propiedad Intelectual



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la investigación.

Hay que advertir, además la marcada prevalencia de sesgos vinculados con la protección de la propiedad intelectual, en la que la concebida complejidad del proceso, la percepción de los altos costos en su implementación; además de la delimitada funcionalidad relacionada exclusivamente con patentes o su implementación sólo por las grandes compañías y países desarrollados, ha impedido su aplicación constante y reglamentada en el proceder habitual de las corporaciones actuales.

Por otra parte, se insiste en el poco énfasis en la formación en la temática, concretamente, en programas de pregrado; adicional, al poco interés manifestado por las Pymes para incorporar este tipo de herramientas en sus estrategias y procesos, aduciendo la falta de tiempo, el aumento en sus costos operacionales y el exceso de trámites, restringiendo su aplicación sistemática en estas entidades.

Esta opinión es ratificada tomando los criterios de García Galván (2017), al señalar que a pesar de representar gran valor en la actualidad para los países de economías emergentes, elementos como el desarrollo de patentes, la transferencia de tecnología y las innovaciones de orden tecnológico, aún persisten dificultades en la asimilación de los conceptos asociados con estos factores y la relación existente entre ellos; por consiguiente, exhorta a mejorar la comprensión de la relevancia, no solo con respecto a la recuperación de inversiones económicas, sino también desde la identificación del aporte al desarrollo tecnológico y de innovación.

La mayoría de las apreciaciones recibidas, reseñan las problemáticas que enfrentan, por un lado, los profesionales con bajo o nulo conocimiento en temas de manejo de la propiedad intelectual, y por el otro, las empresas que ven como sus esfuerzos e intereses en innovación y crecimiento no coinciden con los resultados obtenidos, al no darle a este tema la importancia que se merece. A continuación, se ofrecen algunas de las consideraciones de los participantes en la entrevista:

*“(...) no solo son los estudiantes, sino también las empresas, yo he conocido organizaciones donde no conocen los mecanismos de propiedad intelectual o quienes los conocen lo asocian única y exclusivamente con temas, por ejemplo, de patentes que es como lo más común, lo que más la gente relaciona con el tema de propiedad intelectual y desconocen el abanico de posibilidades que hay” E4.*

*“(...) en términos de propiedad intelectual se requiere mucho más fortalecimiento para que los métodos o mecanismos de propiedad intelectual sean conocidos por los estudiantes, y que puedan identificar como en las diferentes organizaciones podrían aprovecharse mejor” E4.*

Se debe agregar, la prevalencia no solo de la falta de cultura en el campo de la protección de la propiedad intelectual, sino también, las condiciones del sistema económico y político de un país emergente como Colombia, enfocado básicamente a la producción y comercialización de productos (materias primas) y servicios, cuya preocupación primordial es acceder a los diversos mercados, sean nacionales o extranjeros, dejando de lado la utilización de estrategias de protección que generen valor agregado para las compañías e incrementen los niveles de competitividad del Estado. A

---

pesar de esto, en concepto de Flores (2017) proteger los derechos de propiedad industrial en el ámbito empresarial es un requisito categórico, y va a depender de cada organización, de cuáles son los mecanismos más acertados para aplicar, de acuerdo con su situación, requerimientos, intereses y condición presupuestal.

A esto debe sumarse, que su aprovechamiento es limitado por las condiciones que impone el entorno dinámico en el que deben desarrollar sus actividades las empresas; así, es expresado por uno de los consultados:

*“(...) el sistema económico y político no ayudan en eso, entonces, al interior de la empresa no es un plus que se patente, es más el plus de saquemos un producto y vendámoslo al mercado, que necesitamos ser productivos y necesitamos generar ganancias” E6.*

Pues bien, según los hallazgos, la formación en conocimientos demasiado básicos, superficiales y teóricos, aunados al desconocimiento de las posibilidades que estos mecanismos ofrecen, conllevan a la búsqueda de formación extracurricular para disminuir las falencias en este aspecto. Lo cual, podría en el largo plazo favorecer la obtención de recursos mediante actividades de explotación, que conduzcan a la creación de nuevos negocios, nuevas líneas de productos, novedosas formas de negociar, y de forma significativa, la conservación de los activos de conocimiento acumulados a través del tiempo como resultado de los procesos organizativos.

En este sentido, en el transcurso de las entrevistas, se subraya la importancia de la utilización adecuada de elementos asociados con la protección de la propiedad intelectual, y su aporte en la consolidación de las metas y estrategias empresariales; así, es expresado en las consultas:

*“Es una actividad de suma importancia para generar valor agregado como herramienta estratégica que forme parte de las decisiones estratégicas para incursionar en nuevos mercados y explotar oportunidades de negocio” E12.*

En concordancia, con las afirmaciones de los entrevistados, este es un campo de conocimiento que demanda mayores esfuerzos en la profundización de la enseñanza, que debe trabajarse con mayor disciplina; promoverse de forma activa la cultura de la protección de la propiedad intelectual, tanto desde la academia, integrándose a casos

prácticos que garanticen la calidad de la formación de los gestores de tecnología, como en los sectores empresariales e incentivarse su implementación, necesaria en la detección de más y mejores oportunidades en los mercados para las empresas. De manera que se garantice para la industria el respaldo de sus marcas, la efectiva diferenciación en el mercado, el impulso de la creatividad e innovación al interior de las instituciones, aprovechando el talento de sus colaboradores y la recuperación de sus inversiones.

A continuación, se refleja la percepción de uno de los entrevistados, sobre las ventajas que puede generar la adecuada gestión de la propiedad intelectual en los contextos organizativos y la necesidad de implementarlo, como factor clave para su desarrollo económico:

*“(...) no solamente es saber que tengo el conocimiento, sino, también protegerlo, le ayuda a las empresas a que puedan mantenerse en un mercado; los va a diferenciar y les va a generar utilidades” E11.*

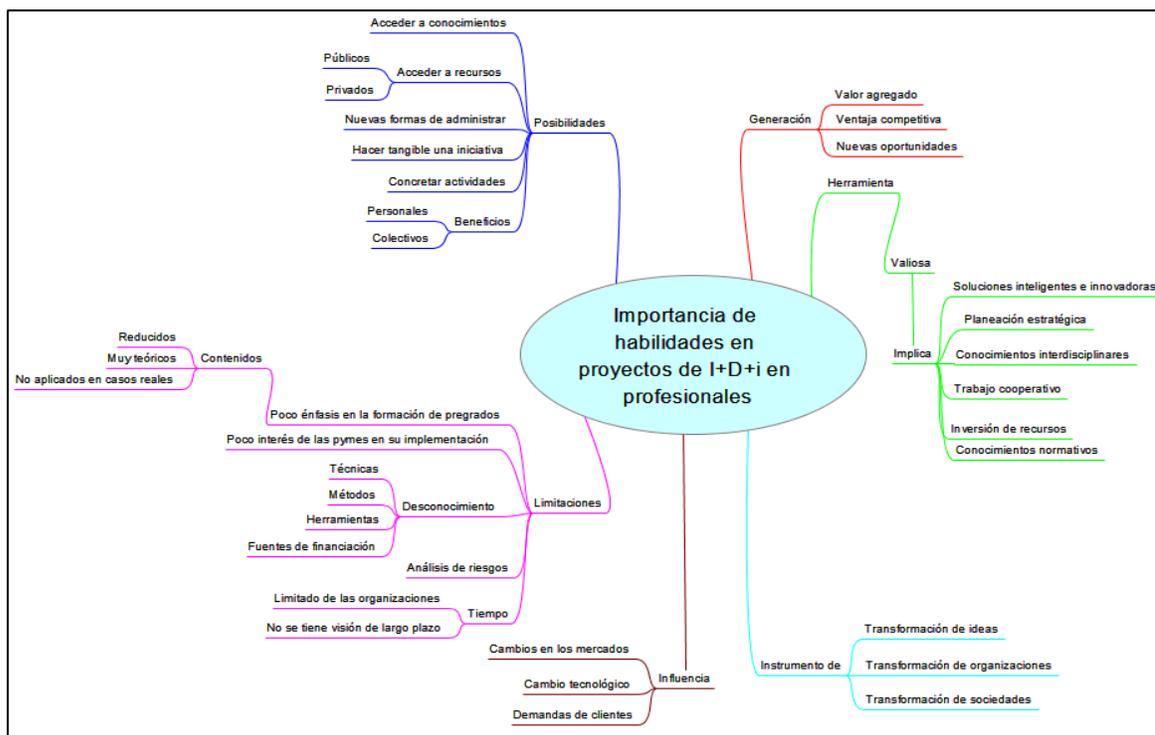
De donde se infiere, que debe reflexionarse profundamente en relación con el manejo ético y reglamentado de la información desde diferentes perspectivas con el fin de inducir a comportamientos rectos y responsables (Alfaro & de Juan, 2014). Más aún, si se tiene en cuenta que los activos intangibles se traducen en elementos de estimado valor para las organizaciones, entre los que se pueden mencionar: las marcas, las invenciones, los secretos industriales, dibujos, entre otros. Entendiéndose, que cada forma de protección brinda multiplicidad de beneficios y limitaciones, por ende, es crucial su conocimiento al momento de escoger los mecanismos a utilizar, según la situación financiera de cada entidad (Flores, 2017b).

Lo anterior, se analiza desde el punto de vista de Lozada (2014), como un elemento importante derivado de las actividades en investigación aplicada, corresponde a la preservación de la propiedad intelectual, asegurando que las inversiones realizadas por las empresas van a generar los beneficios tecnológicos, económicos y comerciales esperados ante los competidores; lo que podría justificar los aportes financieros de los segmentos industriales en estos procesos. Mientras tanto, las IES deben consolidar sus medios de investigación altamente comprometidos en la cooperación con los sectores productivos. Por su parte, los sectores económicos deben reafirmar su disposición para

contribuir, dado que es allí, donde se originan las necesidades puntuales de estas secciones de la industria. Al mismo tiempo, desde el Estado se debe propender por la promoción simultánea a las IES y la creación de estímulos para las organizaciones interesadas en concretar procesos de innovación.

La Figura 18, muestra las percepciones recogidas en la investigación entorno a la importancia del desarrollo de habilidades en proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) en los profesionales en Administración, entre las que sobresalen: su gran influencia en los cambios en el comportamiento de los mercados alrededor del mundo de manera considerable en los países desarrollados; de forma similar, los cambios en las tecnologías, las demandas de los clientes que han impulsado en las empresas el diseño de estrategias, procesos, productos, y servicios cada vez más innovadores para satisfacer las altas exigencias de los consumidores, propiciando rendimientos superiores para las instituciones.

Figura 18. Importancia de habilidades en proyectos de I+D+i en profesionales



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la investigación.

Lo propuesto se relaciona con lo señalado por Martínez-Arias, (2016) quien confirma que en las condiciones actuales, es manifiesta la necesidad de estructurar un sistema de gestión tecnológica y de procesos de innovación, en el que el motor principal debe basarse en la apropiada gestión del conocimiento obtenido; siendo la unidad de I+D+i la fuente dinamizadora de la actividad innovadora. Además, es notoria la importancia de contar con conocimientos acerca de las actualizaciones tecnológicas involucradas en los proyectos (niveles de desarrollo, opciones de acceso, tecnologías pertinentes, entre otras); en las que la conveniente gestión de los recursos del proyecto (personas, tecnología, finanzas, etc.) exigen la administración por parte de talento humano capacitado, que avale la realización de las diversas actividades, el cumplimiento eficiente de los objetivos y el logro del éxito presupuestado (Colciencias, 2019).

Las valoraciones realizadas por quienes han contribuido en la indagación, concuerdan con que la I+D+i es un instrumento útil para la transformación de ideas en activos tangibles; al mismo tiempo es vista como fuente de evolución de las estructuras empresariales, tomando como referente su destacado rol en la generación de valor agregado, ventaja competitiva y la develación de mejores oportunidades para aquellas instituciones que invierten sus recursos (humanos, económicos e infraestructura), y de estas organizaciones en gestores de cambio para las sociedades. Lo cual, se puede constatar en expresiones como la siguiente:

*“(…) es un valor agregado que pueden ofrecerle a una organización para generar una ventaja competitiva a la misma, ya que actualmente las organizaciones se enfrentan a cambios tecnológicos producto de las tendencias de los mercados”*  
E1.

Con respecto a lo anterior, la I+D+i, es concebida como un instrumento que abre la posibilidad de acceder a nuevos conocimientos, recursos (públicos y privados), necesarios para la financiación de las actividades que soportan los proyectos; además de suministrar aprendizaje permanente para evolucionar las formas tradicionales de administrar, hacer realidad las iniciativas, y concretar las acciones destinadas a la generación de beneficios individuales y colectivos de las partes involucradas. De este modo es comentado en las entrevistas:

---

*“(…) actualmente, es el componente más importante para los estudiantes y los profesionales, porque es a través del proyecto que ellos pueden hacer realidad, implementar o volver tangible una iniciativa, que esté esbozada en un objetivo o en una propuesta de largo plazo, y que se vaya concretando en actividades específicas, (...) es el instrumento que hoy por hoy, permite ese tipo de desarrollo; entonces, en las organizaciones modernas, cada vez más, se gestiona por proyectos, pues, es un conocimiento trascendente y esas son unas habilidades que es muy importante que los estudiantes puedan tener; y en el mercado lo mínimo que se espera es que estos profesionales puedan tomar un objetivo y transformarlo en un proyecto o al menos en un perfil de proyecto que conduzca a la realización efectiva de un objetivo” E5.*

También, la I+D+i es asimilada como valiosa puesto que implica la creación de soluciones inteligentes e innovadoras, apoyadas de planeación estratégica, conocimientos interdisciplinarios apropiados por el talento humano, trabajo cooperativo, inversión de recursos y discernimientos vinculados con la normatividad vigente que permitan la adecuada gestión, ejecución y evaluación.

Sin embargo, conforme a lo manifestado por los entrevistados existe una serie de limitaciones en la actualidad, específicamente en la formación en los programas de pregrado de la ciudad, en los que se ofrecen contenidos reducidos, demasiado teóricos y con poca aplicación en contextos reales. Se suma a esto, el bajo nivel de conocimiento e impericia acerca de las principales técnicas, métodos y herramientas utilizadas en las diferentes etapas de los proyectos de I+D+i (identificación de las necesidades, formulación, ejecución, seguimiento, y evaluación). Así mismo, lo que se refiere a las alternativas o fuentes de financiación a las que se pueden acudir para llevarlos a cabo. Otro asunto está vinculado con la poca erudición y cultura en el análisis de los riesgos inherentes a los proyectos (financieros, técnicos, tecnológicos, ambientales, entre otros), aumentando la fragilidad de los mismos y reduciendo las posibilidades de éxito.

En este contexto, a pesar de encontrar múltiples obstáculos, también los entrevistados ven en la I+D+i una oportunidad para acceder a nuevas alternativas de apropiación de recursos, útiles para su desarrollo; es así como, exaltan su importancia:

*“(…) Es relevante formular proyectos de I+D+i para que pueda acceder a ese nuevo conocimiento, a esa nueva forma de administrar y que le dé la posibilidad, entonces de acceder también a recursos económicos que el Estado da para fortalecer la investigación en las empresas” E2.*

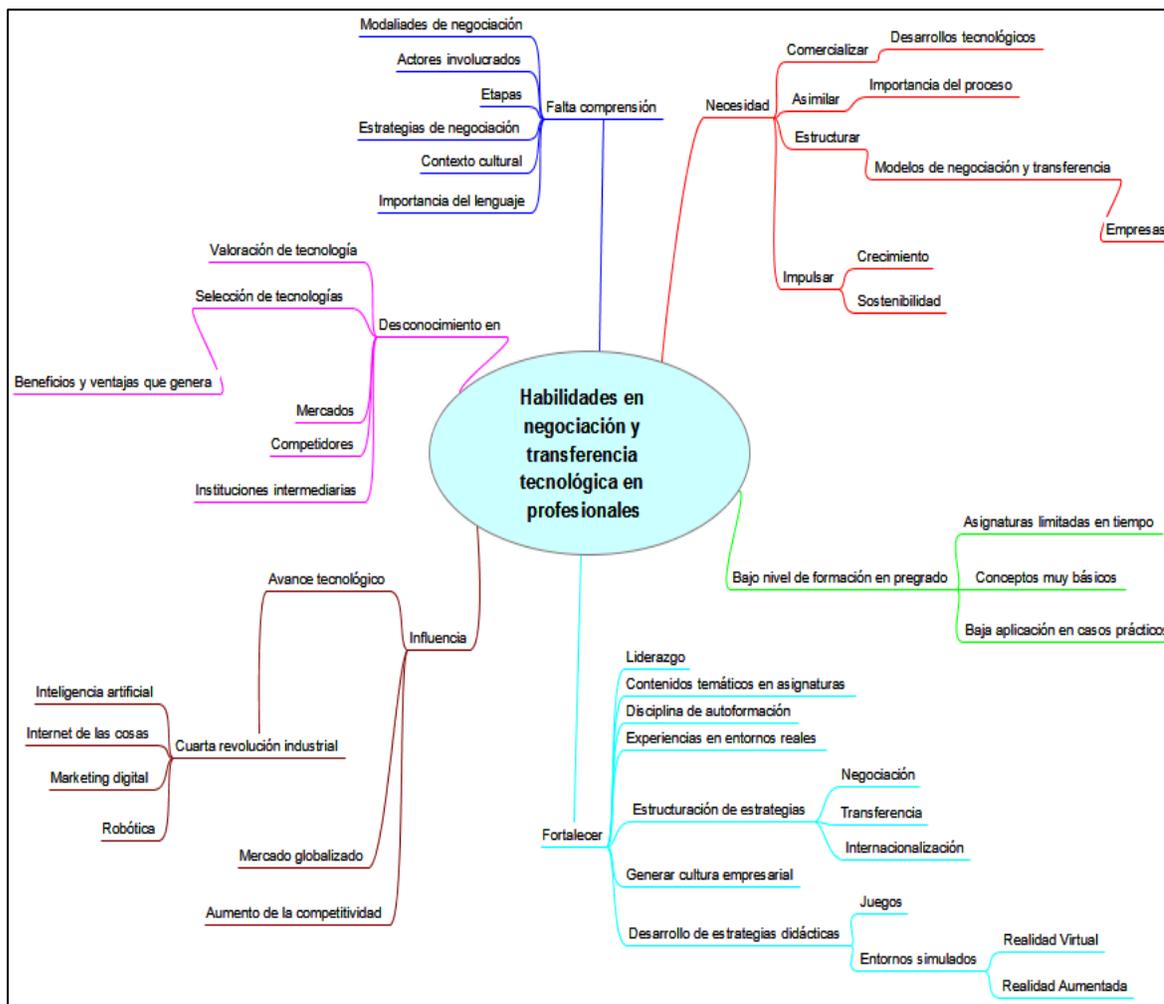
Todas estas observaciones se relacionan también, con el factor tiempo, el cual se convierte en un obstáculo para la ejecución de los proyectos de I+D+i en las organizaciones, las cuales en su gran mayoría manejan una visión cortoplacista, restringiendo posibilidades, oportunidades y beneficios.

De igual manera, se convierte en un elemento vital el contar con recursos suficientes que deberán ser invertidos en apoyo para actividades de investigación e iniciativas de innovación; además, de tener el talento humano que entregue nuevo conocimiento y contribuya el aumento del rendimiento y transformación de las organizaciones (Confecámaras, 2017).

No obstante, se refleja entonces, que algunas empresas no están dispuestas a invertir en un conjunto integral y sistemático de acciones en las que están inmersas actividades científicas, tecnológicas y de innovación, en la exploración de objetivos concretos, mediante el uso de combinado de métodos, recursos e instrumentos en periodos preestablecidos para su desarrollo, con el fin de alcanzar novedades en el conocimiento, la satisfacción de necesidades y la mejora continua (Colciencias, 2016).

En la Figura 19, son sintetizadas las respuestas de los participantes en el ejercicio, conforme a las habilidades en negociación y transferencia tecnológica en los profesionales, donde se logra establecer la falta de comprensión sobre dichos procesos al desconocer por ejemplo, las diversas modalidades empleadas en las negociaciones, los roles y comportamientos específicos que deben asumirse por los actores del proceso, las etapas por las cuales transcurren, la importancia del contexto cultural y el manejo apropiado del lenguaje en estas actividades.

**Figura 18.** Habilidades en negociación y transferencia tecnológica en profesionales



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la investigación.

Por otro lado, el limitado conocimiento en procesos de estimación del valor y selección de la tecnología asociado con la poca identificación de los beneficios y ventajas que estas proporcionan; así mismo, la reducida información sobre las posibilidades o condiciones de los distintos mercados, los competidores e instituciones intermediarias participantes. Esto, como consecuencia de los bajos niveles de formación en pregrado, en el que se recalca por los entrevistados, las dificultades en el tiempo destinado para estas asignaturas, el alto componente teórico y la baja aplicación en casos prácticos, en las pocas IES donde se imparte instrucción vinculada a este campo del saber.

Sin embargo, para los entrevistados no parece fácil llevar a cabo actividades de negociación y transferencia, en la actualidad; máxime, para quienes sólo cuentan con un título de pregrado, al menos así lo sugieren algunos de los abordados acerca del tema:

*“(…) creo que para que estos profesionales puedan en este momento liderar estos procesos de negociación y transferencia de tecnología en una organización, se requiere un nivel de profundización más en el campo, ya sea, porque se realicen diplomados, especializaciones, posgrados, maestrías” E10.*

Dado que, en sentir de las personas interpeladas existe una marcada influencia en el aumento de las actividades de negociación y transferencia tecnológica en el mundo, debido al creciente desarrollo tecnológico y con este, la denominada Cuarta Revolución Industrial con las innovaciones y transformaciones que trae consigo (impresoras 3D, energías limpias; equipos de cómputo y software avanzados, el Internet de las Cosas, la Inteligencia Artificial y el aprendizaje autónomo, entre otros) (García, 2017); además del estímulo ejercido por mercados cada vez más globalizados, sumado al aumento de la competitividad en todos los contextos y la evolución de las innovaciones tecnológicas que se convierten en factores determinantes en los cambios trascendentales que afectan las conductas, formas de relacionamiento e intercambio a nivel mundial.

Por consiguiente, es necesario para las organizaciones comercializar sus desarrollos e innovaciones tecnológicas, tener la capacidad de asimilar la importancia del proceso, estructurando modelos acordes a sus condiciones económicas, tecnológicas, objetivos empresariales, que favorezcan su evolución y sostenibilidad en el largo plazo en ambientes de cambio complejos. Como lo advierten Min, Vonortas & Kim (2019), al examinar el rigor competitivo en mercados globales, en el que la adecuada gestión de las habilidades para absorber y establecer alianzas estratégicas se convierten en elementos diferenciales para alcanzar el éxito en las actividades que involucran transferencia tecnológica. En efecto, la gestión estratégica en formación, compromiso real, intercambio y discernimiento se deben entender como prioritarias en la búsqueda de la eficiencia en ejercicios de transferencia y mejora del desempeño empresarial (Nguyen & Aoyama, 2014).

---

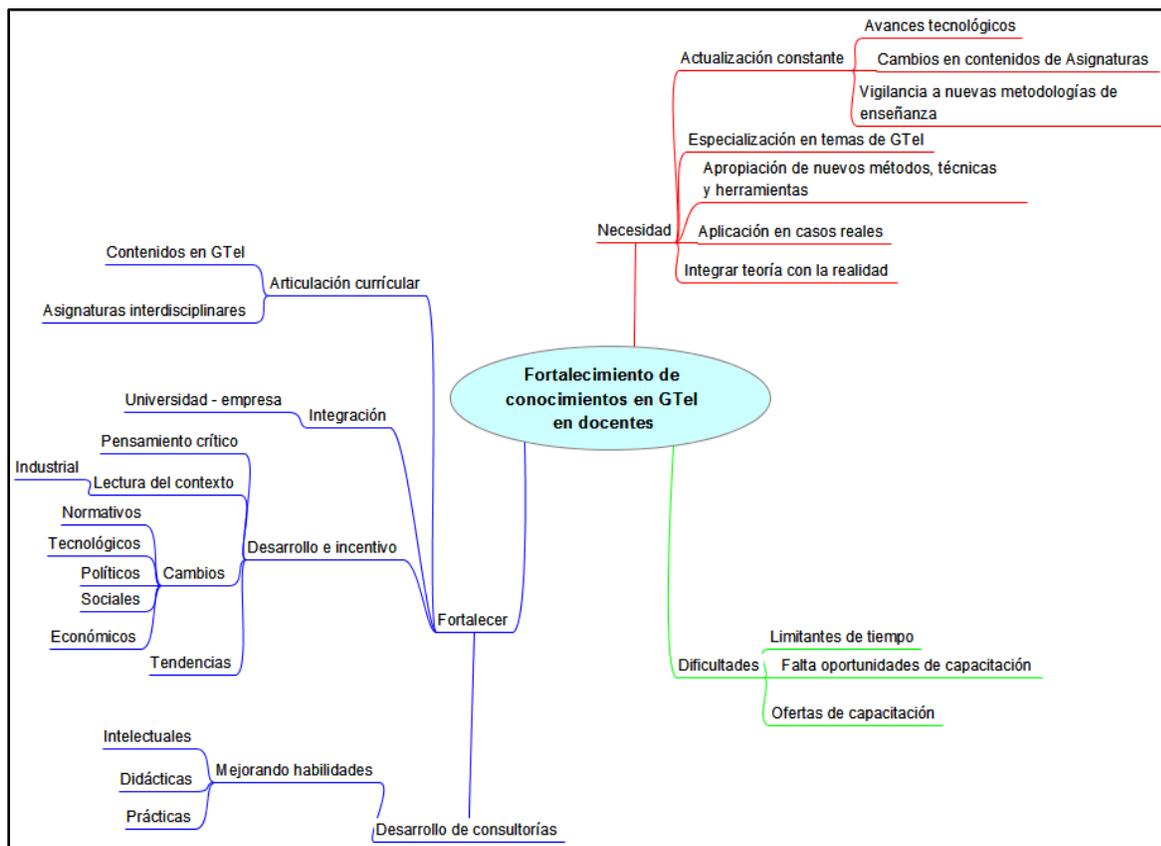
De ahí, que se vean los procesos de negociación y transferencia tecnológica como elementos clave para el sector industrial en la adquisición y explotación de sus desarrollos; lo cual es manifiesto en las versiones entregadas por los entrevistados:

*“(...) es prioritario que tengan esa formación en negociación y transferencia para entender cómo se hace ese proceso, cómo se aborda una negociación de tecnología” E2.*

*“(...) se requiere fortalecerlo, hay una necesidad vigente, dado que lo hacemos de manera empírica: transferir, adoptar, apropiar tecnología lo hacemos de manera natural, empírica, pero no es un proceso estructurado” E6.*

Es por esto, que se deriva la necesidad de fortalecer aspectos como las capacidades de liderazgo en el talento humano; la mejora de la calidad de los contenidos curriculares que ofertan las IES en temáticas de negociación y transferencia tecnológica e integrarlos a experiencias en entornos reales. De manera análoga, se insta al desarrollo de estrategias didácticas, en las que, mediante el uso de juegos y entornos simulados (Realidad Virtual y Aumentada) puedan fundamentarse las competencias de los estudiantes. En el caso particular de las empresas, se exhorta la estructuración de estrategias de negociación, transferencia e internacionalización que provean alternativas en la generación de oportunidades, recuperación de las inversiones y la obtención de utilidades.

En la Figura 20, se muestran los resultados de la información analizada referente al tópico asociado con el fortalecimiento de conocimientos en gestión de la tecnología e innovación en los docentes, en un entorno que impone grandes desafíos en los procesos de enseñanza, especialmente, para aquellos que ostentan la responsabilidad de formar los profesionales encargados de orientar el rumbo de las instituciones, el desarrollo social y económico del país. Por este motivo, se exige que estos formadores asuman con el máximo de conocimientos y competencias su labor; como lo sugieren Kú Hernández & Pool Cibrián (2017) quienes consideran que la actividad docente es un proceso de alta complejidad en el que confluyen distintos factores necesarios para la obtención de la calidad en la educación.

**Figura 19.** Fortalecimiento de conocimientos en GTel en docentes

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la investigación.

Continuando con el recuento de la información obtenida se encuentran algunas de las limitaciones mencionadas, las cuales se asocian con el tiempo asignado para dictar las materias, considerándolo insuficiente; la falta de capacitación en los docentes, en algunos casos por la falta de interés de estos en fortalecer sus conocimientos, y en otros por la mínima oferta de oportunidades y espacios de renovación de las habilidades y preparación en este tema. Del siguiente modo lo manifiesta uno de los participantes de las entrevistas:

*“(...) dadas las condiciones laborales y los tiempos que son limitados para la realización de las actividades asignadas, resulta difícil acceder a talleres o actividades de capacitación donde se pueda tener actualizaciones de manera frecuente” E7.*

---

En efecto, las respuestas entregadas apuntan al fortalecimiento y articulación de los currículos que, además de las asignaturas habituales sean incluidas en los programas, aquellas con contenidos en GTel y multidisciplinarios, de modo que se ofrezca formación más completa, enriquecida con diversidad de componentes, aportando al desarrollo cognitivo y al aumento de competencias efectivas, necesarias para el apropiado desempeño en el campo laboral. De la siguiente manera lo plantea uno de los protagonistas del estudio:

*“(...) Aunque el conocimiento también puede ser obtenido por cada persona de forma extraacadémica, sí es muy importante que se fomente dentro de las aulas de la universidad por medio de los docentes para poder potenciar los actuales estudiantes y generarles un valor agregado y puedan obtener ventajas competitivas en el mercado laboral” E6.*

Las expresiones confluyen a la necesidad de la permanente actualización en diversos aspectos, entre los que se encuentran las novedades en desarrollos tecnológicos, los cambios en los contenidos de las asignaturas, los cuales deben ser flexibles conforme a las dinámicas de transformación exigidas por el entorno; de igual manera, monitorear las tendencias en metodologías, técnicas y herramientas pedagógicas, que permitan su adopción e implementación en las actividades académicas. También, se reclama mayor nivel de especialización en temas de GTel en el personal docente con la incorporación a casos aplicados donde se puedan afianzar conceptos (teoría) y destrezas en los estudiantes. Así, lo consideran las fuentes consultadas:

*“(...) si, es necesario capacitarse y especializar a los docentes que son del área de gestión tecnológica e innovación para alcanzar mayor dominio, ya la profesión base puede ser la administración o puede ser la ingeniería pero que haya una formación especializada en el tema de gestión tecnológica e innovación” E2.*

*“(...) a uno le enseñan algo aquí en la universidad, pero en el mundo, afuera es algo totalmente distinto, entonces, a veces siento que los docentes tienen que estar inmersos también en la parte industrial, en contacto con la realidad o sea porque el profesor me enseña algo acá, pero cuando estoy en la empresa, allá no sé hacer nada, por eso me parece muy importante que además de la parte teórica, haya una parte aplicada” E5.*

*“(…) que si desde lo práctico, empiecen a participar y fortalecer más sus conocimientos y les permita transmitirle al estudiante, el conocimiento desde dos vías, desde lo teórico, y desde lo práctico” E7.*

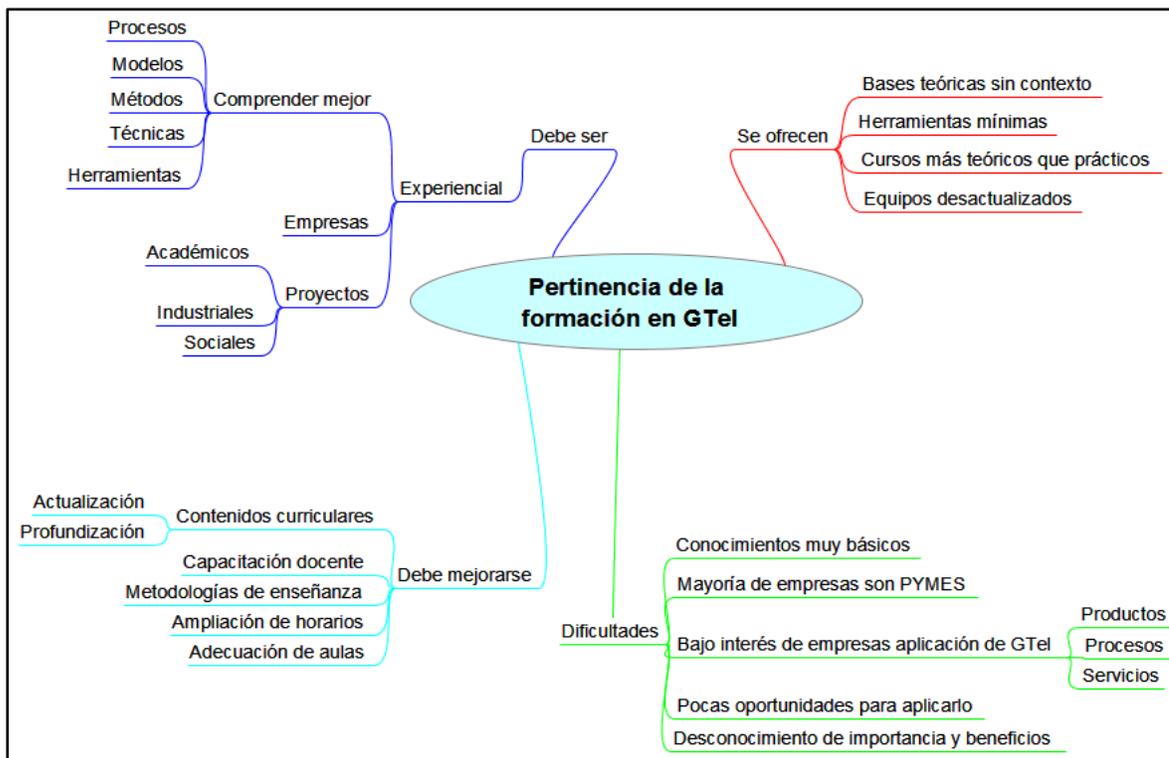
Para lograrlo, se considera fundamental, que los docentes tengan la capacidad de desarrollar e incentivar el razonamiento crítico en los estudiantes; la habilidad para analizar, interpretar y actuar en el contexto complejo: con sus cambios (tecnológicos, políticos, normativos, sociales, económicos, entre otros) en el que deberán desplegar su potencial.

En efecto, Guzmán (2013), confirma la relevancia del desarrollo del pensamiento crítico desde los procesos formativos; el cual es considerado como fundamental en todos los niveles de la enseñanza y su inclusión en los diferentes contenidos de las asignaturas. De tal forma que se ilustren asuntos por medio del pensamiento, a través del uso de estrategias pedagógicas que estimulen la participación dinámica del estudiante en la generación y apropiación de su conocimiento.

En esta parte, se hace alusión a la posibilidad de robustecer el conocimiento e idoneidad en la práctica docente, mediante la realización de consultorías; y apropiación de herramientas tecnológicas con las que puedan mejorar su parte intelectual, didáctica y profesional. Lo que es reafirmado por López, Hernandez-Rangel, Mejía, & Cerano (2017), al indicar la importancia de la profesionalización del personal docente como uno de los factores que encauzan la misión y el trabajo de las entidades formativas hacia la configuración de experiencias cargadas de desafíos, con el objeto de instruir el talento humano para que asuman idóneamente las exigencias del mercado.

En la Figura 21, se revelan las perspectivas de los entrevistados en cuanto a la pertinencia de la formación impartida en GTel, destacándose principalmente, las falencias evidenciadas en los procesos de formación; además, de recopilarse la visión que tienen las personas de como podría mejorarse en algunos aspectos.

**Figura 20.** Pertinencia de la formación en GTel



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la investigación.

Es así, que se presentan muchos vacíos, puesto que en las IES donde se entrega formación en este tipo de temáticas, son ofrecidas bases teóricas sin contexto real de su aplicabilidad; del mismo modo, afirman que las herramientas o programas utilizados en la dinamización y enriquecimiento del aprendizaje son mínimos, limitando de esta forma la aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos que son el mayor porcentaje de lo que se ofrece en los cursos, y donde es escasa la aplicación en actividades o ejercicios prácticos en el aula; y menos llevados a la realidad de las empresas.

En este marco, deberían tenerse en cuenta las sugerencias de Mendoza & Valenzuela (2014) para los que la gestión tecnológica es un mecanismo que favorece, a través del proceso formativo, la adquisición de las competencias determinantes en las transformaciones, lo que al mismo tiempo, aporta a la mejora de la gestión, para el cambio técnico y este cambio, a su vez, contribuye a la aplicación de actividades de gestión, configurándose el proceso formativo en la base del desarrollo.

Sin embargo, según planteamientos de los entrevistados, se insiste en hacer énfasis en la mejora de las competencias con las que egresan los profesionales, partiendo de una enseñanza ajustada a las condiciones del entorno, que así lo expresan:

*“(...) las competencias que necesita alguien que se enfoca en eso son mucho más nutridas que lo que podemos recibir en estos momentos los estudiantes en esta institución” E12.*

Por lo que se precisa, en opinión de los interpelados una formación más experiencial en la que el estudiante pueda comprender mejor el medio empresarial (procesos, modelos, métodos, técnicas y herramientas), a través de proyectos académicos, industriales y sociales, que involucren la participación activa de los receptores de la formación. Conforme a lo anterior se debe direccionar e implementar una formación que lleve al estudiante a aplicar lo visto en clase en escenarios cotidianos, que le permitan ver realmente, su funcionamiento e implicaciones. En tal sentido, así es percibido por uno de los consultados:

*“(...) hacer una formación más desde la experiencia donde el estudiante pueda entender mejor y comprender mejor lo que son nuestros procesos de gestión tecnológica e innovación para sacar adelante estos procesos; ahora hay una dificultad y es que en nuestro sector la mayoría de las empresas son pequeñas y medianas; y replicar pues lo que ven aquí en la en la academia va a ser difícil” E2.*

En relación con las dificultades recalcadas por los cuestionados, se indica que son conocimientos muy básicos los que se adquieren durante el proceso de formación en su carrera profesional. Otro punto es que la mayoría de las empresas de la ciudad de Medellín hacen parte del grupo de las PYME, las cuales no presentan un alto interés por implementar actividades de GTel en el desarrollo de sus procesos, la innovación de productos o en los servicios que prestan; lo que puede ser ocasionado en parte por el desconocimiento de la relevancia o ventajas que esto puede generarle, o bien, por la concepción de los altos costos que se derivan, reduciendo las oportunidades para su aplicación. A su vez, lo que podría inferirse como una de las causas de la baja competitividad y sostenibilidad de este tipo de organizaciones en el mercado; en un país en el que sólo el 42,9 % de las compañías sobrevive después de pasados 5 años (CONFECÁMARAS: Red De Cámaras de Comercio, 2017b).

---

Entre tanto, así se pronuncian los indagados, para quienes falta mayor vinculación entre las diferentes empresas, de manera específica por parte de las pequeñas y medianas organizaciones para promover los procesos de innovación, y buscar con esto la mejora de la productividad, rentabilidad y competitividad de sus empresas :

*“(...) todavía las empresas colombianas no acuden suficientemente a desarrollar procesos de innovación con las universidades por diferentes razones entre ellas, por la complejidad de los productos que elaboran y por el tipo de productos a los mercados que atienden” E3.*

Atendiendo a esta situación, es normal que en un ambiente de indecisión y cambio permanentes haya temor para asumir riesgos, sin embargo, se ven disminuidas las capacidades innovadoras, y al mismo tiempo son acrecentadas las posibilidades de frustración de los proyectos y de las empresas, por lo que resulta valiosa la formación pertinente de los líderes de las organizaciones (Martínez & Pastor, 2018).

Por ende, se sugiere la mejora de los contenidos curriculares, mayor capacitación docente, la inclusión y actualización de las metodologías de enseñanza e incluso la ampliación de horarios asignados a las asignaturas y el acondicionamiento de aulas con los recursos tecnológicos adecuados para brindar una mejor preparación.

Desde este punto de vista, se observa la necesidad de que las IES asuman instrumentos que les faciliten una visión de futuro, dinámicos y adaptables en sus estrategias curriculares, con el objetivo de absorber las tendencias de formación, conservando la esencia del conocimiento de cada disciplina, permitiendo de esta forma alinear de manera eficiente la modernización adecuada y permanente de los contenidos que entrega en cada programa; del mismo modo, la cimentación de perfiles en los egresados acorde a los desafíos y estilos evolucionados (Balza-Franco, 2016).

En la Figura 22, se muestran los resultados de la investigación en cuanto a las posibilidades en el mercado de profesionales con competencias en GTel, los cuales según los juicios emitidos por los entrevistados perciben una gran oportunidad en las grandes empresas que son las de mayor inversión en recursos en ciencia, tecnología e innovación en el país; también se consideran opciones de aprovechamiento de su talento en los proyectos gubernamentales y en la prestación de servicios de consultoría.

Lo anterior, en vista de la falta de oferta de profesionales con cualificación en GTel en el mercado, las tendencias cada vez más orientadas a la digitalización de procesos y actividades empresariales, y el enfoque de ciudad innovadora promovido por los líderes e institucionalidad de la capital antioqueña.

**Figura 21.** Posibilidades en el mercado de profesionales con competencias en GTel



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la investigación.

Siguiendo con este orden de ideas, se busca promover el incremento de la efectividad (eficacia y eficiencia) que estimule la productividad en las organizaciones, la competitividad, mediante la generación de valor agregado propiciados a partir de la innovación sistemática en procesos, productos, servicios y estructuras administrativas,

---

que favorezcan un sólido posicionamiento en los mercados (nacionales e internacionales) y la sostenibilidad de las entidades en el largo plazo.

Desde la perspectiva de los entrevistados, es evidente la necesidad de contar con este tipo de personal en la empresa, asumiendo que pueden aportar factores diferenciadores a las organizaciones en el mediano y largo plazo; así, se indica en la investigación, por parte de uno de los cuestionados:

*“(...) mi empresa la de hoy, es una empresa que tiene que ser competitiva en los próximos años, es una empresa para dos años, es una empresa para muchos años y como empresa nos tenemos que transformar, entonces, esa transformación parte de que una persona que tenga conocimientos sólidos en todas esas herramientas de gestión tecnológica e innovación, pues es necesario que venga y me aporte a que sea una empresa sólida en los próximos veinte años” E5.*

Sin embargo, las aseveraciones aluden a los diversos obstáculos como la falta de asimilación en la mayoría de empresas del alcance (importancia, beneficios y ventajas) que entrega este mecanismo (GTel); al mismo tiempo, se carece de definición de necesidades reales en las diferentes dependencias o áreas y de diseños apropiados en los perfiles de los cargos, conservándose elementos característicos de un administrador tradicional, sin incluir los nuevos conceptos en las ofertas laborales, conforme a las nuevas tendencias y competencias exigidas en el entorno empresarial.

Adicionalmente, son vistas con preocupación por los cuestionados, las limitaciones en el tiempo con el que cuentan, especialmente las Pymes para implementar procesos en GTel, dados los reducidos recursos económicos; del mismo modo los plazos tan cortos para alcanzar los objetivos planteados para el retorno del capital invertido y el cumplimiento de sus obligaciones; lo que puede intuirse como elementos restrictores a la adopción de esta herramienta en sus actividades habituales.

Con relación a esto, los consultados indican sus inquietudes resaltando que muchos de los involucrados en actividades económicas (Pymes) no tienen el conocimiento apropiado en la materia para llevar a cabo actividades de GTel, evidenciando en poco tiempo después de su creación, sumidas en grandes dificultades y otras viéndose abocadas al fracaso. Lo siguiente es lo señalado por uno de los entrevistados:

*“(...) es poco llamativo para el mercado, teniendo en cuenta que muchas organizaciones poco conocen los conceptos de GTel, ello en cuanto a las Pymes, porque las grandes empresas sí conocen los conceptos y esas necesidades de gestión que les da mayores posibilidades en el mercado” E1.*

Al llegar a este punto, se reflexiona sobre el aporte del talento humano con instrucción en la materia, el cual puede intervenir desde la generación de ideas innovadoras y disruptivas que van a transformar los contextos organizacionales, al promover la solución de problemas, asumir retos, liderazgo y diversidad de proyectos; así como, influir en temas de diversificación de modelos de negocio, el portafolio de productos y servicios, y las aspiraciones corporativas. Además, de entregar una fuerte conexión entre la cultura, las capacidades y proyecciones de producción para el mediano y largo plazo. Se debe agregar que, el gestor tecnológico puede beneficiar el desarrollo de la administración en los procesos de aprendizaje; potenciar los recursos (humanos, financieros, tecnológicos y estructurales), el afianzamiento del conocimiento sistémico e investigaciones sólidas y confiables para las organizaciones. En efecto, la importancia de este aspecto es reconocida por los entrevistados con afirmaciones como las siguientes:

*“(...) el poder disponer de unas buenas competencias en estas temáticas, pues, establece unas posibilidades muy importantes para los egresados en las empresas y en los mercados en tanto pueden conectar el tema de los procesos rutinarios de la cultura y de las capacidades de las organizaciones, con la proyección de la producción en el mediano y largo plazo, desde un punto de vista estratégico” E4.*

*“(...) el talento humano es realmente, una parte crítica que lleva al éxito de las empresas, entonces, creo que capacidades de liderazgo, gestión del talento humano, del equipo de trabajo, la iniciativa para proponer también nuevos proyectos, detectar oportunidades y tener la posibilidad de ver a la empresa en un constante crecimiento a partir de lo que esté identificando” E11.*

Esto es apoyado por estudiosos, asegurando la contundencia del impacto de los gestores tecnológicos en el sector productivo, “dada la incidencia del capital intelectual suficiente para articular, bajo una filosofía de trabajo inter y transdisciplinaria, la solución a las

problemáticas nacionales e internacionales en materia de ciencia, tecnología e innovación” (Pedraza & Acosta, 2016a, p. 1). Estos mismos autores expresan la trascendencia de contar con profesionales especializados, esencialmente, en tópicos asociados con el mercado y oportunidades de negocio; destrezas en procesos de negociación y relacionamiento con el ánimo de establecer redes de cooperación que le agrega preeminencia del experto en la gestión de tecnología e innovación en las empresas, y su rol de impulsor de la capacidad competitiva y progreso tecnológico exigido.

En cuanto al papel desempeñado por las universidades que brindan educación en este campo del conocimiento, se percibe la falta de promoción e impulso al potencial del talento humano con conocimientos y competencias en la gestión de la tecnología e innovación, según los conceptos entregados por parte de algunos de los consultados, quienes refieren que estas instituciones, sólo se limitan a formar los nuevos profesionales, dejando exclusivamente en manos de estos, la responsabilidad de vender sus capacidades y encontrar un lugar en el mercado, o en otros casos desalentadores, contribuir al desaprovechamiento de las facultades especiales y factor diferenciador de los egresados, quienes en muchas ocasiones se ven en la obligación de emplearse en cargos en los que no pueden aplicar el conocimiento y destrezas desarrolladas; o llegan a escenarios donde son menguadas las posibilidades de desplegar sus habilidades.

La formación debería incidir no sólo en las estrategias y programas educativos, e instrumentos didácticos y competencias, también debería jugar un papel importante en la inserción en el campo laboral, mejorar el vínculo entre la formación y las oportunidades de empleo, así como la experiencia del egresado y la utilización apropiada del nuevo aprendizaje (Estrada & Pacheco-Vega, 2009); de aquí, que para Román, Gordillo & Franco (2016) las IES deben potenciar las habilidades de los estudiantes, la integración e institucionalización de entornos para el vínculo laboral, y ayudar en la identificación de alternativas de ocupación para individuos en formación y egresados.

Adicionalmente, es necesario que las organizaciones comprendan, adapten, promuevan e impregnen como parte de su cultura la GTel, la cual se ha extendido como un puente indispensable para obtener un desempeño competitivo. Del mismo modo, las universidades deben vincularse con la formación pertinente de profesionales desde los programas de pregrado, porque como lo reseñan Pedraza & Acosta (2016), sus

conocimientos no pueden estar supeditados únicamente a través de su experimentación en el entorno laboral y en la formación en niveles de posgrado.

Para concluir, resulta conveniente señalar la conveniencia del uso del Modelo TAM en el análisis de la información sobre la formación en GTel para el desarrollo de competencias y habilidades en los estudiantes, dado que es una herramienta que favorece la comprensión de los aspectos (exógenos y endógenos), que pueden afectar su aceptación, conforme a las diversas perspectivas y actitudes manifiestas por los entrevistados, que vienen a influenciar en la intencionalidad de apropiación de conocimientos para la mejora y uso de competencias en GTel. De igual modo, permite entender los comportamientos asociados con la incorporación o asimilación de componentes novedosos en los procesos de aprendizaje y acoplamiento en las actividades profesionales, lo cual puede generar la identificación y diseño de las acciones o estrategias adecuadas para el perfeccionamiento de dichas competencias, soportadas en el componente educativo, con la finalidad de fortalecer su desempeño en el mercado laboral y la competitividad empresarial.

## **4.5 Análisis cuantitativo de la investigación**

### **4.5.1 Introducción**

Después de presentar el análisis cualitativo del estudio, específicamente lo relacionado con la exploración de las competencias en gestión de la tecnología e innovación requeridas por el sector empresarial de la ciudad de Medellín, de donde se logró establecer entre los hallazgos la percepción positiva de la GTel como instrumento de cambio y apoyo en la dinamización de los procesos productivos y comerciales de las empresas actuales. De forma similar, se concede gran relevancia a la utilidad que esta herramienta representa para el logro de los objetivos y la rentabilidad económica de las compañías.

De otra parte, se hace énfasis en las múltiples dificultades y necesidades específicas que se presentan en algunas entidades, donde se observa la falta de institucionalización de una cultura y perspectiva abierta a las novedades y ventajas que la aplicación sistemática de la GTel puede ofrecer en el mediano y largo plazo; en particular, se detecta la carencia de talento humano competente en estas áreas para llevar a cabo estos procesos al interior de las organizaciones. De hecho, se percibe alrededor del tema, que aspectos como el manejo de la propiedad intelectual, la generación e implementación de proyectos de I+D+i, al igual que elementos relacionados con los procesos de negociación y transferencia tecnológica entre otras, aún no son claramente identificados y definidos por las estructuras empresariales. Asimismo, las implicaciones de tiempo y recursos que en algunas entidades no están dispuestos a invertir, lo que disminuye cada vez más sus opciones de competir con suficiencia en los mercados donde desarrollan sus actividades.

Las condiciones puntualizadas anteriormente, conllevan a la confirmación en los estudiantes de la ciudad de Medellín, de la existencia de debilidades y fortalezas en las competencias y habilidades en GTel requeridas por el sector empresarial, para lo cual se analizan los resultados empleando herramientas estadísticas que permitan mostrar la validación de las distintas escalas de medición, a través de un análisis factorial confirmatorio; instrumento a través del cual se buscan las diferencias en las correlaciones de un modelo previamente elaborado, el cual permite definir con antelación, un grupo de relaciones entre las variables que conforman cada uno de los constructos tenidos en cuenta en el modelo utilizado en la investigación; esto con el objeto de revelar las

posibles correlaciones entre un grupo de variables examinadas por medio de un grupo pequeño de variables de un determinado constructo. A partir del cual pueden establecerse las diferentes relaciones que se producen entre las variables que conforman los factores bases del modelo (Herrero, 2010).

De igual forma, se realizó la validez de convergencia, donde se valoró las respectivas cargas factoriales de las variables que forman cada uno de los constructos analizados, comprobando que las escalas utilizadas son teóricamente similares al presentar cargas con alto nivel de significación de su correlación; en consecuencia, se efectuó el cálculo de los niveles de agrupación entre los distintos elementos entregando cargas adecuadas que superan el valor de 0,7 para los indicadores de cada dimensión analizada del modelo, cumpliendo con los criterios expuestos en la literatura. Además de esto, se elaboró la validez discriminante para los mismos elementos, encontrándose las diferencias de correlación entre variables distintas que integran factores diversos, evidenciando valores bajos y altos, confirmando que las escalas de medición son apropiadas, debido a la variedad de los resultados obtenidos (Luján-Tangarife & Cardona-Arias, 2015).

También, se hizo el contraste de hipótesis de la investigación, con los resultados arrojados por el software SPSS, revalidando los supuestos iniciales; donde se logró evidenciar los componentes, conexiones, comportamientos y condiciones que afectan el proceso de la aceptación de la GTel en los estudiantes de las IES de Medellín.

#### **4.5.2 Análisis descriptivo de la muestra seleccionada**

A continuación, se presenta la caracterización de la muestra utilizada en la presente investigación, a partir de la cual se logró validar en los estudiantes de Administración de Medellín, la existencia de las competencias requeridas por el sector empresarial frente a los procesos de Gestión de la Tecnología e innovación. Esta muestra, se describe, teniendo en cuenta variables, entre los que se cuentan: Institución Universitaria, programa, semestres matriculados, género, situación laboral actual, edad, expectativas al culminar la carrera, apreciación sobre el nivel de formación en gestión de la tecnología e innovación (GTel), percepción sobre recibir formación en GTel, conocimiento acerca de asignaturas relacionadas con GTel ofrecidas por la Universidad, Percepción sobre la

necesidad de asignaturas relacionadas con GTel del programa profesional para el desempeño profesional.

Es así como, en la Tabla 4 se reflejan los resultados obtenidos de la distribución de frecuencias de las variables mencionadas con un valor total para la muestra de n=411.

**Tabla 4.** Descripción de la muestra: variables del estudio

<b>N TOTAL= 411</b>			
<b>VARIABLES</b>	<b>NIVELES</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Institución Universitaria	Instituto Tecnológico Metropolitano ITM	151	36,7%
	Escolme	76	18,5%
	Universidad de Antioquia	34	8,3%
	Universidad Nacional	31	7,5%
	Universidad de Medellín	27	6,6%
	Universidad Católica Luis Amigó	52	12,7%
	Universidad EAFIT	16	3,9%
	Universidad Pontificia Bolivariana UPB	24	5,8%
	Programa	Administración Tecnológica	151
Administración de Empresas		212	51,6%
Administración de Negocios		29	7,1%
Ingeniería Administrativa		19	4,6%
Semestres Matriculados	Séptimo semestre	92	22,4%
	Octavo semestre	156	38,0%
	Noveno semestre	108	26,3%
	Décimo semestre	55	13,4%
Género	Femenino	231	56,2%
	Masculino	180	43,8%

Tabla 4. Descripción de la muestra: Variables del estudio (Continuación)

		<b>N TOTAL= 411</b>	
<b>VARIABLES</b>	<b>NIVELES</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Se encuentra laborando actualmente	Si	335	81,5%
	No	76	18,5%
Rango de edad	16-21	53	12,9%
	22-27	177	43,1%
	28-33	126	30,7%
	34 o más	55	13,4%
Expectativas al culminar la carrera	Seguir estudiando	213	51,8%
	Crear empresa	114	27,7%
	Buscar empleo	72	17,5%
	Otro	12	2,9%
Apreciación sobre el nivel de formación en gestión de la tecnología e innovación (GTel)	Alto	31	7,5%
	Medio	280	68,1%
	Bajo	99	24,1%
	Nulo	1	0,2%
Percepción sobre la importancia de recibir formación en GTel	Si	405	98,5%
	No	6	1,5%
Conocimiento sobre asignaturas con contenidos en GTel ofrecidas en IES	Si	316	76,9%
	No	95	23,1%
Percepción sobre la necesidad de acceder a las asignaturas relacionadas con GTel del programa profesional para su desempeño profesional	Si	386	93,9%
	No	22	5,4%

Nota: elaboración propia basada en los resultados de la investigación.

---

De acuerdo con la Tabla 4, la distribución vinculada con la variable Institución Universitaria, el 36,7% de los encuestados corresponde a estudiantes del Instituto Tecnológico Metropolitano; el 18,5% a la Escuela Colombiana de Mercadeo- Escolme; otro 12,7% hace parte de la Universidad Católica Luis Amigó; el 8,3% de la Universidad de Antioquia; es decir, que el 76,2% de los encuestados que respondieron a los cuestionamientos hacen parte de la mitad de instituciones tenidas en cuenta en la indagación. De otro lado, el 23,8% de los encuestados pertenece al resto cuestionados de las demás instituciones: 7,5% de la Universidad Nacional, 6,6% Universidad de Medellín, 5,8% Universidad Pontificia Bolivariana UPB y el 3,9% Universidad EAFIT. De donde se puede aludir, el desarrollo de un proceso inclusivo, al tener en cuenta estudiantes de IES, tanto públicas como privadas que ofrecen en la ciudad programas académicos afines a la Administración.

En cuanto al programa académico al que pertenecen 51% de los participantes cursan el pregrado en Administración de Empresas; un 36,7% estudia Administración Tecnológica; equivalente a un 87,7% entre estos programas y el 11,7% corresponden a Administración de Negocios con el 7,1% e Ingeniería Administrativa con el 4,6%. De esta manera se observan aspectos de la diversidad de oferta formativa relacionada con la Administración por parte de las instituciones de la ciudad y la posible facilidad del investigador para acceder a los interrogados de las instituciones que arrojan los mayores porcentajes.

Entre tanto, al revisar los datos acerca de los semestres matriculados por los encuestados los porcentajes más altos recaen en el octavo semestre con el 38%, seguido del noveno con el 26%, luego aparece el séptimo con el 22,4% y el 13,4% cursan el décimo semestre. De lo anterior, se puede expresar de acuerdo con el nivel de avance de la formación de los interrogados que en su mayoría podrían contar con conocimientos suficientes sobre su plan de formación, contenidos curriculares, y al mismo tiempo, un mayor progreso en sus competencias vinculadas con la GTel.

Adicionalmente, al examinar la variable atinente al género se observa la existencia de proporcionalidad en la descripción de la muestra analizada, en la que la cantidad de mujeres alcanza el 56% y los hombres el 43,8%, evidenciándose una leve diferencia (13%) entre la cantidad de participantes de cada género.

Otro aspecto indagado, tiene que ver con la situación laboral actual de los estudiantes encuestados, en el que el 81% respondió afirmativamente, mientras que el 18,5% contestó de forma negativa. De tal forma, que el alto porcentaje de personas encuestadas en condición de empleabilidad, brindan valiosos conceptos que indican las percepciones asociadas a la situación y necesidades reales que enfrentan las distintas empresas para las que laboran en la actualidad. Tomándose tal variable, como relevante en este estudio, dado que puede aportar criterios valiosos en la elaboración de esta investigación al poder apreciar las condiciones o a nivel de evolución en la apropiación e implementación de procesos de GTel en las empresas. Y considerando la posible intención de la aplicación de los conocimientos adquiridos en las entidades donde laboran para la solución inteligente de problemas y la generación de valor agregado en las actividades, procesos y servicios empresariales.

De igual forma, se registró en cuanto a variable edad de los consultados en la que el 43,1% de la muestra, se encuentra entre los 22 y 27 años, a continuación, le sigue el 30,7% está entre los 28 y 33, posteriormente aparece el 13,4% de los individuos con 34 o más años y se concluye con un 12,9% que son los que integran el rango entre los 16 y los 21 años. De modo que se considera la edad como un importante factor en esta investigación, dado que puede incidir en los procesos de adopción tecnológica en el contexto moderno, considerando esta como una proporción interesante de personas jóvenes que se encuentran en proceso de formación.

En otra instancia, se exploró la frecuencia asociada con las expectativas de los estudiantes de las distintas universidades al terminar la carrera encontrándose, que el 51,8% de quienes diligenciaron el cuestionario, piensan continuar formándose; mientras que otra porción de los participantes considera la posibilidad de ejercer la actividad emprendedora con un 27,7%; el 17,5% buscará emplearse en el mercado, y un sector mínimo (2,9%) albergar otras perspectivas. Esto indicaría la posibilidad de que los egresados puedan seguir afianzando conocimientos y habilidades en disciplinas que le aporten a su perfil profesional y a la mejora de su desempeño. O bien, que puedan apostarle a nuevos proyectos particulares permitiéndoles desarrollar todo su potencial y contribuir con el progreso y la competitividad del país.

---

También, se obtuvo en los registros que la apreciación con respecto al nivel de formación en gestión de la GTel presenta un nivel medio con el 68,1%, por otra parte, el 24,1% considera que es bajo, el 7, 5% lo define como alto y para el 0,2% es nulo. Obteniéndose, una frecuencia alta entre quienes lo perciben con un nivel medio, sin embargo, podrían existir brechas por cerrar en la educación de los nuevos profesionales ligados al fenómeno consultado.

Por su parte, el cuestionamiento en relación con la percepción acerca de si apreciaba importante recibir formación en GTel, alcanzó un porcentaje superior al 98% y, solo para una minoría le resultó poco valioso recibirla con menos del 2%. De lo que se desprende, el interés de la mayoría de los estudiantes por fortalecer sus conocimientos y capacidades en este campo del saber, y el reconocimiento de la importancia en la actualidad de estas herramientas para mejorar su desempeño y el de las organizaciones en entornos altamente demandantes, donde se requieren elementos diferenciadores en el talento humano de las empresas; necesario para la generación y entrega de valor adicional a los clientes (Verjel & Arévalo, 2018).

Referente al conocimiento acerca de las asignaturas relacionadas con GTel ofrecidas por las universidades en los programas inspeccionados, se logró establecer que el 76,9% de los individuos encuestados tiene conocimiento de estas, por otro lado, el 23,1% señala no saber sobre el tema. Estas derivaciones, pueden entenderse como un aspecto positivo, en especial el valor que alcanza el mayor porcentaje, por el hecho de generar una posible apertura a nuevos conocimientos, métodos y herramientas que cierren las brechas persistentes en torno a la gestión de la GTel en la formación académica. No obstante, el porcentaje referente al desconocimiento sobre el tema del cuestionamiento se convertiría en un reto para las IES en la revisión de sus mallas curriculares y la inclusión de contenidos pertinentes en GTel.

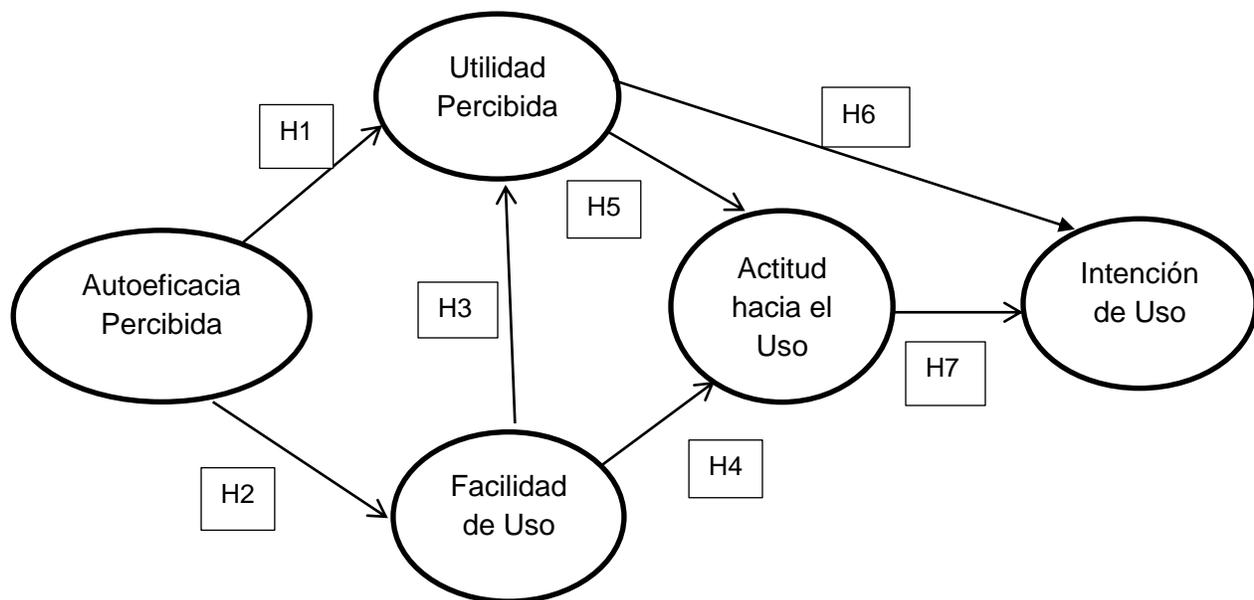
Con respecto a la percepción de los estudiantes, acerca de la necesidad de contar con asignaturas relacionadas con GTel en el pregrado para mejorar su desempeño profesional, los resultados observados señalan alta la distribución de la variable con un 93,9%, en la que se resalta la necesidad de integrar en el proceso de instrucción académica, mayor cantidad de asignaturas que aporten estos contenidos, como base fundamental para fortalecer sus conocimientos y destrezas, con el fin de desempeñarse

con idoneidad en el campo laboral. De otro lado, solo un 5,4% de los encuestados respondieron negativamente, posiblemente por desconocimiento de la trascendencia alcanzada por la GTel y su impacto positivo en las organizaciones.

De estos resultados se infiere la prevalencia de un interés cada vez más marcado por una formación pertinente, que se ajuste a las necesidades latentes de un contexto caracterizado por el aumento del desarrollo tecnológico y el impulso al proceso innovador, en el que siguiendo las contribuciones de Wolff, Dorfling, & Akdogan (2018), la formación presenta más desafíos en la intención de lograr la satisfacción de las exigencias en ambientes laborales cada vez más complejos y cambiantes. Y donde se evidencia la falta de aptitudes en los egresados para entregar valor agregado a los clientes, resaltándose las falencias en los contenidos curriculares tradicionales; descuidando aspectos críticos, como la gestión adecuada de los recursos empresariales y la visión innovadora.

En la Figura 23 se presenta el Modelo de Aceptación Tecnológica para la GTel adaptado del Modelo TAM planteado por Davis et al., (1989), en el cual se exponen los diferentes constructos que lo componen e hipótesis establecidas en la parte inicial de la investigación:

**Figura 22.** Modelo de Aceptación Tecnológica adaptado para la GTel



Fuente: Adaptado de (Davis et al., 1989).

### 4.5.3 Análisis de validez de escalas de medición

Inicialmente se realizó en análisis factorial exploratorio con el fin de establecer una aproximación previa a la composición de jerarquías de la herramienta para cada dimensión; esta exploración, se llevó a cabo para determinar con antelación la existencia de posibles dimensiones implícitas o potenciales, que pudiesen limitar la definición de las variables necesarias en la estructuración de los constructos (Fernández, 2015).

Posteriormente, se hizo la valoración de validez de las escalas de medición empleadas, se desarrolló a partir del análisis factorial confirmatorio (CFA), empleando el programa informático para procesamiento estadístico de datos de IBM SPSS v.24.; además, es importante indicar que este tipo de análisis (CFA) permite homogenizar un grupo cuantioso de variables, asimismo, se convierte en un instrumento multidisciplinario, que facilita la estimación de la validez y fiabilidad de los componentes (variables) tenidos en cuenta en el proceso investigativo, con el que se puede obtener un nivel más alto de discernimiento de aquellos elementos incluidos en la evaluación (Cheng-Hsien, 2015; Holbert & Grill, 2015, párr. 1).

Resulta pertinente indicar que en el análisis factorial, la fiabilidad del modelo es medida desde dos aspectos: por una parte, la fiabilidad de los elementos observables que lo componen y por otra es estimada la fiabilidad de los distintos constructos (Batista-Foguet, Coenders & Alonso, 2015).

En tal sentido, se realizó la prueba de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) cuyo objetivo era valuar su viabilidad, la cual debe ser superior a 0,5; tomando como referente que en la literatura se encuentra que el  $KMO \geq 0,75$  significa que tiene alta aceptación;  $KMO \geq 0,5$  es considerado como aceptable y un  $KMO < 0,5$  no es aceptable (Hair, Black, Babin, & Anderson, 2009); adicional a esto, se efectuó la denominada prueba de esfericidad de Bartlett, en la que los resultados cumplieron el criterio de aproximación o igualdad a 0 (De-Besa-Gutiérrez & Gil-Flores, 2018), certificando la suficiencia de la matriz de correlaciones, lo que posibilitó la realización del (CFA). En efecto, los resultados revelan la saturación de los componentes presentando cargas factoriales fluctuantes entre 0,613 y el 0,891.

Es de resaltar que se aplicó la técnica de estimación de Máxima Verosimilitud, tomando las sugerencias de Thompson (2004), ligadas a que al utilizar el análisis factorial confirmatorio, es oportuna la verificación comparativa de los indicadores de ajuste de distintos modelos, conducente a la elección de aquel que sea mejor (Thompson, 2004).

Entre tanto, en la Tabla 5, se puede verificar la validez convergente del modelo examinado, donde se evidenció que ofrecía un ajuste apropiado para la totalidad de los indicadores, puesto que, según el informe arrojado por el programa utilizado, los valores correspondientes a las cargas factoriales estandarizadas eran en mayor proporción, superiores a 0,6, siendo este el valor a partir del cual, se debe considerar como adecuado, dado que sí es inferior no se cumple con la medición conveniente de las variables observables por parte de los factores (Akers, 2013). De igual forma, cabe señalar, conforme a las contribuciones de Ceballos, Duque & Echeverri, (2018); Fornell & Larcker (1981) que se logra la validez de la convergencia, en vista de que el promedio alcanzado a través de las cargas asociadas a los indicadores en relación a cada factor superó el 0,7 en todas las dimensiones.

**Tabla 5.** Validación convergente inicial de cargas factoriales estandarizadas

<b>Constructo</b>	<b>Ítems</b>	<b>Cargas Factoriales Estandarizadas</b>	<b>Promedio de Cargas Factoriales Estandarizadas</b>
<b>Facilidad de Uso</b>	FU1	0,696	0,725
	FU2	0,624	
	FU3	0,715	
	FU4	0,739	
	FU5	0,786	
	FU6	0,771	
	FU7	0,751	
	FU8	0,740	
	FU9	0,680	
	FU_10	0,746	
<b>Intención de Uso</b>	FU7	0,751	0,713
	FU8	0,740	
	FU9	0,680	
	FU_10	0,746	
	IU1	0,596	
	IU2	0,789	
	IU3	0,754	

<b>Actitud hacia el Uso</b>	AU1	0,709	0,714
	AU2	0,730	
	AU3	0,703	
<b>Utilidad Percibida</b>	UP1	0,891	0,837
	UP2	0,876	
	UP3	0,744	
<b>Autoeficacia Percibida</b>	AP1	0,820	0,795
	AP2	0,865	
	AP3	0,700	

Nota: elaboración propia a partir datos analizados en el Software estadístico SPSS.

Seguidamente, se muestran en la tabla 6 los resultados sobre la prueba del KMO y prueba de esfericidad de Bartlett, indicadores que son definitivos en la determinación del cálculo de las cargas de los factores, favoreciendo la definición de constructos ajustados al modelo o contexto de la investigación (López & Gómez, 2019); en relación con el Test de Esfericidad de Bartlett, es usado para comprobar la existencia de la afirmación acerca de algún parámetro o también conocida como Hipótesis Nula, la cual señala la inexistencia de correlaciones importantes entre las variables, demostrando sí las correlaciones de la matriz forman una matriz de identidad (relaciones proporcionadas entre los ítems).

En esta misma línea, es indicativo que los valores válidos deben estar por debajo de 0.05, ofreciendo un resultado alto de la prueba y fiabilidad, permitiendo desestimar la Hipótesis Nula y acreditando la viabilidad de la elaboración del análisis factorial. Teniendo en cuenta que, el resultado de este estudio muestra valores inferiores a 0,05 es posible aseverar la existencia de correlaciones importantes entre las diversas variables.

De otro lado, el Índice Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) corresponde a un estadístico utilizado en la evaluación de la adecuación muestral, el cual revela el nivel de ajuste para continuar o no con el análisis; en tal sentido, se deben considerar valores que oscilan entre 0.05 y 1 como criterios para adelantar el análisis factorial (Gastélum, Guedea, Viciano & Peinado, 2012; Montoya, 2007).

Por consiguiente, se puede apreciar en la Tabla 6, los resultados asociados a los coeficientes entregados por el programa estadístico, en particular para cada constructo, se confirma el cumplimiento de los principios establecidos previamente, lo que justifica la ejecución del proceso para la disminución de los datos, de manera que se pueda delimitar al máximo los componentes más representativos que brindan lucidez acerca de los elementos vinculados con la adopción de GTel en los estudiantes de administración.

**Tabla 6.** Validación convergente del KMO y prueba de esfericidad de Bartlett

Factor	Valor KMO	Valor Bartlett	Cumple Criterio
Facilidad de Uso	0,920	0,00	✓
Intención de Uso	0,581	0,00	✓
Actitud hacia el Uso	0,681	0,00	✓
Utilidad Percibida	0,654	0,00	✓
Autoeficacia Percibida	0,624	0,00	✓

Nota: elaboración propia a partir datos analizados en el Software estadístico SPSS.

#### 4.5.4 Análisis de la validez Discriminante o Divergente

Tanto la validez convergente como la validez discriminante hacen parte de la comprobación del modelo utilizado en esta investigación. En relación con la validez discriminante, se afirma por los teóricos que es aquella medición que permite identificar la inexistencia o nulidad de correlación entre la escala de evaluación del factor que se está interesado en valorar con respecto a otro tipo de escalas de medida de los distintos factores. Es decir, es una escala que facilita la medición de la discrepancia en la correlación de los diferentes factores (constructos) (Fornell & Larcke, 1981). Así mismo, según y Bagozzi & Fornell (1982), la medición señala en qué proporción un constructo específico es disímil de otro en el mismo modelo; también revela cuando de manera individual los elementos que hacen parte del constructo tienen una correlación baja con los demás constructos con excepción de aquellos con correlación teórica; cuya importancia es analizada desde la perspectiva que la escasez de validez discriminante disminuye el grado de confianza en las derivaciones de la investigación (Bagozzi & Fornell, 1982); además de ser una de las más empleadas para este tipo de análisis donde se observa que la correlación que existe entre las variables si presenta mayor nivel que la que se de en relación con los cálculos planteados para otro tipo de constructos (Farrell, 2010).

Se obtiene en el estudio, de acuerdo con el análisis de validez discriminante realizado, como parte del análisis factorial, en el cual se planteó un comparativo de las diferencias de las varianzas con una restricción de 1 en la correlación entre los factores, de donde es establecida la prevalencia de la validez discriminante para el modelo planteado para esta investigación (Gerbing & Anderson, 1988).

De lo anterior, en la Tabla 7 se muestran los resultados, donde se verifica la aplicación del principio propuesto en la literatura:

**Tabla 7.** Validez discriminante

	<b>FU</b>	<b>IU</b>	<b>AU</b>	<b>UP</b>	<b>AP</b>
<b>FU</b>	...				
<b>IU</b>	[0,294;0,115]	...			
<b>AU</b>	[0,278;0,096]	[0,500;0,311]	...		
<b>UP</b>	[0,701;0,572]	[0,187;0,006]	[0,209;0,029]	...	
<b>AP</b>	[0,718;0,586]	[0,308;0,127]	[0,288;0,106]	[0,573;0,428]	...

Nota: elaboración propia a partir de datos analizados en el Software estadístico SPSS.

Adicionalmente, para el estudio se efectuó el análisis de fiabilidad del modelo, mediante el coeficiente Alfa de Crombach, el cual es un mecanismo con el que se logra ponderar el grado de confiabilidad de la escala de medición seleccionada. Este estadístico, favorece el cálculo de la estabilidad interna del grupo de elementos que componen el constructo; en el que, al presentar equivalencia, puede valorarse la varianza que en los datos generados pertenecen a los factores comunes correspondientes a los distintos ítems. En efecto, el autor revela que el alfa calcula el factor con mayor dominio entre cada uno de los ítems, lo que lo llevó a relacionarse el coeficiente alfa con lo que se denominó consistencia interna del estudio; por lo que se recomienda hacer dicha cuantificación a través de una correlación media entre los diferentes componentes y asociarla mediante la interpretación racional (Cronbach, 1951).

El Alpha de Crombach es un instrumento con amplia generalización de su utilización y diversidad de interpretaciones por diversos autores, los cuales instan a tener en cuenta al momento de decidir acerca de la confiabilidad de un factor, tomar un indicador que cumpla con los criterios necesarios para usarlo, dado que al no considerarlo se puede

incurrir en resultados equivocados e impactar negativamente el avance del proceso de investigación (Contreras & Novoa-Muñoz, 2018) es así, que si se asumen correctamente los supuestos que brindan soporte a la adecuada aplicación de este tipo de coeficientes, se podría efectuar una interpretación más apropiada del resultado numérico (Soler, 2008).

Al medir usando el coeficiente Alpha de Cronbach, es necesario comprender que, cuanto más próximo está el valor alfa a 1, más alto es el nivel de consistencia o estabilidad interna de los elementos examinados (González & Mauro, 2015).

Alrededor del asunto, es oportuno apreciar lo manifestado por George & Mallery (2003), quienes precisan una escala (rangos) donde se ubican los valores, conforme a su representatividad, en la que un coeficiente de alfa superior a 0.9 es considerado como excelente; mientras que aquel que es mayor a 0.8 es apreciado como bueno; el coeficiente superior a 0.7 es tomado como aceptable; el que presenta un valor mayor a 0.6 es valorado como cuestionable; entre tanto un coeficiente por encima de 0.5 es tenido como pobre y finalmente, el que exhibe un valor menor a 0.5 es manejado como inaceptable (Darren & Mallery, 2003).

No obstante, de acuerdo con Nunnally (1967, p. 226) citado en (Vásquez-Lundez, De La Garza & Vásquez, 2015) en etapas iniciales de la indagación un valor oscilante entre 0.5 o 0.6 puede considerarse como suficiente. En síntesis, el presentar resultados fluctuantes entre 0.7 y 0.9 revelan buena consistencia interna de la escala (Islas & Delgadillo, 2016).

De esta manera, tomando como base para el análisis los aportes teóricos referidos previamente, se muestra en la Tabla 8, los resultados del estadístico de medida el cual exhibe en general, una buena consistencia interna de la escala de medida, donde puede verse que todos los valores superan el valor 0.7, lo que indica que los constructos que han sido utilizados alcanzan niveles de fiabilidad apropiados. Para concluir, es relevante, mencionar que los valores de todos los índices alfas, están por encima de 0.5, revalidando la condición de estabilidad (consistencia) interna.

Consecuentemente, con los resultados extraídos hasta esta parte, se puede advertir, a partir de los hallazgos entregados por el (AFC), que se ha desarrollado un análisis de factores conveniente para realizar el estudio de la adopción y el uso de la GTel por parte

de los estudiantes de Administración de la ciudad de Medellín. Análogamente, el modelo es soportado con la existencia de validez convergente y validez discriminante, además de la adecuada fiabilidad que arroja el cálculo del alfa de Cronbach, confirmándose que el instrumento estima de forma proporcionada los elementos críticos que afectan en la adopción y uso de GTel en Medellín.

**Tabla 8.** Descripción del índice de fiabilidad – Alfa de Cronbach

<b>Factor</b>	<b>Alfa de Cronbach</b>
Facilidad de Uso	0,917
Intención de Uso	0,731
Actitud hacia el uso	0,770
Utilidad Percibida	0,872
Autoeficacia Percibida	0,841

Nota: elaboración propia a partir de datos analizados en el Software estadístico SPSS.

#### 4.5.5 Análisis de resultados y pruebas de hipótesis

Al realizar el análisis factorial exploratorio se hace un acercamiento para identificar los diferentes constructos, asociaciones y contexto donde se desarrolla el proceso de adopción de GTel; por tal motivo se produce la investigación. En este escenario, el estudio ha permitido delimitar los factores específicos y explicativos, vinculados a la problemática de investigación (Arredondo, 2010), generándose los supuestos, por ende se entregará información importante para abordar la temática asociada con la adopción de la Gestión Tecnológica e Innovación (GTel).

Por otra parte, cabe resaltar que en el análisis estadístico realizado también, se efectuó la valoración de los componentes del esquema propuesto para la utilización de la GTel, logrando agrupar los supuestos formulados, examinando el nivel de asociatividad, mediante el instrumento estadístico Delta de Somers, que mide la concordancia (correlación) o no existencia de esta, entre dos pares de variables examinadas; además de facilitar la distinción entre la variable que es dependiente y la independiente (Somers, 1962); puesto que, el mencionado indicador estadístico concibe que las variables pueden ser de dos tipos: simétricas o dependientes (De La Fuente, 2011).

Con respecto al rango que se maneja en la medición de la D de Somers va de -1 (ninguno de los pares coincide o concuerdan) a 1 (todos los pares relacionados presentan acuerdo). A su vez, los valores altos, tendientes a -1 y 1, refieren que la capacidad para predecir del modelo es buena; por el contrario, aquellos que tienden a 0 en cualquiera de las direcciones es un modelo que tiene insuficiente capacidad de pronóstico (Sáenz, Gutiérrez & Minor, 2018). En la Tabla 9 se muestran los valores arrojados por el programa estadístico SPSS para La D de Somers, en los cuales se reflejan niveles de correlación superiores a 0,105.

**Tabla 9.** Contraste de Hipótesis

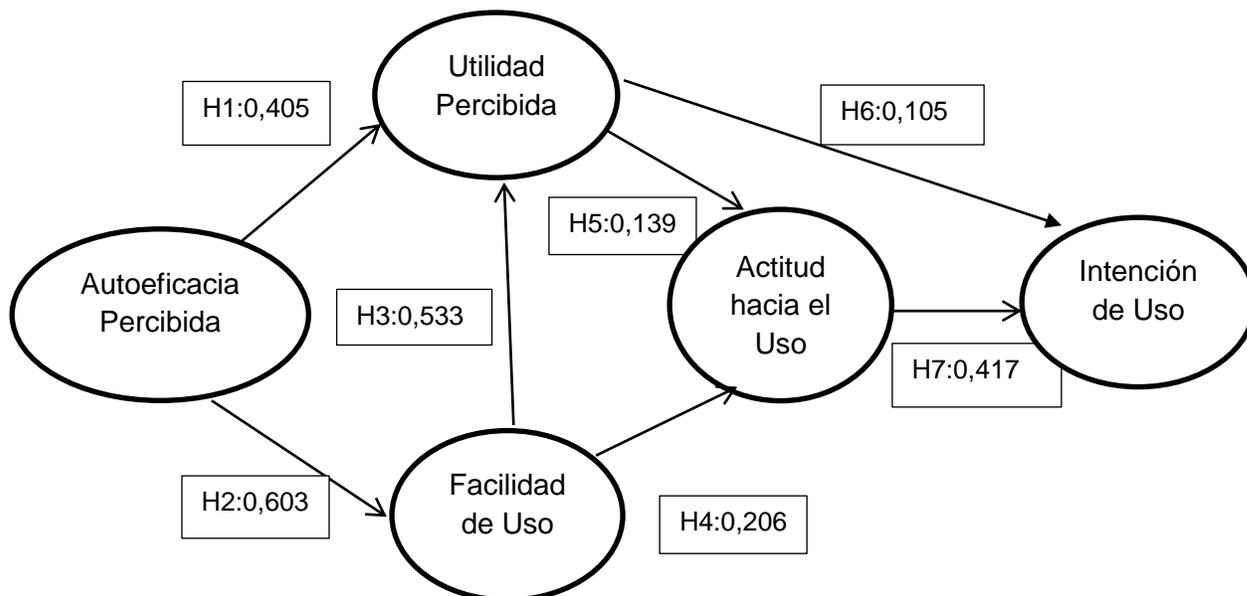
Hipótesis	D de Somers
H1. Autoeficacia Percibida - Utilidad Percibida	0,405
H2. Autoeficacia Percibida - Facilidad de Uso	0,603
H3. Facilidad de Uso - Utilidad Percibida	0,533
H4. Facilidad de Uso - Actitud hacia el Uso	0,206
H5. Utilidad Percibida - Actitud hacia el Uso	0,139
H6. Utilidad Percibida - Intención de Uso	0,105
H7. Actitud hacia el Uso - Intención de uso	0,417

Nota: elaboración propia a partir de datos analizados en el Software estadístico SPSS.

Los datos referentes a la D de Somers observables en la tabla 9, para este análisis se obtuvieron, a través del programa estadístico SPSS, los cuales fueron ingresados en tablas cruzadas para revisar el comportamiento correlacional entre las variables constituyentes de los supuestos planteados; así como de aquellos, que no presentaban relación entre sí.

Por lo que se refiere al modelo propuesto y la cuantificación para cada factor, la siguiente es la estructura:

**Figura 23.** Modelo de Aceptación Tecnológica obtenido para la GTel



Fuente: elaboración propia a partir de datos analizados en el Software estadístico SPSS.

Al retomar aspectos del Modelo TAM, el cual se convierte en una herramienta esencial en esta indagación, conviene precisar algunos de los elementos analizados en cuanto a las características asociadas con las conductas de los individuos como la intención de uso, la facilidad de uso, y la actitud hacia el uso, entre otros; tomándolos como determinantes en instancias decisivas en la aceptación y posible uso de una tecnología específica; entregando las bases para establecer las relaciones hipotéticas que estructuran el modelo; por tanto, fueron empleadas medidas validadas de forma que se pudiese poner en funcionamiento las variables que conforman el modelo (Davis, 1993; Huang & Liaw, 2018).

Dentro de este proceso de análisis, posterior a la cuantificación del grado de asociación de las variables relacionadas que componen el modelo, se evidencia que el nivel de correlación más fuerte vincula a las hipótesis: H2: (Autoeficacia Percibida vs Facilidad de Uso) 0,603 y H3: (Facilidad de Uso vs Utilidad Percibida) 0,533. Del mismo modo, puede verse que los supuestos: H7: (Actitud hacia el Uso vs Intención de Uso) 0,417 y H1: (Autoeficacia Percibida vs Utilidad Percibida) 0,405 muestran un nivel de asociatividad media entre las distintas variables (observables y latentes) (ver Tabla 9). Finalmente, las hipótesis H4: (Facilidad de Uso vs Actitud hacia el Uso) 0,206; H5: (Utilidad Percibida vs Actitud hacia el Uso) 0,139 y H6: (Utilidad Percibida vs Intención de Uso) 0,105, son las

que revelan un grado de relación bajo, frente a las hipótesis iniciales planteadas en esta investigación.

De las derivaciones puede deducirse, que el nivel de relacionamiento con mayor influencia, forman parte de los factores primarios incluidos en el modelo TAM. De igual forma, se puede señalar, que es evidente la fuerte correlación entre algunas variables, entre las que se destacan: la utilidad percibida por los estudiantes sobre la GTel y la facilidad de uso percibida influyen directamente en la intención de formarse en este campo del conocimiento; similarmente, se denota que la facilidad de uso, la autoeficacia percibida y la utilidad de uso reflejan una alta proporción de correlación.

Para concluir, es importante considerar que de acuerdo con una percepción positiva acerca de la utilidad y facilidad de uso de la GTel por parte de los estudiantes para la mejora de su desempeño profesional, los motivará a hacer uso efectivo de esta herramienta. Así mismo, es relevante mencionar que la actitud positiva hacia el uso, generada por la GTel, son importantes en la intención de uso en los contextos académicos y empresariales.

## **4.6 Discusión**

En el desarrollo de esta investigación el Modelo TAM es un instrumento admisible en la validación sobre la aceptación de los procesos de Gestión de la Tecnología e innovación en los estudiantes de Administración de Medellín. Esto, conforme a la aceptación de los supuestos formulados inicialmente, los cuales presentan niveles aceptables de asociatividad.

A través del estudio realizado, se logró establecer que los factores y variables que integran el Modelo TAM son importantes en la identificación de los elementos relacionados con la aceptación de la GTel en la que la autoeficacia percibida, la facilidad y la utilidad de uso percibidas presentan valores significativos; al mismo tiempo, la actitud positiva hacia el uso influye directamente en la intención de uso de la GTel por parte de los estudiantes. Al respecto, Schepers & Wetzels (2007) refieren que el TAM en su composición presenta distintas variables explicativas de la intencionalidad de las conductas y utilización de las tecnologías, bien sea de forma directa o indirecta entre las

---

que se encuentran las mencionadas anteriormente, además de ampliarse a otras externas como la autoeficacia percibida, que en este estudio cobra gran relevancia.

De manera análoga, al realizar un comparativo con indagaciones como la realizada por Scherer, Siddiq & Tondeur (2019) se confirma en los resultados la funcionalidad del TAM en diferentes tipos de análisis, evidenciándose de manera precisa las influencias directas de las variables principales del Modelo TAM en la usabilidad de la tecnología y el comportamiento de las intenciones de uso por parte de las personas consultadas.

De otra parte, se efectuó un análisis factorial confirmatorio, a través del cual se logró verificar la validez de las escalas de medida empleadas en la investigación; de este, se logró determinar la prevalencia de convergencia en el modelo, al encontrar que las cargas factoriales estandarizadas ostentan relaciones tolerables de carácter positivo, derivando en la existencia de correlación entre los constructos que se esperaba estuviesen relacionados. Estos hallazgos son similares a los obtenidos por Taherdoost (2018) en su estudio relacionado con la detección de los elementos promotores de la aceptación o rechazo de las personas hacia las tecnologías, en las que se corroboran las afirmaciones iniciales de la investigación, conservando las hipótesis que se presumen por los investigadores en relación con la aprobación de cualquier tipo de tecnología, al igual que en este estudio.

En este análisis se presentan tres hipótesis con nivel bajo de asociación: H4, H5 y H6 (ver tabla 9), no obstante, son significantes en la estructura del modelo; estas, están ligadas con la utilidad percibida, la facilidad de uso percibida frente a la actitud hacia el uso. De lo que se infiere que su reducida significación puede darse debido al desconocimiento y poco acercamiento de muchos de los estudiantes encuestados con la GTel, tanto, desde sus programas académicos, como en sus espacios laborales; generando la percepción de dificultad y limitada utilidad en su uso; lo que, a su vez, reduce la actitud positiva hacia la utilización de la GTel por parte de los estudiantes.

En relación con lo anterior, Mihyo (2013) expone las debilidades encontradas relacionadas con el avance de las capacidades tecnológicas, mediadas por la ciencia y la innovación en diferentes países del mundo, en los que no se establece una estrecha conexión entre la formación universitaria y las necesidades de la industria, lo cual se convertiría en la mejor estrategia para alcanzar los objetivos; en este orden de ideas,

faltan estímulos desde el gobierno para encauzar las relaciones, por otro lado, las IES carecen de elementos indispensables para fortalecerlo, tales como: formas de promoción en componentes de protección de propiedad intelectual que emergen desde las empresas, adicional a esto, la falta de estrategias que promuevan las competencias del talento humano y la innovación.

Mientras tanto, la actitud hacia el uso medida frente a la intención de uso, ofrece un efecto positivo, puesto que, conforme a los resultados de la investigación, los estudiantes aprecian que la formación en GTel es importante para su desempeño profesional, lo cual, impacta de forma significativa en la intención de uso.

De igual forma, se deriva que la autoeficacia percibida ante la facilidad de uso y la utilidad de uso percibida revelan un alto grado de asociación; por ende, puede decirse que la confianza en las propias capacidades puede afectar directamente la percepción asociada con la facilidad de uso y utilidad de uso de la herramienta y viceversa. Este hallazgo, es semejante al alcanzado por Ornelas, Blanco, Gastélum & Chávez (2012) quienes sostienen en su trabajo que, al contar con una mayor percepción de autoeficacia será mayor el interés y mejores las posibilidades de lograr la efectividad; de este modo, se aprecia que al obtener la mejora de cualquiera de estos factores también se incrementará la de los demás constructos.

De hecho, los elementos predictivos vinculados con la intención de uso, tales como: el valor percibido, la expectativa de rendimiento y esfuerzo, entre otros (autoeficacia percibida) son trascendentes en los procesos de adopción tecnológica (Farah, Hasni & Abbas, 2018), demostrándose el valor de promover el conocimiento, ventajas y bondades representados en el campo de la GTel entre los futuros profesionales, de modo que puedan apreciar el potencial y factor diferenciador que se puede desarrollar al integrar saberes y destrezas en GTel en el entorno académico y laboral.

De manera similar se comporta la facilidad de uso percibida ante la utilidad percibida, constructos que reflejan un comportamiento de asociación alto, puesto que los estudiantes perciben la GTel como un instrumento que les va a facilitar sus labores y proveer de importantes beneficios y ventajas a las empresas; paralelamente, es concebida como una herramienta útil, porque permite crear una visión holística de la

---

organización e indagar sobre herramientas que permitan enfrentar los retos tecnológicos de la nueva era con suficiencia. En esta misma línea, las investigaciones de Elmorshidy (2018), señalan un alto grado de asociación entre la facilidad y la utilidad de uso percibida, al encontrar compatibilidad entre las ventajas potenciales de la tecnología analizada, y debiendo ser de utilidad para los individuos enfocándose en los elementos críticos con el fin de alcanzar el éxito; de tal forma que esto debería propiciar en las personas la adquisición de conocimientos, su utilización, intercambio, y por ende, tener mayor capacidad para innovar, ser más exitoso en el lugar de trabajo y tomar decisiones más acertadas. A partir de su investigación este experto expresa que la utilidad percibida y la facilidad de uso, presentan un efecto positivo en la adopción de una tecnología, y la implementación de esta, lo cual podrá contribuir en el desempeño de los usuarios (mejorando los niveles de innovación y toma de decisiones, al igual que mayor rendimiento laboral).

De otra parte la facilidad de uso percibida y la utilidad percibida también se consideran valores significativos al momento de asimilar la autoeficacia percibida del aprendizaje, lo que a su vez se convierte en factor determinante en la intención de usar la GTel por parte de los implicados (Olson & Brown, 2018).

Al observar un nivel de asociación baja entre la utilidad percibida y la intención de uso, puede asumirse que es un comportamiento explicado desde la poca coincidencia en la utilización de la GTel por los estudiantes en sus rutinas, derivada de la poca recepción de información, conocimientos y experiencia que impiden su adecuada conexión y valoración de estos procesos como fuente de desarrollo de destrezas humanas y capacidades organizacionales; impactando en alta medida, la intencionalidad de su implementación. En la mayoría de las situaciones, este tipo de comportamientos trae consigo la disminución de las posibilidades de vincular cognitivamente la GTel y la disposición de integrarla a las actividades habituales (académicas o empresariales). Según Judah, Gardner, Kenward & DeStavola (2018), la percepción de satisfacción o aprovechamiento obtenido al utilizar una determinada tecnología y la motivación personal, pueden contribuir en la generación de prácticas efectivas, a partir del aumento de la constancia de los usos (repeticiones) en los procedimientos. Y como consecuencia de esto, la ventaja percibida (utilidad) se traducirá en impulso de la intención de habituar el uso de la tecnología en las actividades y escenarios tradicionales de las personas. De

aquí, que la inclusión de contenidos en GTel y su aplicación en entornos con necesidades reales e instrumentos adecuados, pudiese permitir un relacionamiento más eficaz entre lo que puede lograr y poder así, aumentar el interés por usarla.

También, Rantanen & Toikko (2017) postulan en sus estudios que las experiencias positivas previas en relación con la tecnología pueden facilitar el uso de tecnologías novedosas; sugiriendo la importancia de ofrecer instrucción adecuada y enriquecer la formación GTel siendo componentes clave en la introducción de estos conocimientos para influir en la aceptación e incorporación eficiente en la vida profesional de los egresados.

Alrededor de la actitud hacia el uso y la intención de uso, se desprende de los resultados del análisis realizado en el software SPSS, que exhibe un nivel de asociación media, lo cual puede estar condicionado por posibles sesgos en la percepción en algunas personas sobre la GTel, conforme a su funcionalidad, costos, aplicabilidad y beneficios que el mecanismo pueda ofrecer. Esto es visto por Abreu, Wingartz, & Hardy (2019) & Hashim & Tan (2018) en sus estudios, como consecuencia de la falta de familiaridad o adaptación con la tecnología en cuestión, afectando de algún modo la intención de usarla; dado que variables vinculadas con los convencimientos, las percepciones o normas sociales generalizadas y las actitudes, ejercen gran influencia en la definición de las intenciones de las personas en adoptar determinada tecnología.

Con respecto a lo anterior, las investigaciones exponen la necesidad de ampliar la conciencia o formación sobre la relevancia de determinada tecnología, en la medida que permitiría mejorar el escaso o ningún conocimiento existente en los individuos, generando una influencia positiva en las actitudes o comportamientos hacia su adopción (Bögel et al., 2015); lo cual implicaría, en el caso de la formación en GTel el desarrollo de estrategias entre las que se cuentan una mayor difusión, tanto por parte de las IES, así como el aumento de contenidos en programas y asignaturas, disminuyendo la baja aceptación o desconocimiento propiciadas por percepciones erróneas.

En síntesis, se puede indicar conforme a los resultados mencionados, que la percepción positiva manifiesta entre la autoeficacia, facilidad y la utilidad de uso percibidas sobre la GTel, se constituyen en constructos decisivos en la intención de apropiarse e implementar

---

esta herramienta; así mismo, la actitud hacia el uso representa un efecto importante en el aprendizaje acerca del tema, y al mismo tiempo, afecta positivamente, convirtiéndose en predictor de la intención de convertir el uso constante de la GTel en una fuente de desarrollo y oportunidades para quienes las adoptan (estudiantes y organizaciones).

Por lo que resulta definitivo, buscar la forma de reducir las brechas relacionadas en la investigación en cuanto a la percepción y uso de la GTel, a través de estrategias de mejora de la formación, que beneficie las posibilidades de empleabilidad de los egresados, y el fomento de la eficiencia empresarial (Kopacek, 2013); sustentada en esfuerzos por entregar profesionales con educación de calidad, con las competencias apropiadas y preparado para responder a los retos cada vez mayores que el mercado impone (Weiss, 2016).

#### **4.7 Estrategias para favorecer la formación en gestión tecnológica y de la innovación**

En esta sección se consideran las estrategias que surgen a partir del desarrollo de los objetivos específicos referidos en esta investigación, relacionados con la identificación de las tendencias y los contenidos en gestión de la tecnología e innovación dictados en las mallas curriculares de los programas de Administración de la ciudad de Medellín, la exploración de las competencias en gestión de la tecnología e innovación requeridas por el sector empresarial y la validación en los estudiantes de Administración, la existencia de esas competencias requeridas por el sector empresarial.

Antes de continuar, cabe resaltar que en el contexto moderno, la utilización de nuevas tecnologías ofrece no sólo ganancias financieras sino que paralelamente, se generan impactos sociales, promoviendo el desarrollo integral en las personas; al brindar infinitas oportunidades que favorecen el progreso de los ciudadanos (Piroschka, 2014); en el mismo sentido, se expresa Brey (2018) al asentir que la tecnología ha trascendido como factor clave en la evolución de la sociedad, contribuyendo en la mejora de su calidad, mediante los diferentes diseños y usos que los individuos apropian para su bienestar. En consonancia con lo anterior, las diferentes fuentes consultadas para el desarrollo de este estudio, concuerdan con la relevancia de los desarrollos tecnológicos, en concreto, sus percepciones y valoraciones, los describen como determinantes en la creación de valor

para las instituciones, los usuarios y la sociedad en general (Cetindamar, Phaal & Probert, 2016).

Con respecto a lo expuesto, la presente investigación procura el examen de estrategias conducentes a mejorar la aceptación de la gestión de la GTel en estudiantes de administración como instrumento impulsor del desempeño profesional y competitividad de las organizaciones. Después de realizar el análisis de la información obtenida en las distintas etapas precedentes de la investigación, se procedió a examinar las estrategias en búsqueda de la mejora de las actitudes y conocimientos de los estudiantes de Administración frente a los procesos de GTel, dando como resultado un análisis sobre algunos aspectos a considerar en torno a dichas estrategias.

Antes de exponer las estrategias examinadas, es procedente indicar según Mintzberg (1987) que la estrategia se constituye en el plan, guía o conjunto de acciones a desarrollar intencionalmente, analizadas de forma racional, que permite afrontar situaciones o condiciones específicas en un momento y para un fin determinado.

En cuanto al proceso correspondiente a una estrategia Vuorinen, Hakala, Kohtamäki & Uusitalo (2018) afirman que este se inicia a partir de la definición clara de la misión y los propósitos (objetivos), a los que se les suma un análisis integral de las variables (internas y externas), la adecuada selección y la ejecución de la estrategia, de modo que represente una ventaja competitiva. Del mismo modo, debe contemplarse un control permanente y la adopción de medidas de ajuste ante las inconsistencias.

También, es necesario asimilar que las estrategias son dinámicas, dados los continuos cambios del entorno, por lo que se debe estar en permanente innovación de las acciones a realizar. Así mismo, es de vital importancia contar con conocimiento suficiente de la situación a enfrentar, permitiendo una mejor evaluación y la toma de las decisiones adecuadas para alcanzar las metas propuestas (Contreras, 2013).

De otro lado, conviene entonces comprender el proceso de aceptación de la GTel, al igual que su importancia en el escenario actual, caracterizado por el dinamismo de los mercados, donde el conocimiento y la gestión tecnológica trascienden como factor crítico en el logro de la ventaja competitiva, al ser los impulsores e integradores de las

---

diferentes estrategias propuestas para el crecimiento de las organizaciones (Sari, Othman & Al-Ghaili, 2019; Tapias, 2000).

Soportado en la información presentada en la investigación, se establecieron factores clave para la mejora de la formación en GTel, entre los cuales están: *calidad, funcionalidad, y competitividad*. Estos componentes se constituyen en elementos esenciales en la exploración de mejoras sustanciales en los procesos de formación, que favorezcan la adquisición de conocimientos, así como el desarrollo y fortalecimiento de las habilidades en GTel en los estudiantes y egresados; de tal forma, que haya concordancia entre la educación que se ofrece en las IES y las necesidades reales que son evidenciadas en los contextos empresariales. Al reconocer las deficiencias o limitaciones, es posible encausar las estrategias e incluirlas de modo que se facilite la apropiación, implementación y el máximo aprovechamiento de sus atributos y beneficios.

Además, en este documento se especifican algunos elementos complementarios, en aras de apoyar aquellos factores determinantes en los procesos de aceptación de la GTel en los estudiantes. De ahí que, entre los constituyentes secundarios, pero no menos importantes, aparecen: *infraestructura, capacitación, trabajo colaborativo y adaptabilidad*.

En cuanto a la estrategia relacionada con la *calidad*, se enfoca en mejorar los programas, tanto en la inclusión de asignaturas relacionadas con la GTel, como en la mejora de los contenidos, las metodologías educativas utilizadas y la integración con casos reales y con un énfasis globalizador, que permitan fortalecer el aprendizaje, el rendimiento, así como, el desarrollo de habilidades generales y específicas en los estudiantes, promoviendo un mejor uso de este instrumento y el desempeño en el mercado de los futuros profesionales. Esto concuerda con lo afirmado por Kyriakides & Creemers (2018), para quienes la educación es reconocida como un elemento fundamental para transformar la vida de los individuos; así mismo, Castelló-Climen & Hidalgo-Cabrillana (2012) también, sugieren que la formación de alta calidad permite la ampliación de las posibilidades del talento humano; además de observarse como la excelencia del currículo y del servicio formativo, motiva al cambio en la percepción de la calidad por parte de los estudiantes (Zhang, Wang, Min, Chen & Huang, 2016); modificando a su vez, la percepción sobre la facilidad de uso de la tecnología, que en el caso de los estudiantes, se refiere a la obtención de satisfacción, mediante la utilización de la GTel.

De igual forma, el aspecto asociado con la *funcionalidad* tiene relevancia, dada la necesidad de modificar los modelos de enseñanza, a través de la incorporación de herramientas innovadoras y prácticas que fomenten la dinamización del aprendizaje (Narang et al., 2018), de modo que se aporte en la mejora de resultados en el perfeccionamiento de la apropiación de conocimientos y las destrezas de los estudiantes, avanzando en la renovación de la experiencia y la percepción de calidad educativa (Dauphinee, Boulet & Norcini, 2018); adicional a esto, los estudiantes deben estar provistos de capacidades de pensamiento crítico, con el objetivo de prepararlos para las complejidades y exigencias futuras, esto en el sentido que la formación debe buscar un aprendizaje multidimensional (desarrollo del conocimiento, la capacidad para controlar el conocimiento, planificar y valorar las acciones a realizar y las motivaciones del individuo) (Sudin, Ahmad, Ismail & Norizan, 2018). De forma similar, la funcionalidad, debe estimarse en favor de la flexibilidad en la vinculación de la entrega de conocimientos teóricos y su integración con procesos prácticos, apropiados para disminuir las brechas en el aprendizaje e impulsar procedimientos innovadores en el aula (Celeita et al., 2016).

Lo anterior, conforme con el rol trascendente de la funcionalidad y su efecto en la facilidad y utilidad de uso percibida que, en el modelo planteado, a partir de los resultados obtenidos, alcanza alta valoración y se convierten en indicadores influyentes en la orientación positiva o negativa en la adopción de la GTel.

Por otro lado, se relaciona el componente de competitividad enfocada en mejorar las competencias en los estudiantes, de tal forma que en el ejercicio profesional puedan enfrentar con éxito los desafíos del ámbito laboral; en el contexto, que la educación desempeña un rol determinante en el incremento de las oportunidades para competir, por lo que deben diseñarse programas con miras a la conexión coherente entre los requerimientos del mercado y la educación impartida (Golenkova, Kosharnaya & Kosharnyy, 2018).

Entre tanto, en la era tecnológica en constante cambio, se establecen novedades en los retos para competir profesionalmente en las esferas empresariales, donde es vital concentrar habilidades comunicativas efectivas, la adaptabilidad a los desarrollos tecnológicos y contenidos integrados en la formación, basados en las demandas de los contratantes potenciales y a las circunstancias específicas (Trostinskaia, Safonova &

---

Pokrovskaja, 2018). Adicionalmente, es pertinente mencionar la necesidad de contribuir en la mejora de competencias transversales (reflexión crítica, despliegue de la creatividad, el espíritu emprendedor, entre otros); al igual que en el fomento de la cultura de la investigación y el aprovechamiento de los recursos tecnológicos como conductores de cambio en la sociedad (Poce, Agrusti & Re, 2017).

De manera especial, se insta a suscitar en los estudiantes la motivación hacia el razonamiento crítico; además, de robustecer la capacidad para la identificación y gestión de los riesgos asociados a las actividades realizadas, así como las posibles derivaciones que pueden presentarse a futuro (Parker, Facka, Catanach & Lyons, 2018) para la solución creativa de problemas, necesidades y satisfacción de los clientes en el mercado. De tal forma, que el nivel de desarrollo de las capacidades, sumado a la excelencia del programa universitario puedan intervenir favorablemente, en el incremento de las posibilidades de los graduandos (Mynzhanova, Sailaubekov & Kunanbayeva, 2018); respaldados en que la formación universitaria debe ser un mecanismo accesible y transversal con interacción constante con el entorno, y dispuesto a la transformación continua (Ilyina, Tsakhaeva, Smelov & Zaytseva, 2018). Por tal razón, se recomienda la adopción de estrategias de formación orientadas al desarrollo racional, integrador y sostenible, promoviendo cambios culturales con énfasis en la innovación y el avance competitivo (Dias, Almendra & Moreira da Silva, 2017).

Por supuesto, es conveniente contemplar la identificación de las mejores opciones al momento de estrechar las relaciones colaborativas entre las empresas y las IES, en busca de la mejora de la cualificación de los estudiantes y profesionales actuales, pues sus capacidades multidisciplinares, por ejemplo, en la consulta, análisis y utilización de la información resultan altamente trascendentes en su desempeño en los procesos académicos y laborales. Por ende, resulta pertinente involucrar directamente a las compañías y sus instalaciones para la consolidación del aprendizaje, apoyando con esto, variables de calidad en la instrucción y acumulación del conocimiento, para obtener mayor competitividad de los titulados en el campo laboral (Necheukhina, Matveeva, Babkin & Makarova, 2018).

Desde luego, se debe considerar la definición de una perspectiva de colaboración y la implementación en las actividades académicas de los avances tecnológicos, valiosos en

la identificación de soluciones innovadoras y eficaces en el incremento del desarrollo (Poce et al., 2017). Como lo exponen Ibrahim, Demiranda, Lashari & Siller (2018), al destacar que las exigencias son cada vez más altas en un mundo de mercados globalizados, donde el personal que conforma las instituciones debe ser capaz de innovar rápidamente en procesos, productos, servicios, estrategias, entre otros; de forma tal, que se pueda cumplir con los estándares impuestos por el progreso tecnológico. Es allí, en instancias complejas, donde se ponen a prueba los conocimientos específicos, destrezas, la creatividad, el trabajo en equipo, que se deben fortalecer y promover desde la formación que se brinda en las instituciones educativas, para que el talento humano logre el pleno desarrollo de sus potencialidades al replicar, difundir, proteger e intercambiar el conocimiento adquirido.

Un determinante que debe ser tenido en cuenta en la reconfiguración de los modelos educativos debe ser el estímulo al aprendizaje interactivo, a través del uso de novedades tecnológicas, específicamente las tecnologías de la información y la comunicación TIC, donde participen estudiantes, profesores, dirigentes empresariales y personal especializado, en un ambiente práctico, favoreciendo el incremento en competencias en los estudiantes que contribuya a la competitividad (Sousa, Carmo, Gonçalves, Cruz & Martins, 2019).

Siguiendo en este razonamiento, y a la luz de los resultados subrayados en este estudio, en torno a la pretensión de entregar al mercado profesionales idóneos en el área de la GTel, es pertinente incorporar métodos de formación con componentes tecnológicos, estrategias de cooperación en el aprendizaje y proyectos interinstitucionales (Universidad-Empresa-Estado), acordes con las necesidades de sostenibilidad y competitividad de las organizaciones. Este asunto es ratificado desde la investigación de Sousa et al., (2019), al señalar la eficacia del impulso de la participación de los estudiantes en redes de conocimiento y comunidades que apoyan el trabajo colaborativo. Facilitando, la obtención de sapiencias, desarrollo de habilidades y recursos financieros, para la generación, gestión y evaluación de proyectos innovadores.

De estas circunstancias, se propone como estrategia útil en la apropiación de nuevos conocimientos y pericias en el uso de la tecnología y la innovación y, en especial, su adecuada gestión, el fomento de la inmersión en experiencias en el campo (proyectos de

investigación, empresas, mercados), facilitando la canalización de novedosas formas de instruir y aprender, como lo indica (Marcos & Alcolado, 2014), el aprendizaje en ambientes reales promueve el surgimiento de mejores ideas, métodos, la cooperación y la optimización de recursos.

Esta variable, revela una relación de influencia directa sobre el constructo *Autoeficacia Percibida* de importante valoración en este estudio, en las que el estudiante, al creer en sus propias habilidades para superar los obstáculos, podrá afectarse favorablemente, el discernimiento sobre la utilidad y facilidad de uso percibidas; análogamente, comprometiendo la disposición de los estudiantes hacia el uso de la GTel, induciendo en su intención de hacer efectiva su usanza.

Las Instituciones de Educación Superior deben apropiar e incrementar el uso de laboratorios, dispositivos y recursos tecnológicos en las actividades que se desarrollan en el aula, de forma que el conocimiento teórico sea aplicado a través de ejercicios prácticos, que permitan afianzar el aprendizaje y las habilidades de los estudiantes para que puedan replicarlo en el espacio laboral, mejorando la búsqueda de soluciones, la toma de decisiones e incorporación al mundo real.

Por esto, se debe mejorar la infraestructura tecnológica de las IES y utilizar adecuada y coherentemente los recursos, pues como lo advierte Sifuentes-Solís & Torres-Landa López (2014), estos elementos, contribuyen en el avance de los nuevos modelos educativos. Sin embargo, debe complementarse con acciones de preparación de los educadores, de manera que pueda transmitirse el conocimiento de manera didáctica, práctica y bajo experiencias inmersivas, que mejoren la percepción de facilidad de uso de las herramientas y estimulen el interés por adoptarlas.

Lo mencionado, adquiere valor, puesto que en la actualidad, uno de los mayores retos que deben afrontar las IES se enfoca en la mejora de los procesos de formación (Chalaris, Gritzalis, Maragoudakis, Sgouropoulou & Tsolakidis, 2014). Así mismo, puede plantearse de acuerdo con Nordholm & Liljenberg (2018), que los programas formativos dependen en gran parte del conocimiento y nivel de responsabilidad individual de los docentes, las actualizaciones que se hacen en las empresas, la reproducción de los modelos, técnicas, metodologías y lineamientos establecidos; además de esporádicas

actividades de intercambio o socialización, limitando las posibilidades de expansión adecuada del conocimiento.

Por lo anteriormente resaltado, es que, entre las variables a considerar, está la estructuración de planes y actividades de capacitación de los educadores en el uso de herramientas tecnológicas, en particular de aquellos responsables de llevar el conocimiento en GTel a los estudiantes. Entonces, conviene capacitar y actualizar sistemáticamente los conocimientos y prácticas docentes, en la utilización de componentes y estrategias de aprendizaje que incentiven la construcción participativa del conocimiento apoyados de los recursos tecnológicos (Alvarenga, Ginestíe & Brandt-Pomares, 2017).

Sousa et. al, (2019) enfatizan el dinamismo creciente e influencia de las herramientas digitales aplicadas en contextos académicos: en las metodologías, actividades pedagógicas y el aprendizaje moderno; mejorando conocimientos y capacidades en los estudiantes, mediante el uso de dispositivos móviles, programas, aplicativos (Realidad Virtual y Aumentada), herramientas, el aprovechamiento de las redes sociales, tutoriales, seminarios, entre otros; por lo que se debe propender por masificar y combinar su utilización con el objeto de preparar el talento humano, en temas de comunicación efectiva, autonomía, pensamiento crítico; ofreciéndoles instrumentos para construir y proyectarse hacia el futuro.

Es así, que es de gran utilidad la incorporación de plataformas tecnológicas durante las jornadas académicas; con características amigables, a través de las cuales, los estudiantes interactúen, apropien, apliquen e intercambien conocimientos en tiempo real, aprovechando los múltiples dispositivos electrónicos de uso intensivo en la sociedad moderna (Frías, Arce & Flores-Morales, 2016).

Debe comprenderse la relevancia del aprendizaje basado en componentes tecnológicos, dada su utilidad en distintos escenarios y tiempo real. No obstante, deben alinearse adecuadamente a las necesidades de enseñanza, para la apropiación del aprendizaje vinculado a las herramientas y áreas tecnológicas por parte del personal docente y estudiantes, propiciando una percepción positiva para la facilidad de uso generalizado de estas nuevas tecnologías (Chow & Croxton, 2017); pues las exigencias de evolución

de la sociedad demandan personal especializado (Lekerova et al., 2017); además, es importante tener presente, que la experticia del docente es un factor definitivo al momento de transmitir el conocimiento, influyendo en la apropiación de saberes multidisciplinares y la percepción que se forman los estudiantes sobre la calidad de la instrucción y la funcionalidad del aprendizaje (Diep, Truyven, Zhu & Blicck, 2017).

Siguiendo la misma perspectiva, se concibe atractiva la estrategia de incluir, además, de medios digitales en las que prácticas pedagógicas como la denominada Aula Invertida, donde el alumno apoyado de su disciplina es el gestor del aprendizaje en su proceso formativo, al aprovechar en casa los contenidos suministrados por el docente e intercambiar en clase las inquietudes y conocimientos de manera proactiva y participativa, convirtiéndose en una forma dinámica de adquirir conocimientos. Sumado a esto, el uso de juegos educativos, puede ser una táctica viable en el ámbito académico, pues como lo plantean Sousa et al., (2019) pueden convertirse en fuente de aprendizaje estratégico, y motor del despliegue potencial de competencias.

Sin embargo, no significa que contar con los mejores equipos o programas actualizados sea suficiente, también se debe ajustar, mediante estrategias didácticas adecuadas, encaminadas a la mejora de la educación y el compromiso de todos los involucrados.

Puede añadirse, que elementos relacionados con la capacidad de adaptación a los cambios, es fundamental para las personas y las instituciones, al incidir en los comportamientos, procedimientos, diseños curriculares e innovar en los métodos de formación, representando posibilidades de transformación y mejora en los procesos de enseñanza (Pallisera, Planas, Fullana & Del Valle, 2010). Así, se afecta la dimensión asociada con la utilidad percibida, la cual muestra gran importancia en el modelo que soporta esta investigación, a pesar de revelar un impacto bajo sobre la intención de uso en los resultados obtenidos del análisis cuantitativo; por consiguiente, resulta indispensable mejorar esta relación. De modo que, al aumentar la percepción positiva con respecto a la utilidad de la GTel, como instrumento valioso para adaptarse rápidamente en un ambiente globalizado, que está en constante cambio, y registra una exigente competencia, puede favorecerse la actitud positiva de los estudiantes hacia su utilización, fortaleciendo la intención de adopción de la GTel.

Conforme a toda la relación de elementos y estrategias esbozados en este trabajo de investigación, se procura la mejora de conocimientos y habilidades en GTel al detectar limitantes vinculadas con el desconocimiento y la falta de cultura en la implementación de esta herramienta, tanto por parte de estudiantes como del contexto empresarial; adicional a esto, se identificó, que una de las variables críticas que afectan la inclusión de actividades de GTel es la concepción de que su implementación requiere una alta inversión económica, afectando no solo las posibilidades de apropiarla, sino también, disminuyendo las probabilidades de alcanzar mejores niveles de productividad y competitividad para las empresas que no la incorporan en sus políticas y estrategias organizacionales. Finalmente, lo más preocupante, es encontrar brechas significativas en la formación de los futuros profesionales (currículos, práctica docente, herramientas, metodologías) en este campo del conocimiento en las IES de la ciudad, por lo que se formulan una serie de estrategias o recomendaciones, con la finalidad de superar las deficiencias encontradas, mejorando la formación de los estudiantes en GTel, lo que al mismo tiempo puede representar el aumento en el desarrollo de sus aptitudes profesionales, favoreciendo su integración exitosa en el dinámico y complejo contexto moderno.

Examinando el TAM en la formación en GTel en los estudiantes, se comprende que todas las variables referidas (internas y externas) integran una serie de factores clave, al momento de mejorar su aceptación; debido a que todo surge de las perspectivas positivas de las personas, induciéndolas a su apropiación e inclusión en las rutinas habituales, si pretenden ser profesionales competentes, al aprehender un conocimiento holístico aplicable en la generación de respuestas inteligentes a las principales tendencias y necesidades tecnológicas (identificación, valoración, negociación, adquisición, apropiación e implementación), y de innovación (productos, servicios, modelos de negocio, entre otros) de las organizaciones.

Para concluir, las IES deben procurar identificar cuáles son las principales deficiencias que individualmente evidencia cada una y proceder a desarrollar las estrategias de mejora que más se ajusten a sus condiciones, recursos y proyecciones de competitividad educativa contempladas.

**Tabla 10.** Síntesis de necesidades, estrategias y enfoque en formación en GTel

Necesidad	Estrategias	Enfoque
<p>Inclusión de asignaturas y contenidos en GTel en programas</p> <p>Ampliación de tiempo asignado para las asignaturas</p> <p>Actualización estrategias pedagógicas</p>	<p>Mejorar los programas, mediante la inclusión de asignaturas, contenidos, metodologías educativas y herramientas utilizadas relacionadas con la GTel.</p> <p>Inversión en la mejora de la calidad de vida del talento humano que integra las IES (directivos, administrativos, docentes, entre otros).</p>	<p>Calidad educativa en GTel</p>
<p>Integración de conocimiento teórico y práctico</p> <p>Vinculación de necesidades de innovación con necesidades del mercado</p> <p>Actualización y profundización en contenidos y utilización de nuevas metodologías de enseñanza</p> <p>Aumento en el uso de herramientas tecnológicas</p> <p>Experiencia en contexto real</p> <p>Perspectiva global</p>	<p>Buscar la integración del conocimiento teórico-práctico alcanzado por los estudiantes aplicándolo en casos del mundo real.</p> <p>Actualizar y enriquecer contenidos, y relacionarlos con el entorno real.</p> <p>Utilización de laboratorios debidamente equipados con software y dispositivos avanzados (simulación, Realidad Virtual y Aumentada, juegos), redes sociales.</p> <p>Incluir modificaciones en los modelos de enseñanza, a través de la incorporación de mecanismos innovadores y prácticos que fomenten la dinamización del aprendizaje.</p> <p>Promover desde el aula el desarrollo de un pensamiento reflexivo, con un énfasis globalizador.</p> <p>Aprendizaje interactivo a través de ambientes en línea que faciliten la adquisición de conocimientos en tiempo real.</p>	<p>Funcionalidad</p>

**Tabla 11.** Síntesis de necesidades, estrategias y enfoque en formación en GTel (Continuación).

<b>Necesidad</b>	<b>Estrategias</b>	<b>Enfoque</b>
<p>Conocimiento específico en GTel y multidisciplinario</p> <p>Fomento de la cultura de la GTel empresarial</p> <p>Identificación de necesidades, oportunidades y estrategias</p> <p>Promoción del perfil en GTel por parte de universidades</p>	<p>Diseñar programas con miras a la conexión coherente entre los requerimientos del mercado y la educación ofrecida por las IES.</p> <p>Promover desde las IES la importancia de contar con profesionales idóneos en procesos de GTel (eventos de socialización, reuniones con empresarios, integración de redes de conocimiento, entre otros).</p>	<p>Competitividad</p>
<p>Inversión en laboratorios y recursos tecnológicos.</p> <p>Aprovechamiento de las herramientas existentes</p>	<p>Construir laboratorios y espacios apropiados para la aplicación del conocimiento.</p> <p>Adquirir y utilizar adecuadamente nuevas herramientas tecnológicas.</p> <p>Fortalecer los conocimientos y habilidades en la utilización de las herramientas disponibles (TIC, plataformas tecnológicas, dispositivos electrónicos, software especializados, entre otros).</p>	<p>Infraestructura</p>
<p>Actualización docente en nuevos contenidos, metodologías y herramientas.</p> <p>Experiencia en el sector empresarial.</p> <p>Oportunidades para especialización docente en temas de GTel</p>	<p>Definir planes constantes de actualización en la formación de los docentes, estrategias pedagógicas, uso de dispositivos y aplicativos tecnológicos.</p> <p>Promover la participación de los docentes en actividades de intercambio de conocimiento en temas de GTel, mediante la realización de talleres, diplomados, cursos de extensión, intercambios nacionales e internacionales, congresos, entre otros.</p>	<p>Capacitación</p>

Cooperación interinstitucional (universidad-empresa)	<p>Fomentar con la industria el apoyo y trabajo colaborativo con IES para explotar las potencialidades de los estudiantes y profesionales, a través de la experiencia en proyectos o a través de la solución de problemas en un contexto real.</p> <p>Participación en Redes de intercambio de conocimiento para enriquecer las propuestas formativas.</p> <p>Buscar la inclusión en el desarrollo de las asignaturas la búsqueda de soluciones innovadoras por parte de los estudiantes a problemas reales propuestos por empresas de alguno de los sectores económicos.</p>	Trabajo colaborativo
Flexibilidad y actitud positiva frente al cambio. Identificación y adecuación a tendencias mundiales. Desarrollo de pensamiento crítico y creatividad	<p>Acercar a los estudiantes desde la experiencia, el conocimiento y actividades en empresas a la identificación de problemáticas, necesidades y situaciones complejas, para que puedan a través de la interacción generar soluciones inteligentes y creativas.</p> <p>Mediante actividades de lectura que permitan la reflexión crítica del estudiante, donde se promuevan en el aula la interacción constante entre estudiantes y docentes sobre situaciones específicas que permitan el relacionamiento de los conceptos, conocimientos y experiencias con elementos reales de trascendencia local, nacional e internacional.</p> <p>La adaptación de los currículos a las exigencias del desarrollo tecnológico en un contexto de alta exigencia de</p>	Adaptabilidad

---

conocimientos y competencias  
diferenciales en los estudiantes y futuros  
profesionales.

---

Nota: elaboración propia con base en los hallazgos de la investigación.

## 5. Conclusiones

El avance tecnológico ha generado cambios en las estructuras empresariales, la configuración de los mercados y el desarrollo de la sociedad, por lo que la adecuada gestión de los recursos tecnológicos y los procesos de innovación resultan cada vez más importantes para las organizaciones, que buscan establecerse, consolidarse y mantener la ventaja competitiva.

Evidenciándose la relevancia de formar gestores tecnológicos capaces de conducir al éxito a las empresas que inviertan en recursos tecnológicos y talento humano idóneo; instituciones que se esfuerzan y trabajan cada día por ser los mejores, siguiendo las tendencias y enfrentándose a los desafíos impuestos por los cambios permanentes del mercado.

En primera instancia, el análisis de la información ha permitido identificar las tendencias y contenidos en Gestión de la Tecnología e Innovación dictados en las mallas curriculares de los programas de Administración ofrecidos por las IES de la ciudad de Medellín, donde surge como un imperativo la integración de contenidos en gestión de la tecnología e innovación en la educación.

En síntesis, existe una tendencia a introducir en el desarrollo formativo, asuntos concernientes a la gestión de la tecnología e innovación; no obstante, es claro que debe hacerse un mayor esfuerzo, por parte de algunas instituciones académicas (oficiales y privadas), específicamente, en la ciudad de Medellín, en la formación de talento humano con los conocimientos y competencias pertinentes, teniendo perspectivas de futuro más dinámicas y consecuentes con los desafíos que deben enfrentar las organizaciones contemporáneas.

Pese a esto, se infiere la necesidad de que más instituciones ligadas a la educación superior, comprendan que la incorporación de estas temáticas en los programas que ofrecen, de manera concreta en programas afines a la administración, deben permitir la consolidación de una ilustración más apropiada, de acuerdo con los requerimientos e incertidumbres constantes del entorno.

Se puede indicar dentro de los hallazgos que los centros de enseñanza privados son quienes en mayor medida, han implementado en sus proyectos formativos la inclusión de componentes pedagógicos en tecnología e innovación, apostándole al fortalecimiento de la preparación en estas disciplinas; incrementando con esto, habilidades en los estudiantes con un perfil tecnológico e innovador, ligado al monitoreo del entorno; la integración estratégica de la tecnología a las actividades rutinarias y en procesos de mercadeo e intercambio tecnológico; así mismo, la gestión del conocimiento y adelanto e innovación de nuevos productos y servicios, siendo estos los tópicos esenciales enseñados en las IES en Medellín.

Sin embargo, al explorar las competencias en gestión de la tecnología e innovación requeridas por el sector empresarial de la ciudad, los resultados del estudio reflejan una evidente preocupación, debido a algunas limitaciones con las que llegan a las organizaciones los practicantes y profesionales, al subrayar que exhiben en sus puestos de trabajo conocimientos y habilidades genéricas del proceso administrativo, no obstante en cuanto a las capacidades asociadas con los procesos de GTel son mínimas y en algunos casos nulas, debido a lo novedoso que para algunos resulta la temática, la poca oferta de programas y asignaturas con este énfasis en la ciudad; así mismo, la insuficiente formación teórico-práctica; la existencia de sesgos al asociar la GTel con el diseño, desarrollo o utilización de equipos, dispositivos y aplicativos electrónicos, entre otros aspectos. Además, la falta de reconocimiento del valor real, beneficios, ventajas y oportunidades que pueden representar la adecuada gestión de la tecnología e innovación para las organizaciones.

Concretamente, los hallazgos revelan percepciones de preocupación por las dificultades o incompetencia en asuntos asociados con el desarrollo de actividades de prospectiva tecnológica, protección de la propiedad intelectual, habilidades en proyectos de I+D+i negociación y transferencia tecnológica, componentes esenciales en la estructuración y consolidación de procesos de GTel empresarial. Dado que, el mundo actual, demanda la existencia de fortalezas en disciplinas vinculadas a la gestión de la tecnología e innovación, como factor crítico en el desempeño de los encargados para tomar las decisiones más trascendentales en las empresas, que deben aportar a los procesos productivos en su constante crecimiento, competitividad y sostenibilidad de las corporaciones modernas.

Conjuntamente, surgen nuevas competencias que resultan de suma importancia en el proceso de repensar la enseñanza, entre las cuales figuran capacidades como el liderazgo, búsqueda de información, el análisis de datos, adaptación a los cambios y habilidades comunicativas y manejo de TIC.

Por tanto, es importante estructurar contenidos curriculares por parte de las IES, donde el componente tecnológico, de innovación y elementos complementarios (componente emocional, analítico) cumpla un papel protagónico, permitiendo a los estudiantes asumir una visión más abierta hacia la apropiación e implementación de herramientas tecnológicas e innovación, y la búsqueda constante de estrategias de formación, apoyados de expertos e instituciones educativas que contribuyan a estimular la instrucción en estas disciplinas, permitiendo la generación de talento humano más capaz y comprometido con la competitividad de las organizaciones.

Es oportuno, aludir que no es sólo incluir contenidos teóricos en gestión de la tecnología e innovación, sino que se debe garantizar la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos, a través del acceso y utilización de aplicativos, herramientas y programas (software especializados), plataformas, entre otras; así como, la implementación en proyectos de investigación susceptibles de su aplicación concreta en el desarrollo empresarial.

Este complejo panorama, exhorta también, a la promoción por parte de las empresas de una cultura de la gestión de la tecnología e innovación, constituyéndola en un mecanismo de aplicación sistemática en su quehacer empresarial. Asimismo, resulta conveniente estrechar vínculos entre las IES y las compañías de forma que se pueda entregar formación coherente con las necesidades y requerimientos de las organizaciones y que análogamente, se convierta en una estrategia que ayude a garantizar la consolidación del aprendizaje en los estudiantes, y la incorporación de personal con los fundamentos y experiencia suficiente para satisfacer las expectativas en el mercado.

De otro lado, es un imperativo la selección de personal docente con facultades suficientes para transmitir los conocimientos en estas disciplinas, además que tengan la habilidad de promover en los estudiantes la transformación positiva de las perspectivas hacia el componente tecnológico e innovador; y el reconocimiento de su trascendencia en el desarrollo humano y competitivo. Por ende, se invita a los responsables del diseño

de los programas a enfocar todos sus esfuerzos en la entrega de mejores conocimientos y herramientas a los estudiantes, de manera que se logre sacar el máximo potencial del ser humano y profesionales que puedan aportar valor agregado en los entornos donde se desenvuelvan.

Otro aspecto a tener en cuenta es la necesidad de promocionar por parte de las IES el perfil de los egresados con competencias en GTel ante a la industria, buscando mejores oportunidades en los procesos de selección para estos profesionales y poder explotar sus conocimientos y competencias para beneficio, tanto en la mejora de la calidad de vida de los egresados, como del desempeño de las empresas, el desarrollo económico y social de la ciudad, la región e incluso del país.

Por otra parte, del análisis cuantitativo de la investigación se concluye que gran parte de la fuerza laboral de la ciudad (encuestados), aún se encuentra en proceso de formación, que en este estudio asciende al 81% de la muestra consultada, reflejándose la importancia que adquiere la formación en GTel para el desarrollo de competencias en los estudiantes, que permitan la mejora del rendimiento y competitividad de las empresas actuales. De hecho, los estudiantes reconocen la importancia de recibir formación en GTel (98%), aunque perciben que el nivel de formación en el tema no es suficiente, al evidenciarse brechas en la parte de los programas, contenidos en los currículos y metodologías de enseñanza utilizadas; lo cual, limita las posibilidades de tener un mejor desempeño y acceder a mejores opciones laborales. Por lo que es destacable el interés por contar con instrucción en temas de GTel (93,9%), con miras a acrecentar sus conocimientos y habilidades, ayudándoles a alcanzar mejoras significativas en su desempeño profesional.

A su vez, la exploración del nivel de asociación de los factores revela que la autoeficacia percibida (0,603) es la variable que influye de modo significativo sobre la facilidad de uso y utilidad de uso percibida, lo que expresa, que los estudiantes están dispuestos a utilizarla al reconocer que genera beneficios potenciales, despertando conexión e interés por el aprendizaje y uso en el campo laboral; al mismo tiempo, la facilidad de uso afecta de manera importante la percepción sobre la utilidad de uso (0,533), señalando que al percibir poca complejidad y apropiada comprensión de las implicaciones al usar la GTel,

estudiante o profesional estará más motivado, generando una aceptación satisfactoria de la GTel.

Mientras tanto, la facilidad de uso y utilidad de uso percibida, muestran un bajo nivel de relación con respecto a la actitud de uso (0,206 y 0,139 respectivamente), lo que indica que está condicionada por la falta o baja formación sobre el tema, o algunas percepciones sesgadas (alto costo) y por circunstancias como la falta de una cultura de innovación en las organizaciones (Pyme, especialmente); no obstante, la actitud hacia el uso presenta una influencia positiva (0,417) en la intención de uso de la GTel entre los estudiantes de la ciudad, determinado en gran medida por las tendencias globales, el enfoque de la ciudad (competitiva e innovadora), o el perfil del programa académico, entre otros.

El TAM es un modelo favorable en la asimilación del comportamiento de las variables y sus interacciones, como predictor relevante en la aceptación de las tecnologías; en este mismo sentido, se resalta su valor en la identificación de variables adicionales (externas) que pueden afectar la adopción de una tecnología específica.

De modo que, al entender las percepciones y motivaciones que determinan el comportamiento o actitudes de los estudiantes hacia los procesos de GTel, es más probable determinar la intención que estos tienen de su adopción, y así mismo, la necesidad de orientar la educación actual en torno a esta herramienta, como elemento diferenciador en el talento humano, y la proyección hacia la conformación de estructuras empresariales flexibles, modernas, competitivas y sostenibles. También se comprende, que una adecuada formación en GTel y su implementación en ideas, procesos y proyectos concretos son definitivas en la percepción de facilidad de uso, utilidad de uso y autoeficacia percibida, promoviendo de manera significativa la apropiación de la GTel como fuente fundamental de desarrollo e innovación.

Conforme a los resultados obtenidos en la investigación se procedió a la formulación de una serie de estrategias orientadas a mejorar algunos de los principales factores analizados, enfocados a la calidad educativa, funcionalidad, competitividad, infraestructura, capacitación docente, trabajo colaborativo y adaptación al cambio en torno a la formación de la GTel. Estos incluyen, la adopción de acciones que permitan la

entrega a la sociedad de profesionales aptos para enfrentar las circunstancias disímiles en un entorno desafiante, sustentado en la adición de mayor cantidad de asignaturas en los programas, actualización y profundización de los contenidos, modernización de las estrategias pedagógicas, la incorporación de herramientas tecnológicas, la actualización y formación docente. De otro lado, se debe considerar en la enseñanza aspectos emocionales tales como: la adaptación, el liderazgo, el análisis de datos, el pensamiento reflexivo y complejo, entre otros.

De forma análoga, la propensión a trabajar en un entorno colaborativo, donde el conocimiento teórico se integre a las actividades y proyectos prácticos, tanto en las IES como en las empresas, mediante la generación de un vínculo efectivo entre estas instituciones, enriqueciendo el aprendizaje y robusteciendo capacidades de los estudiantes entorno a la GTel, para beneficio propio y de las entidades donde tengan la oportunidad y responsabilidad de llevarlas a la consecución de los objetivos estratégicos y el logro del éxito competitivo de las organizaciones.

## Recomendaciones

En posteriores estudios sería conveniente considerarse otros modelos para ampliar la visión de los resultados; o tener en cuenta diversos factores como parte del análisis, entre ellos: oportunidad, el uso real, satisfacción de uso vinculándolas con el Modelo TAM, ofreciendo la posibilidad de exponer variaciones en el modelo de aceptación de la GTel, contribuyendo en la indagación de divergencias o convergencias conforme a la experiencia de los interesados o usuarios.

Además de esto, es recomendación que las IES implementen estrategias que promuevan formación pertinente y de calidad en torno a la GTel, atendiendo a las exigencias de una sociedad en la búsqueda del Desarrollo Sostenible y avocada a la Cuarta Revolución Industrial, especialmente, en la ciudad de Medellín como sede principal. Así mismo, la priorización procesos de capacitación permanente y efectiva para el personal docente e infraestructura (física, tecnológica, entre otras) para el desarrollo exitoso del proceso formativo.

Por otro lado, los docentes deben centrarse en la mejora de las intenciones de los estudiantes para utilizar la GTel, al igual que ofrecer las condiciones y conocimientos necesarios para el incremento de la aceptación y uso real. Asimismo, impulsar la GTel y el valor de la adecuada gestión. Deben tenerse en cuenta y alinearse los programas y currículos conforme a las necesidades y exigencias del mercado; y a los cambios y demandas globales.

# A. Anexo: Encuesta

**ENCUESTA**  
 Esta encuesta tiene como objetivo indagar sobre las competencias que poseen los estudiantes de carreras afines a las Ciencias Administrativas en Medellín relacionadas con procesos de gestión de la tecnología e innovación. La encuesta es anónima y sus respuestas son confidenciales, no existen respuestas correctas o incorrectas. Sus respuestas solo serán registradas para fines estadísticos-académicos. La encuesta dura aproximadamente 8 minutos. Si esta de acuerdo con lo anterior, le solicitamos que proceda a diligenciarla.

Institución Universitaria		Sexo	<input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> M	Rango de Edad	16-21
Programa		Se encuentra laborando actualmente	Si <input type="checkbox"/>			22-27
Semestres matriculados		No	<input type="checkbox"/>			28-33
						34 o más

**Tenga en cuenta que en esta encuesta se entenderá por gestor de tecnología e innovación a una persona con capacidad para gestionar, liderar y ejecutar procesos de mejora en las organizaciones, relacionados con la selección y adquisición de tecnologías, así como con procesos de innovación y gestión del conocimiento.**

1. ¿Cuáles son sus expectativas al culminar la carrera? (Puede seleccionar varias opciones)

Seguir estudiando  Crear empresa  Buscar empleo  Otro ¿Cuál? \_\_\_\_\_

2. ¿Cómo considera su nivel de formación en gestión de la tecnología e innovación? Alto  Medio  Bajo  Nulo

3. ¿Le resulta interesante recibir formación en gestión de la tecnología e innovación? Si  No

4. ¿Conoce las asignaturas relacionadas con gestión de la tecnología e innovación que ofrece la Universidad? Si  No

5. ¿Considera que las asignaturas relacionadas con gestión tecnológica e innovación de su programa profesional son necesarias para su desempeño profesional? Si  No

Explique brevemente sus razones \_\_\_\_\_

6. Seleccione con una X una alternativa ante los siguientes planteamientos dependiendo del nivel de acuerdo o desacuerdo que tenga con respecto a cada una de ellas. (Ns/Nr = No sabe/No responde)

Planteamientos	Muy de acuerdo	De acuerdo	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
La gestión tecnológica y la innovación son componentes vitales para la competitividad					
Al gestionar la tecnología e innovación en la empresa se puede mejorar la efectividad en los procesos y					
Tengo capacidades para identificar cambios, tendencias y oportunidades de mercado para nuevos productos v/o servicios					
Tener mayores conocimientos y habilidades en gestión tecnológica e innovación me generaría una gran satisfacción					
Estoy en capacidad de reconocer diferentes herramientas para monitorear el entorno de la					
Estoy en capacidad de identificar procesos de gestión tecnológica y la manera como se aplican a una					
Poseo destrezas para identificar y gestionar la propiedad intelectual en las organizaciones					
Considero que el profesional con competencias en gestión de la tecnología y la innovación cuenta con mejores posibilidades en el mercado					

Por favor continúe con la encuesta en la parte de atrás...

Planteamientos	acuerdo	acuerdo	ni en desacuerdo	desacuerdo	desacuerdo
Soy capaz de vigilar el comportamiento innovador de los competidores directos					
Puedo diseñar y aplicar estrategias que le permitan a la organización anticiparse a las situaciones o dificultades futuras					
Me encuentro en capacidad de implementar estrategias en la empresa, a partir de la aplicación de métodos y técnicas prospectivas					
Soy capaz de participar en procesos de negociación y transferencia de tecnología en la empresa					
Puedo emplear diferentes metodologías para estimar el valor de la tecnología en la empresa					
Tengo destrezas para gestionar procesos de transferencia tecnológica o Intercambio de					
Soy competente para evaluar planes tecnológicos de diferentes organizaciones					
Poseo habilidades para formular proyectos en Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) a partir de las necesidades tecnológicas de una organización					
Estoy en capacidad de analizar los efectos económicos y legales en la formulación de proyectos en Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i)					
Soy apto para la estructuración de proyectos en Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i)					
Tengo habilidad para promover el desarrollo de nuevos productos y servicios en la empresa					
Soy capaz para desarrollar estrategias de marketing para que las empresas promuevan sus productos y/o servicios					
Me considero cualificado para innovar y gestionar la protección del conocimiento					
Estoy en capacidad de liderar procesos de innovación en las empresas					
Estoy interesado en fortalecer mis conocimientos y destrezas en gestión de la tecnología e innovación					
Puedo desarrollar y aplicar estrategias tecnológicas y de innovación en cualquier organización					
La gestión de la tecnología y la innovación son un impulsor de la competitividad empresarial					
Tengo los conocimientos suficientes para aplicar gestión tecnológica e innovación en las empresas					
Soy capaz de generar estrategias tecnológicas e innovadoras para potenciar oportunidades en el mercado					
La gestión tecnológica y de la innovación requieren de una gran cantidad de recursos financieros					
Es atractivo para mi convertirme en un gestor de tecnología e innovación					



## Bibliografía

- Abreu, J., Wingartz, N., & Hardy, N. (2019). New trends in solar: A comparative study assessing the attitudes towards the adoption of rooftop PV. *Energy Policy*, 128, 347–363. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.12.038>
- Aguilar-Barojas, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud En Tabasco*, 11(1 Y 2), 333–338. Retrieved from <http://132.248.9.34/hevila/SaludenTabasco/2005/vol11/no1-2/5.pdf>
- Akers, R. L. (2013). *La generalidad de la teoría del autocontrol: Una primera extensión de la teoría general del delito a los países de habla hispana*. (Editorial Dykinson S.L., Ed.). Madrid, España.
- Alcaldía de Medellín. (2016). Plan De Desarrollo Medellín cuenta con vos 2016 - 2019. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Alfaro, P., & de Juan, T. (2014). El plagio académico: formar en competencias y buenas prácticas universitarias. *RUIDERAE: Revista de Unidades de Información*, (6), 1–20. Retrieved from <https://ruiderae.revista.uclm.es/index.php/ruiderae/article/view/637/0>
- Alvarenga, C. E. A., Ginestié, J., & Brandt-Pomares, P. (2017). How and why Brazilian and French teachers use learning objects. *Education and Information Technologies*, 22(5), 1973–2000. <https://doi.org/10.1007/s10639-016-9523-8>
- Aranda, G. H., Solleiro, R. J. L., Castañón, I. R., & Henneberry, D. (2008). Gestión de la Innovación Tecnológica en PYMES Agroindustriales Chihuahuenses. *Revista Mexicana de Agronegocios*, (January). Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/242633418\\_GESTION\\_DE\\_LA\\_INNOVACION\\_TECNOLOGICA\\_EN\\_PYMES\\_AGROINDUSTRIALES\\_CHIHUAHUENSES\\_Technological\\_innovation\\_management\\_in\\_agroindustrial\\_sme%27s\\_of\\_the\\_Chihuahua\\_state#39;s\\_of\\_the\\_Chihuahua\\_state/links/54c2a896](https://www.researchgate.net/publication/242633418_GESTION_DE_LA_INNOVACION_TECNOLOGICA_EN_PYMES_AGROINDUSTRIALES_CHIHUAHUENSES_Technological_innovation_management_in_agroindustrial_sme%27s_of_the_Chihuahua_state#39;s_of_the_Chihuahua_state/links/54c2a896)
- Araújo, W. C. O., da Silva, E. L., & Varvakis, G. (2017). Flow information in innovation projects: Study in three organizations. *Perspectivas Em Ciencia Da Informacao*, 22(1), 57–79. Retrieved from <https://www-scopus->

- com.itm.elogim.com:2443/record/display.uri?eid=2-s2.0-8502125537&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=Information+on+technology+and+innovation+management&nlo=&nlr=&nls=&sid=239064b593f03ec1aa96e0b4fd5f75c8&sot=b&sdt=cl&cluster=scopus
- Arcos-Novillo, D. A., & Güemes-Castorena, D. (2017). Development of an additive manufacturing technology scenario for opportunity identification—The case of Mexico. *Futures*, 90, 1–15. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.futures.2017.05.001>
- Arredondo, A. (2010). Factores asociados a la búsqueda y uso de servicios de salud: del modelo psicosocial al socio-económico. *Salud Mental*, 33(5), 397–408. Retrieved from [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-33252010000500004](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-33252010000500004)
- Arredondo, F., Vázquez, J. C., & de la Garza, J. (2016). Factores de innovación para la competitividad en la Alianza del Pacífico. Una aproximación desde el Foro Económico Mundial. *Estudios Gerenciales*, 32(141), 299–308. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.estger.2016.06.003>
- Bagozzi, R. P., & Fornell, C. (1982). Theoretical concepts, measurements, and meaning. In C. Fornell (ed.) (Ed.), *A Second Generation Multivariate Analysis* (pp. 24–38). New York: Praeger.
- Balza-Franco, V. (2016). Formulación y diseño de un modelo de vigilancia tecnológica curricular en programas de ingeniería en Colombia. *Revista de La Educación Superior*, 45(179), 55–77. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.resu.2016.04.008>
- Barbón, P. O. G., & Fernández, P. J. W. (2017). Rol de la gestión educativa estratégica en la gestión del conocimiento, la ciencia, la tecnología y la innovación en la educación superior. *Educación Médica*, 1–5. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2016.12.001>
- Batista-Foguet, J. M., Coenders, G., & Alonso, J. (2015). Análisis factorial confirmatorio. Su utilidad en la validación de cuestionarios relacionados con la salud. *Medicina Clínica*, 122(1), 21–27.
- Bausela, E. (2005). SPSS: Un instrumento de análisis de datos cuantitativos. *Revista de Informática Educativa Y Medios Audiovisuales*, 2(4), 62–69. Retrieved from <http://laboratorios.fi.uba.ar/lie/Revista/Articulos/020204/A3mar2005.pdf>
- Betancur, S. M. C. del negociador. (2013). *Competencias del negociador*. EAFIT. Retrieved from <https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/1139/Anexo>

1.pdf?sequence=2

- Blanco, N., & Alvarado, M. E. (2005). Escala de actitud hacia el proceso de investigación científico social. *Revista de Ciencias Sociales (RCS)*, *XI*(3), 537–544. Retrieved from <http://www.redalyc.org/pdf/280/28011311.pdf>
- Bögel, P., Oltra, C., Sala, R., Lores, M., Upham, P., Dütschke, E., ... Wiemann, P. (2015). The role of attitudes in technology acceptance management: Reflections on the case of hydrogen fuel cells in Europe. *Journal of Cleaner Production*, *188*, 125–135. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.266>
- Bonilla, B. E. E. (2011). Cultura organizacional e innovación tecnológica en las instituciones públicas de educación superior, zona fronteriza colombo-venezolana (estado Zulia-Departamento de la Guajira). *Omnia*, *17*(3), 86–98. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73720790007>
- Bougrain, F., & Haudeville, B. (2002). Innovation, collaboration and SMEs internal research capacities. *Research Policy*, *31*(5), 735–747. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00144-5](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00144-5)
- Brey, P. (2018). The strategic role of technology in a good society. *Technology in Society*, *52*, 39–45. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2017.02.002>
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. (W. W. N. & Co, Ed.), Kelly Evans. New York, NY. Retrieved from <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08963568.2015.1044355?journalCode=wbfl20>
- Buendía, R., Rivas, J. P., & Alonso, I. (2017). Evaluación del potencial del desarrollo en ciencia y tecnología en México 2000-2015. *Economía Informa*, *402*, 13–28. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecin.2017.01.002>
- Bustamante, S., Pérez, I., & Maldonado, M. (2007). Educación, ciencia, tecnología e innovación: formación para un nuevo ordenamiento social. In *Educere* (Vol. 11, pp. 511–518). Retrieved from [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-49102007000300018](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-49102007000300018)
- Calabor, M. S., Mora, A., & Moya, S. (2018). Acquisition of competencies with serious games in the accounting field: an empirical analysis. *Revista de Contabilidad*, *21*(1), 38–47. <https://doi.org/10.1016/j.rcsar.2016.11.001>
- Camisón, C., & Villar, L. A. (2014). Organizational innovation as an enabler of

- technological innovation capabilities and firm performance. *Journal of Business Research*, 67(1), 2891–2902. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2012.06.004>
- Cancino, C. A., La Paz, A. I., Ramaprasad, A., & Syn, T. (2018). Technological innovation for sustainable growth: An ontological perspective. *Journal of Cleaner Production*, 179(1), 31–41. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.01.059>
- Cann, O. (2016). World Economic Forum. Retrieved from <https://www.weforum.org/es/agenda/2016/10/que-es-la-competitividad/>
- Casanova, M. A. (2012). El Diseño Curricular como Factor de Calidad Educativa. *REICE: Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 16(4). Retrieved from <https://www.redalyc.org/html/551/55124841002/>
- Castelló-Climen, A., & Hidalgo-Cabrillana, A. (2012). The role of educational quality and quantity in the process of economic development. *Economics of Education Review*, 31(4), 391–409. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2011.11.004>
- Cataldo, A. (2012). Limitaciones y oportunidades del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM): Una revisión de la literatura. *Infonor*, (October), 1–6. <https://doi.org/10.13140/2.1.4971.2644>
- Ceballos, A., Duque, E. J., & Echeverri, T. (2018). Validación del constructo capacidad de innovación utilizando el análisis factorial confirmatorio en Ecuador. *Revista Espacios*, 39(11), 24. Retrieved from <http://www.revistaespacios.com/a18v39n11/18391124.html>
- Celeita, D., Hernandez, M., Ramos, G., Penafiel, N., Rangel, M., & Bernal, J. D. (2016). Implementation of an educational real-time platform for relaying automation on smart grids. *Electric Power Systems Research*, 130, 156–166. <https://doi.org/10.1016/j.epsr.2015.09.003>
- Dauphinee, W. D., Boulet, J. R., & Norcini, J. J. (2018). Fomento (CAF). (2014). *Perspectivas económicas de América Latina 2015: educación, competencias e innovación para el desarrollo*.
- CEPAL, & OIT. (2013). Desafíos e innovaciones de la formación profesional. *Coyuntura Laboral En América Latina Y El Caribe*, (9). Retrieved from [repositorio.cepal.org/bitstream/11362/9801/1/boletincepaloit9\\_es.pdf](repositorio.cepal.org/bitstream/11362/9801/1/boletincepaloit9_es.pdf)
- Cetindamar, D., Phaal, R., & Probert, D. R. (2016). Technology management as a profession and the challenges ahead. *Journal of Engineering and Technology*, 41, 1–13. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2016.05.001>
- Chalaris, M., Gritzalis, S., Maragoudakis, M., Sgouropoulou, C., & Tsolakidis, A. (2014).

- Improving Quality of Educational Processes Providing New Knowledge Using Data Mining Techniques. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 147, 390–397. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.07.117>
- Cheng-Hsien, L. (2015). Confirmatory factor analysis with ordinal data: Comparing robust maximum likelihood and diagonally weighted least squares. *Behavior Research Methods*, 48(3), 936–949. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.3758/s13428-015-0619-7>
- Cheng, Y. L., & Lin, Y. H. (2012). Performance Evaluation of Technological Innovation Capabilities In Uncertainty. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 40, 287–314. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187704281200660X>
- Chow, A. S., & Croxton, R. A. (2017). Designing a Responsive e-Learning Infrastructure: Systemic Change in Higher Education. *American Journal of Distance Education*, 31(1), 20–42. <https://doi.org/10.1080/08923647.2017.1262733>
- Cisterna, F. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Theoria*, 14(1), 61–71. Retrieved from <https://www.redalyc.org/html/299/29900107/>
- Colciencias. (2016). *Tipología de proyectos calificados como de carácter científico, tecnológico e innovación: Criterios y condiciones para su caracterización*. Bogotá, Colombia. Retrieved from [https://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/convocatoria/Anexo3-tipologia-proyectos-version4\\_1.pdf](https://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/convocatoria/Anexo3-tipologia-proyectos-version4_1.pdf)
- Colciencias. (2019). Reconocimiento para la Unidad de I+D+i de la empresa. Retrieved from <https://www.colciencias.gov.co/transferecia/proceso-de-reconocimiento-de-unidades-de-idi>
- CONFECÁMARAS: Red De Cámaras de Comercio. (2017a). *Determinantes de la supervivencia empresarial en Colombia*. Retrieved from [http://www.confecamaras.org.co/phocadownload/Cuadernos\\_de\\_analisis\\_economico/Cuaderno\\_de\\_Analisis\\_Economico\\_N\\_14.pdf](http://www.confecamaras.org.co/phocadownload/Cuadernos_de_analisis_economico/Cuaderno_de_Analisis_Economico_N_14.pdf)
- CONFECÁMARAS: Red De Cámaras de Comercio. (2017b). *Determinantes de la supervivencia empresarial en Colombia*.
- Consejo Privado de Competitividad. (2019). *Informe Nacional de Competitividad 2018-2019*. Retrieved from <https://compite.com.co/informe/informe-nacional-de-competitividad-2018-2019/>
- Contreras, E. R. (2013). *El concepto de estrategia como fundamento de la planeación*

- estratégica. Pensamiento y Gestión*. Universidad del Norte. Retrieved from <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/pensamiento/article/viewFile/6115/3518>
- Contreras, S., & Novoa-Muñoz, F. (2018). Ventajas del alfa ordinal respecto al alfa de Cronbach ilustradas con la encuesta AUDIT-OMS. *Revista Panamericana Salud de Salud Publica*, 42(65), 1–6. <https://doi.org/https://doi.org/10.26633/RPSP.2018.65>
- Criollo, M., Romero, M., & Fontaines-Ruiz, T. (2017). University students' self-efficacy for learning how to conduct research. *Psicología Educativa*, 23(1), 63–72. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.pse.2016.09.002>
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16, 297–334. Retrieved from [https://www.psychometricsociety.org/sites/default/files/cronbach\\_citation\\_classic\\_alpha.pdf](https://www.psychometricsociety.org/sites/default/files/cronbach_citation_classic_alpha.pdf)
- Croxatto, A., & Greub, G. (2017). Project management: importance for diagnostic laboratories. *Clinical Microbiology and Infection*, 23(7), 434–440. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cmi.2017.04.007>
- Crumpton-Young, L. L. (2019). Chapter 2 - Practices for Improving Productivity and Performance. In A. Press (Ed.), *Key Productivity and Performance Strategies to Advance Your Career* (pp. 39–51). <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-799956-2.00002-4>
- DANE. (2016). Comunicado de prensa DANE. Retrieved from [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/edit/cp\\_EDIT\\_Manufacturera\\_2013\\_2014.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/edit/cp_EDIT_Manufacturera_2013_2014.pdf)
- Darren, G., & Mallery, P. (2003). SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference.11.0 update.
- Dauphinee, W. D., Boulet, J. R., & Norcini, J. J. (2018). Considerations that will determine if competency-based assessment is a sustainable innovation. *Advances in Health Sciences Education*, 1–9. <https://doi.org/10.1007/s10459-018-9833-2>
- Davis, F. D. (1993). User acceptance of information technology: system characteristics, user perceptions and behavioral impacts. *International Journal of Man-Machine Studies*, 38(3), 475–487. <https://doi.org/https://doi.org/10.1006/imms.1993.1022>
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models. *Management Science*, 35(8), 982 – 1003. <https://doi.org/https://doi.org/10.1287/mnsc.35.8.982>
- De-Besa-Gutiérrez, M. R., & Gil-Flores, J. (2018). Apoyo social y autoestima en el

- alumnado universitario. Implicaciones para la calidad del aprendizaje. In L. M.-G. y A. J.-M. (Eds. . E. López-Meneses, D. Cobos-Sanchiz, A.H. Martín-Padilla (Ed.), *INNOVAGOGÍA 2018 IV Congreso Internacional sobre Innovación Pedagógica y Praxis Educativa*. (pp. 1–412). Sevilla, España. Retrieved from <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/80715>
- de Camargo, F. P., & Chiappetta, J. C. J. (2017). Information systems and sustainable supply chain management towards a more sustainable society: Where we are and where we are going. *International Journal of Information Management*, 37(4), 241–249. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2016.12.004>
- De La Fuente, S. (2011). Análisis Factorial. Retrieved from <http://www.fuenterrebollo.com/Economicas/ECONOMETRIA/MULTIVARIANTE/FAC TORIAL/analisis-factorial.pdf>
- Delgado, F. M. (2001). Enfoques integrados de la gestión en la innovación tecnológica. *Ingeniería Industrial*, 22(4). Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4786590>
- Departamento Nacional de Planeación. (2015). Con el PND la Ciencia, Tecnología e Innovación se regionaliza. Retrieved from <https://www.dnp.gov.co/Paginas/Con-el-PND-la-Ciencia,-Tecnología--e-Innovación-se-regionaliza-.aspx>
- Departamento Nacional de Planeación DNP. (2015). *Plan Nacional de Desarrollo, Todos Por un Nuevo País 2014 - 2018 (tomo I)*. Gobierno de Colombia (Vol. 53). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Dereli, D. D. (2015). Innovation Management in Global Competition and Competitive Advantage. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 195(3), 1365–1370. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.323>
- Dias-Lima, A., da Costa, M., Villela, L. C., Bendicho, M. T., Vilar, H. T., & Lemaire, D. C. (2019). Avaliação, Ensinagem e Metodologias Ativas: uma Experiência Vivenciada no Componente Curricular Mecanismos de Agressão e de Defesa, no curso de Medicina da Universidade do Estado da Bahia, Brasil. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 43(2), 216–224. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1590/1981-52712015v43n2rb20180037>
- Dias, A. C., Almendra, R., & Moreira da Silva, F. (2017). Design education facing Europe 2020—A reflection on demands: FAULisbon as the case study. In *Challenges for Technology Innovation: An Agenda for the Future - Proceedings of the International Conference on Sustainable Smart Manufacturing, S2M 2016* (pp. 287–292).

<https://doi.org/10.1201/9781315198101-57>

- Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., & Varela-Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Metodología de Investigación Médica*, 2(7), 162–167. Retrieved from <http://www.scielo.org.mx/pdf/iem/v2n7/v2n7a9.pdf>
- Diep, A. N., Truyven, K., Zhu, C., & Blieck, Y. (2017). Who or what contributes to student satisfaction in different blended learning modalities? *British Journal of Educational Technology*, 48(2), 473–489. <https://doi.org/10.1111/bjet.12431>
- Dueñas, D. M. (2014). Competitive surveillance of quinoa: Potential for the Boyaca Department. *Suma de Negocios*, 5(12), 85–95 open access. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S2215-910X\(14\)70030-8](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S2215-910X(14)70030-8)
- Dussel, I., & Quevedo, L. (2010). *Educación y nuevas tecnologías: los desafíos pedagógicos* *Educación y nuevas tecnologías: los desafíos pedagógicos ante el mundo digital*. Retrieved from [http://184.182.233.153/rid=1JJJ8YB45-22YWH3Q-X02/Dussel-Quevedo\\_Educacion\\_y\\_nuevas\\_tecnologias.pdf](http://184.182.233.153/rid=1JJJ8YB45-22YWH3Q-X02/Dussel-Quevedo_Educacion_y_nuevas_tecnologias.pdf)
- Elmorshidy, A. (2018). The impact of knowledge management systems on innovation: An empirical investigation in Kuwait. *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems*, 48(3), 388–403. <https://doi.org/https://doi.org/10.1108/VJIKMS-12-2017-0089>
- Estrada, S., & Pacheco-Vega, R. (2009). Sistemas y políticas de investigación, desarrollo e innovación. Algunas propuestas. *Espiral, Estudios Sobre Estado Y Sociedad*, 15(44), 31–76. Retrieved from <http://www.scielo.org.mx/pdf/espiral/v15n44/v15n44a2.pdf>
- Falk, M., & Figueirade Lemos, F. (2019). Complementarity of R&D and productivity in SME export behavior. *Journal of Business Research*, 96, 157–168. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.11.018>
- Farah, M. F., Hasni, M. J. S., & Abbas, A. K. (2018). Mobile-banking adoption: empirical evidence from the banking sector in Pakistan. *International Journal of Bank Marketing*, 36(7), 1386–1413. <https://doi.org/10.1108/IJBM-10-2017-0215>
- Farrell, A. M. (2010). Insufficient discriminant validity: A comment on Bove, Pervan, Beatty, and Shiu (2009). *Journal of Business Research*, 63(3), 324–327. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2009.05.003>
- Feige, D., & Vonortas, N. S. (2017). Context appropriate technologies for development: Choosing for the future. *Technological Forecasting and Social Change*, 119, 219–226. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.05.025>

- Fernandes, D. C., Aalders, W. S., Bremers, A. J., Tio, R. A., & de Vries, J. (2018). The Impact of Curriculum Design in the Acquisition of Knowledge of Oncology: Comparison Among Four Medical Schools. *Journal of Cancer Education*, 33, 1110–1114. <https://doi.org/10.1007/s13187-017-1219-2>
- Fernández, A. (2015). Aplicación del análisis factorial confirmatorio a un modelo de medición del rendimiento académico en lectura. *Ciencias Económicas*, 33(2), 39–66. Retrieved from doi: <http://dx.doi.org/10.15517/rce.v33i2.22216>
- Fernández, K., McAnally, L., & Vallejo, A. (2015). Apropiación tecnológica: Una visión desde los modelos y las teorías que la explican. *Perspectiva Educativa*, 54(2), 109–125. <https://doi.org/10.4151/07189729-Vol.54-Iss.2-Art.331>
- Ferraris, A., Belyaeva, Z., & Bresciani, S. (2018). The role of universities in the Smart City innovation: Multistakeholder integration and engagement perspectives. *Journal of Business Research*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.12.010>
- Ferrer, E., & Poole, P. M. (2018). Creating a Teacher Development Program Linked to Curriculum Renewal. *Profile Issues in Teachers' Professional Development*, 20(2), 249–266. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15446/profile.v20n2.67937>
- Flores, J. A. (2017a). La protección de los derechos de propiedad industrial en el ámbito empresarial. ¿proteger o no proteger? *Olimpia: Publicación Científica de La Facultad de Cultura Física de La Universidad de Granma*, 14(44), 55–68. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6210530>
- Flores, J. A. (2017b). La protección de los derechos de propiedad industrial en el ámbito empresarial. ¿proteger o no proteger? *Olimpia: Publicación Científica de La Facultad de Cultura Física de La Universidad de Granma*, 14(44), 55–68.
- Fonseca, M. (2011). *Escalas de actitud aplicadas a la educación*. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/277211681\\_Escalas\\_de\\_actitud\\_aplicadas\\_a\\_la\\_educacion](https://www.researchgate.net/publication/277211681_Escalas_de_actitud_aplicadas_a_la_educacion)
- Fornell, C., & Larcke, D. F. (1981). Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39–50. <https://doi.org/10.2307/3151312>
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39–50. Retrieved from <https://www.jstor.org/stable/3151312>
- Frías, M. V., Arce, C., & Flores-Morales, P. (2016). Uso de la plataforma socrative.com para alumnos de Química General. *Educación Química*, 27(1), 59–66.

- <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.eq.2015.09.003>
- García, F. A. (2006). La Gestión de Cadenas de Suministros: Un enfoque de integración global de procesos. *Visión Gerencial*, (1), 53–62. Retrieved from <https://www.redalyc.org/pdf/4655/465545874007.pdf>
- García, T. (2017). Design and the Fourth Industrial Revolution. Dangers and opportunities for a mutating discipline. In *12th European Academy of Design Conference* (Vol. 20, pp. 2625–2633). Roma, Italy. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/14606925.2017.1352774>
- García Galván, R. (2017). Patentamiento universitario e innovación en México, país en desarrollo: teoría y política. *Revista de La Educación Superior*, 46(184), 77–96. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.resu.2017.11.001>
- Gay, A. (2002). La ciencia, la técnica y la tecnología. Retrieved from [http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/31953591/CienciaTecnicaTecnologia.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1495315061&Signature=siQ%2FT%2B9vAgl97q62j%2B343KZRqqw%3D&response-content-disposition=inline%3B filename%3DCiencia\\_Tecnica\\_](http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/31953591/CienciaTecnicaTecnologia.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1495315061&Signature=siQ%2FT%2B9vAgl97q62j%2B343KZRqqw%3D&response-content-disposition=inline%3B filename%3DCiencia_Tecnica_)
- Gerbing, D. W., & Anderson, J. C. (1988). An Updated Paradigm for Scale Development Incorporating Uni. *Journal of Marketing Research*, 25(2), 186–192. Retrieved from <http://rhowell.ba.ttu.edu/semstuff/GerbingAnderson.pdf>
- Gil, M. D., López, G., Molina, C., & Bolio, C. A. (2011). La Gestión De La Información Como Base De Una Iniciativa De Gestión Del Conocimiento. *Ingeniería Industrial*, XXXII(3), 231–237. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3754228>
- Gobernación de Antioquia. Bases Del Plan De Desarrollo De Antioquia (2016). <https://doi.org/http://antioquia.gov.co/images/pdf/BASES%20DEL%20PLAN%20DE%20DESARROLLO%20PENSANDO%20EN%20GRANDE%202016-2019.pdf>
- Golenkova, Z. T., Kosharnaya, G. B., & Kosharnyy, V. P. (2018). Influence of education on improved competitiveness of employees in the labour market. *Integration of Education*, 22(2), 262–273. <https://doi.org/10.15507/1991-9468.091.022.201802.262-273>
- Gomes, M. C., Kruglianskas, I., & Scherer, F. L. (2011). Management & Innovation Innovation Management for Sustainable Development Practices in the Internalization Context. *Journal of Technology Management & Innovation*, 6(2). Retrieved from <http://www.scielo.cl/pdf/jotmi/v6n2/art08.pdf>

- Gomez, F. A. ., Daim, T. U., & Robledo, J. (2014). Characterization of the Relationship Between Firms and Universities and Innovation Performance: The Case of Colombian Firms. *Journal of Technology Management & Innovation*, 9(1). Retrieved from <http://www.jotmi.org/index.php/GT/article/view/1468/897>
- Gómez, R. J. (2015). Despega la Transformación Digital del Ministerio de Defensa. *IEEE Instituto Español de Estudios Estratégicos*, 1–39. Retrieved from [http://www.ieee.es/en/Galerias/fichero/docs\\_marco/2015/DIEEEM28-2015\\_Transformacion\\_Digital\\_MINISDEF\\_JesusG.Ruedas.pdf](http://www.ieee.es/en/Galerias/fichero/docs_marco/2015/DIEEEM28-2015_Transformacion_Digital_MINISDEF_JesusG.Ruedas.pdf)
- González, J. A., & Mauro, S. (2015). Cálculo e interpretación del Alfa de Cronbach para el caso de validación de la consistencia interna de un cuestionario, con dos posibles escalas tipo Likert. *Revista Publicando*, 2(2), 62–77. Retrieved from [https://www.rmlconsultores.com/revista/index.php/crv/article/view/22/pdf\\_11](https://www.rmlconsultores.com/revista/index.php/crv/article/view/22/pdf_11)
- González, R. M. I., Donate, M. M. J., & Guadamillas, G. F. (2014). Relación entre el Dinamismo Percibido, la Postura Tecnológica y los Resultados de Innovación. *Journal of Technology Management & Innovation*, 9(2). Retrieved from [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-27242014000200010&script=sci\\_abstract](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-27242014000200010&script=sci_abstract)
- González, S. N., & Illera, S. J. (2016). Aplicación de ecuaciones estructurales en el estudio de la relación entre el desempeño financiero y la responsabilidad social de las empresas familiares en Colombia. *Repository ICESI*. Retrieved from [https://repository.icesi.edu.co/biblioteca\\_digital/bitstream/10906/81070/1/TG01589.pdf](https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/81070/1/TG01589.pdf)
- Guerra, K., Pérez, C. R., & Fonet, E. (2014). Proposal of a technology for innovation project management in the Cuban science and innovation territorial system. *Revista Cubana de Informacion En Ciencias de La Salud*, 25(4), 367–381. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84907984425&partnerID=tZOtx3y1>
- Gunasekaran, A., & McGaughey, R. (2002). Information technology / information systems in 21st century manufacturing. *Change*, 75(1–2), 1–6. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com.itm.elogim.com/science/article/pii/S0925527301001761>
- Gutiérrez, O. J. A., Gutiérrez, L. J. M., & Asprilla, M. E. (2013). Dimensión De La Gestión Tecnológica En Las Pymes : Perspectiva Colombiana, 34(2), 13–24. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5085571>
- Guzmán, R. E. (2013). Estrategias didácticas que fomentan habilidades del pensamiento

- crítico UCV-HACER. *Revista de Investigación Y Cultura*, 2(1), 178–188. Retrieved from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=521752180021>
- Hair, J., Black, W., Babin, B., & Anderson, R. (2009). Overview of Multivariate Methods. In P. H. España (Ed.), *Multivariate data analysis* (5 a Edición, pp. 1–734). Madrid, España.
- Hashim, K. F., & Tan, F. B. (2018). Examining the determinant factors of perceived online community usefulness using the expectancy value model. *Journal of Systems and Information Technology*, 20(2), 152–167. <https://doi.org/https://doi.org/10.1108/JSIT-11-2016-0068>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2004). *Metodología de la investigación*. (McGraw Hill, Ed.). México D. F.
- Hernandez, S. R., Fernandez, C. C., & Baptista, L. P. (2006). *Metodología de la Investigación*. (S. D. C. . McGRAWHILLINTERAMERICMA EDITORES, Ed.) (4th ed.). Retrieved from [http://files.especializacion-tig.webnode.com/200000775-097910b6c0/sampieri-et-al-metodologia-de-la-investigacion-4ta-edicion-sampieri-2006\\_ocr.pdf](http://files.especializacion-tig.webnode.com/200000775-097910b6c0/sampieri-et-al-metodologia-de-la-investigacion-4ta-edicion-sampieri-2006_ocr.pdf)
- Herrero, J. (2010). El Análisis Factorial Confirmatorio en el estudio de la Estructura y Estabilidad de los Instrumentos de Evaluación: Un ejemplo con el Cuestionario de Autoestima CA-14. *Psychosocial Intervention*, 19(3), 289–300. Retrieved from [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1132-05592010000300009](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-05592010000300009)
- Holbert, R. L., & Grill, C. (2015). Clarifying and Expanding the Use of Confirmatory Factor Analysis in Journalism and Mass Communication Research. Retrieved from <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1077699015583718>
- Huang, H. M., & Liaw, S. S. (2018). An Analysis of Learners' Intentions Toward Virtual Reality Learning Based on Constructivist and Technology Acceptance Approaches. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 19(1). Retrieved from <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/2503/4498>
- Ibrahim, B., Demiranda, M. A., Lashari, T. A., & Siller, T. J. (2018). Teamwork and Engineering Design Outcomes: Examining the Relationship among Engineering Undergraduate Students. In *Proceedings - 2017 7th World Engineering Education Forum, WEEF 2017- In Conjunction with: 7th Regional Conference on Engineering Education and Research in Higher Education 2017, RCEE and RHEd 2017, 1st International STEAM Education Conference, STEAMEC 201* (pp. 628–635). <https://doi.org/10.1109/WEEF.2017.8467056>

- Ilyina, I. V, Tsakhaeva, A. A., Smelov, P. A., & Zaytseva, O. Y. (2018). Labor field and educational services: Interaction of two markets within professional education . *Opcion*, 34(Special Issue 16), 858–878. Retrieved from <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85059327044&partnerID=40&md5=48d62aa5562afa53276760c0e77c120c>
- Intxaurburu, C. M. G., Ochoa, L. C., & Velasco, B. E. (2007). ¿ Es el Benchmarking Una Herramienta De Aprendizaje Organizacional ? In *Decisiones organizativas* (pp. 1–14). Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2499425>
- Islas, C., & Delgadillo, O. (2016). La inclusión de TIC por estudiantes universitarios: una mirada desde el conectivismo. *Revista de Innovación Educativa*, 8(2). Retrieved from <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/845/581>
- Instituto Tecnológico Metropolitano. (2016). *Plan de Desarrollo Institucional “ITM: Modelo de Calidad, poro una Ciudad Innovodoro y Competitiva”,20L6-20L9*. Retrieved from <http://www.itm.edu.co/download/plan-de-desarrollo-2016-2019/>
- Jacob, W. . J. (2015). Interdisciplinary trends in higher education. *PALGRAVE COMMUNICATIONS* |, 1, 135–147. <https://doi.org/10.1057/palcomms.2015.1>
- Janzen, W. W. (2016). Algunas consideraciones para el uso de la metodología cualitativa en investigación social. *Foro Educativo*, (27), 13–32.
- Jelev, V. (2015). The Future of Education into a Digital World. *Journal of Economic Development, Environment and People*, 4(4), 3642. Retrieved from <https://search.proquest.com/openview/16744a919224970f862903993aeb403e/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2035037>
- Judah, G., Gardner, B., Kenward, M. G., & DeStavola, B. (2018). Exploratory study of the impact of perceived reward on habit formation. *BMC Psychology*, 6(1). <https://doi.org/10.1186/s40359-018-0270-z>
- Karpov, A. O. (2017). The Problem of Separating the Notions of “Knowledge” and “Information” in the Knowledge Society and its Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 237, 804–810. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2017.02.152>
- Kerr, C., & Phaal, R. (2018). Directing the technology intelligence activity: An “information needs” template for initiating the search. *Technological Forecasting and Social Change*, 134, 265–276. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.06.033>
- Khan, M. H. (2019). Knowledge, skills and organizational capabilities for structural transformation. *Structural Change and Economic Dynamics*, 48, 2–52.

- <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.strueco.2018.05.006>
- Knol, J., & Keller, D. S. (2019). Cognitive skills training in digital era: A paradigm shift in surgical education using the TaTME model. *The Surgeon*, 17(1), 28–32. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.surge.2018.03.008>
- Kokotailo, P. K., Baltag, V. ., & Sawyer, S. M. (2018). Educating and Training the Future Adolescent Health Workforce. *Journal of Adolescent Health*, 62(5), 511–524. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2017.11.299>
- Kopacek, P. (2013). Knowledge Transfer Centres and Education for Innovation and Technology Management. *IFAC Proceedings Volumes*, 46(8), 133–136. <https://doi.org/https://doi.org/10.3182/20130606-3-XK-4037.00027>
- Kordos, M., & Vojtovic, S. (2016). Transnational Corporations in the Global World Economic Environment. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 230, 150–158. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.09.019>
- Kovacich, G. L. (2016). Establishing and Managing a Cyber Security Program. In *The Information Systems Security Officer's Guide (Third Edition)* (pp. 63–88). Retrieved from <http://www.sciencedirect.com.itm.elogim.com/science/article/pii/B97801280219030004X>
- Kruss, G., McGrath, S., Petersen, I., & Gastrow, M. (2015). Higher education and economic development: The importance of building technological capabilities. *International Journal of Educational Development*, 43, 22–31. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2015.04.011>
- Kú Hernández, O. E., & Pool Cibrián, W. J. (2017). Teacher performance evaluation in Yucatán: Analysis based on teacher characteristics. *Journal of Behavior, Health & Social Issues*, 9(2), 105–110. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.jbhsi.2018.01.007>
- Kulasegaram, K., Mylopoulos, M., Tonin, P., Bernstein, S., Bryden, P., Law, M., ... Houston, P. (2018). The alignment imperative in curriculum renewal. *Medical Teacher*, 40(5), 443–448. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/0142159X.2018.1435858>
- Kyriakides, L., & Creemers, B. P. (2018). Investigating the quality and equity dimensions of educational effectiveness. *Studies in Educational Evaluation*, 57, 1–5. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2017.12.005>
- Lacerda, J. (2019). Linking scientific knowledge and technological change: Lessons from

- wind turbine evolution and innovation. *Energy Research & Social Science*, 50, 92–105. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.11.012>
- Lager, T. (2016). Managing Innovation & Technology in the Process Industries: Current Practices and Future Perspectives. *Procedia Engineering*, 138, 459–471. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.02.105>
- Lai, C., Shum, M., & Tian, Y. (2016). Enhancing learners' self-directed use of technology for language learning: the effectiveness of an online training platform. *Computer Assisted Language Learning*, 29(1), 40–60. <https://doi.org/10.1080/09588221.2014.889714>
- Lee, C., Kogler, D. F., & Lee, D. (2018). Capturing information on technology convergence, international collaboration, and knowledge flow from patent documents: A case of information and communication technology. *Information Processing & Management*, 1–16. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ipm.2018.09.007>
- Lee, J. J. (2009). Advancing technology management education focused on industry demand. *International Journal of Technology, Policy and Management*, 9(2), 107–125. Retrieved from 10.1504/IJTPM.2009.025288
- Lekerova, G. Z., Dlimbetova, B. S., Kylyshbayeva, G. B., Karbozova, G. K., Zholdasbekova, K. A., Sikhimbayeva, Z. S., & Aymenov, A. Z. (2017). Research of the problem of forming students' motivation. *Espacios*, 38(25). Retrieved from <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85019638735&partnerID=40&md5=6803d1680ae10ea653c29864c30fb7d4>
- LiGNUx. (2018). Freeplane un editor de mapas conceptuales. Retrieved from <https://lignux.com/freeplane-un-editor-de-mapas-conceptuales/>
- Likavčan, L., & Scholz-Wäckerle, M. (2016). Technology appropriation in a de-growing economy. *Journal of Cleaner Production*, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.134>
- Lin, Y., Scott, J. W., BA, S. Y., Taylor, K. K., Ntakiyiruta, G., Ntirenganya, F., ... Riviello, R. (2018). Improving Surgical Safety and Nontechnical Skills in Variable-Resource Contexts: A Novel Educational Curriculum. *Journal of Surgical Education*, 75(4), 1014–1021. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2017.09.014>
- López, B. L. M., & López, B. J. M. (2011). Los modelos de adopción de tecnologías de la información desde el paradigma actitudinal. *Cadernos EBAPE.BR*, 9(1), 176–196. <https://doi.org/10.1590/S1679-39512011000100011>

- López, C., & Gómez, C. (2019). *Validez y confiabilidad de un instrumento para medir percepción de atención humanizada en odontología*. Universidad CES. Retrieved from <https://revistas.unal.edu.co/>
- López, L. M., & López, J. M. (2011). Models of adopting information technologies from the attitudinal paradigm. *Cadernos EBAPE.BR*, 9(1), 176–196. Retrieved from <http://www.scielo.br/pdf/cebape/v9n1/v9n1a11.pdf>
- López, M., Hernandez-Rangel, E., Mejía, G. P., & Cerano, J. F. (2017). Factores que facilitan la adopción de tecnología educativa en escuelas de medicina. *Educación Médica*. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2017.07.006>
- Lozada, J. (2014). Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. *CienciAmérica: Revista de Divulgación Científica de La Universidad Tecnológica Indoamérica*, 3(1), 47–50. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163749>
- Luján-Tangarife, J. A., & Cardona-Arias, J. A. (2015). Construcción y validación de escalas de medición en salud: revisión de propiedades psicométricas. *iMedPub Journals*, 11(31), 1–10. <https://doi.org/doi:10.3823/1251>
- Manet, L. (2014). Modelos de desarrollo regional: teorías y factores determinantes. *Multidisciplinario de Ciencias Sociales*. Retrieved from <http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/noesis/article/viewFile/117/115>
- Marcos, J. C., & Alcolado, J. (2014). Modelo integrador para la formación de profesionales de la comunicación en entornos virtuales: preparando emprendedores. *Investigación Bibliotecológica*, 28(64), 75–100. [https://doi.org/10.1016/S0187-358X\(14\)70910-4](https://doi.org/10.1016/S0187-358X(14)70910-4)
- Martinez-Arias, E. A. (2016). Impacto del cambio tecnológico en la economía global y organizacional. *TEKNE*, 14(1), 34–43. Retrieved from <http://www.unihorizonte.edu.co/revistas/index.php/TECKNE/article/view/165>
- Martínez, R., & Pastor, M. (2018). Interrelación entre riesgo e innovación: percepción del riesgo por gestores de proyectos. *Journal of Technology Management & Innovation*, 13(2), 94–102. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-27242018000200094>
- Marulanda, C. E., Hernández, A., & López, M. (2016a). Technology Surveillance for University Students. The Case of the National University of Colombia, Manizales Campus. *Formación Universitaria*, 9(2), 17–28. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062016000200003>
- Marulanda, C. E., Hernández, A., & López, M. (2016b). Technology Surveillance for

- University Students. The Case of the National University of Colombia, Manizales Campus. *Formación Universitaria*, 9(2), 17–28. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062016000200003>
- McNab, A. L., & Ladd, D. A. (2014). Information quality: The importance of context and trade-offs. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 3525–3532. Retrieved from <https://www-scopus-com.itm.elogim.com:2443/record/display.uri?eid=2-s2.0-84902254237&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&nlo=&nlr=&nls=&sid=9E3588EABA1C6DC0129C4AEAD491B67F.wsnAw8kcdt7IPYLO0V48gA%3A3010&sot=a&sdt=sisr&sl=42&s=TITLE-ABS-KEY%28%22Definition>
- Mendieta, G. (2015). Informantes y muestreo en investigación cualitativa. *Investigaciones Andina*, 17(30), 1148–1150.
- Mendoza, J. G., & Valenzuela, A. (2014). Learning, innovation and technology management in small businesses. An study of metalworking industries and information technologies in Sonora. *Contaduría Y Administración*, 59(4), 253–284. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0186-1042\(14\)70162-7](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0186-1042(14)70162-7)
- Mera, C. (2014). Prospective Thinking: systemic view of the construction of the future. *Análisis*, 46(84), 89–104. Retrieved from <http://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/analisis/article/view/2092/2176>
- Merino, G., Roncoroni, M., Homar, A., Ramírez, S., Wrotniak, E., & González, S. (1999). Desarrollo y evaluación de estrategias conceptuales y procedimentales: un estudio sobre alumnos ingresantes a la Universidad. La Plata, Argentina.
- Mihyo, P. (2013). University–industry linkages and knowledge creation in Eastern and Southern Africa: some prospects and challenges. *Africa Review*, 5(1), 43–60.
- Miller, C., Dalziel, M., Barge, B., Salminen, V., & Autio, E. (2018). *How to Benchmark accelerators and other business support programs*. Finlandia.
- Min, J., Vonortas, N., & Kim, Y. (2019). Commercialization of transferred public technologies. *Technological Forecasting and Social Change*, 138, 10–20. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.10.003>
- Mineducación. (2016). SNIES: Sistema Nacional de Información de la Educación Superior. Retrieved from <http://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-article-212400.html#>
- Mineducación. (2016a). ¿De dónde provienen nuestros egresados de la educación

- superior? Retrieved from <http://www.graduadoscolombia.edu.co/html/1732/w3-article-335501.html>
- Mineducación. (2016b). Boletín Educación Superior en Cifras: Indicadores de vinculación laboral de recién graduados de la educación superior en Colombia. Retrieved from [http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-356609\\_recurso.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-356609_recurso.pdf)
- Ministerio de Salud y Protección Social. (1993). Resolución No. 008430 DE 1993. Bogotá, Colombia. Retrieved from [https://www.invima.gov.co/images/pdf/medicamentos/resoluciones/etica\\_res\\_8430\\_1993.pdf](https://www.invima.gov.co/images/pdf/medicamentos/resoluciones/etica_res_8430_1993.pdf)
- Mirabal, J. F. (2015). Gestión dinámica de conocimiento organizacional. *Enl@ce: Revista Venezolana de Información, Tecnología Y Conocimiento*, 12(2), 55–78. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=82340995005>
- Montoya, O. (2007). Aplicación del análisis factorial a la investigación de mercados. Caso de estudio. *Scientia et Technica*, 1(35), 281–286. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22517/23447214.5443>
- Moreno, A. (2018). El binomio economía-tecnología y su relación con la globalización económica una especial referencia al comercio electrónico. *Revista Jurídica*, (31), 110–118.
- Moreno, M. J., Agirregomezkorta, R. B., & Cuadrado, M. (1999). Técnicas para diseñar estrategias. In *Manual para la introducción de la perspectiva de género y juventud al desarrollo rural* (pp. 87–91). Retrieved from [http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/development/documentos/manual\\_61.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/development/documentos/manual_61.pdf)
- Mulder, K. F. (2017). Strategic competences for concrete action towards sustainability: An oxymoron? Engineering education for a sustainable future. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 68(2), 1106–1111. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.03.038>
- Mynzhanova, G., Sailaubekov, N., & Kunanbayeva, D. (2018). The role of university faculty motivation in human resources development and university competitiveness growth. *Problems and Perspectives in Management*, 16(3), 91–101. [https://doi.org/10.21511/ppm.16\(3\).2018.08](https://doi.org/10.21511/ppm.16(3).2018.08)
- Nabipour, I. (2011). Technology Foresight: A Tool for sustainability. *Iranian South Medical Journal*, 14(3). Retrieved from [http://ismj.bpums.ac.ir/browse.php?a\\_code=A-10-3-237&slc\\_lang=en&sid=1](http://ismj.bpums.ac.ir/browse.php?a_code=A-10-3-237&slc_lang=en&sid=1)

- Nagles, G. N. (2007). La gestión del conocimiento como fuente de innovación. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 61, 77–87. Retrieved from <http://www.redalyc.org/pdf/206/20611495008.pdf>
- Nainaar, D., & Masson, J. (2018). An investigation into technology management to create sustainable competitive advantage within the fast moving consumer goods (fmcg) beverage industry. *European Journal of Engineering and Technology*, 6(2), 38. Retrieved from <http://www.idpublications.org/wp-content/uploads/2018/05/Abstract-AN-INVESTIGATION-INTO-TECHNOLOGY-MANAGEMENT-TO-CREATE-SUSTAINABLE-COMPETITIVE.pdf>
- Narang, A., Velagapudi, P., Rajagopalan, B., LeBude, B., Kithcart, A. P., Snipelisky, D., & Sinha, S. S. (2018). A New Educational Framework to Improve Lifelong Learning for Cardiologists. *Journal of the American College of Cardiology*, 71(4), 454–462. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.11.045>
- Nayyer, M. Z., Raza, I., & Hussain, S. A. (2019). Revisiting VM performance and optimization challenges for big data. In *Advances in Computers* (pp. 1–344). <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/bs.adcom.2019.02.002>
- Necheukhina, N. S., Matveeva, V. S., Babkin, I. A., & Makarova, E. N. (2018). Modern approaches to the educational process aimed at improving the quality of highly qualified personnel training. In *Proceedings of 2017 IEEE 6th Forum Strategic Partnership of Universities and Enterprises of Hi-Tech Branches (Science. Education. Innovations), SPUE 2017* (Vol. 2018–Janua, pp. 192–195). <https://doi.org/10.1109/IVForum.2017.8246089>
- Nguyen, N., & Aoyama, A. (2014). Achieving efficient technology transfer through a specific corporate culture facilitated by management practices. *The Journal of High Technology Management Research*, 25(2), 108–122. <https://doi.org/10.1016/j.hitech.2014.07.001>
- Niebles-Núñez, W., & Cabarcas-Velásquez, M. Hernández-Palma, H. G. (2018). Responsabilidad social: elemento de formación en estudiantes universitarios. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 14(1), 95–108. <https://doi.org/DOI:10.17151/rlee.2018.14.1.6>
- Nieto, R. M. (2001). El gerente de tecnología, perfil e impacto de su gestión en las organizaciones. Retrieved from <https://revistas.unal.edu.co/index.php/innovar/article/view/24428/25132>
- Nordholm, D., & Liljenberg, M. (2018). Educational infrastructures and organisational

- memory: Observations from a Swedish perspective. *Improving Schools*, 21(3), 255–268. <https://doi.org/10.1177/1365480218763669>
- Ochoa, Á. M., Valdés, S. M., & Quevedo, A. Y. (2007). Innovation, technology and technological management | [Innovación, tecnología y gestión tecnológica]. *Acimed*, 16(4), 11. Retrieved from <https://www-scopus-com.itm.elogim.com:2443/record/display.uri?eid=2-s2.0-40449121884&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=Innovation%2C+technology+and+technological+management+%7C+%5BInnovación%2C+tecnología+y+gestión+tecnológica%5D&st2=&sid=D1F1B56334>
- OECD/European Communities. (2005). Manual de Oslo: Directrices para la recogida e interpretación de información relativa a innovación. Retrieved from [http://repositorio.colciencias.gov.co:8081/jspui/bitstream/11146/505/1/1746-Manual de Oslo 1.pdf](http://repositorio.colciencias.gov.co:8081/jspui/bitstream/11146/505/1/1746-Manual%20de%20Oslo%201.pdf)
- Olson, E. D., & Brown, E. (2018). Perceptions of Students in an Event Management Program of Annotation Systems and Their Influence on Student Learning. *Journal of Hospitality and Tourism Education*, 30(2), 118–126. <https://doi.org/10.1080/10963758.2018.1437351>
- Ornelas, M., Blanco, H., Gastélum, G., & Chávez, A. (2012). Autoeficacia Percibida en la conducta Académica de Estudiantes Universitarias. *Formación Universitaria*, 5(2), 17–26. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062012000200003>
- Pahl-Wostl, C., Giupponi, C., Richards, K., Binder, C., de Sherbinin, A., Sprinz, D., ... van Bers, B. (2013). Transition towards a new global change science: Requirements for methodologies, methods, data and knowledge. *Environmental Science & Policy*, 28, 36–47. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.envsci.2012.11.009>
- Pallisera, M., Planas, A., Fullana, J., & Del Valle, A. (2010). La adaptación al espacio europeo de educación superior en España: los cambios/retos que implica la enseñanza basada en competencias y orientaciones para responder a ellos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 52(4), 1–13. Retrieved from La adaptación al espacio europeo de educación superior%0Aen España%0ALos cambios/retos que implica la enseñanza basada en%0Acompetencias y orientaciones para responder a ellos
- Pardo, C. E., & Díaz, O. L. (2014). Desarrollo del talento humano como factor clave para el desarrollo organizacional, una visión desde los líderes de gestión humana en empresas de Bogotá D.C. *Suma de Negocios*, 5(11), 39–48. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S2215-910X\(14\)70018-7](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S2215-910X(14)70018-7)

- Parker, I. D., Facka, A. N., Catanach, T. A., & Lyons, E. K. (2018). The benefits of evolution education for natural resources managers. *Perspectives in Ecology and Conservation*, 16(1), 12–16. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.pecon.2017.11.003>
- Pasban, M., & Hosseinzadeh, S. (2016). A Review of the Role of Human Capital in the Organization. In *3rd International Conference on New Challenges in Management and Organization: Organization and Leadership* (pp. 249 – 253). Dubai, UAE. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.09.032>
- Pedraza, E. M., & Acosta, S. C. (2016a). El gestor tecnológico y su caracterización profesional. *Boletín Científico INVESTIGIUM de La Escuela Superior de Tizayuca*, 1(2). Retrieved from <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/investigium/article/view/1692/4997>
- Pedraza, E. M., & Acosta, S. C. (2016b). El gestor tecnológico y su caracterización profesional. *Boletín Científico INVESTIGIUM de La Escuela Superior de Tizayuca*, 1(2).
- Persson, J. G. (2016). Current Trends in Product Development. *Procedia CIRP*, 50, 378–383. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.05.088>
- Philbin, S. P. (2013). Emerging requirements for technology management: A sector-based scenario planning approach. *Journal of Technology Management and Innovation*, 8(3), 34–44. <https://doi.org/http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84728717003>
- Picatoste, J., Pérez-Ortiz, L., & Ruesga-Benito, S. M. (2018). A new educational pattern in response to new technologies and sustainable development. Enlightening ICT skills for youth employability in the European Union. *Telematics and Informatics*, 35(4), 1031–1038. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.09.014>
- Picazo, S., Ramírez, G. P. N., & Luna, L. F. (2013). Comercio electrónico y emprendimiento: un análisis aplicando la teoría del comportamiento planeado. *Revista de Estudios En Contaduría, Administración E Informática*, 5(5), 1–20. Retrieved from [recai.uaemex.mx/index.php/recai/article/download/48/48](http://recai.uaemex.mx/index.php/recai/article/download/48/48)
- Piroschka, P. (2014). Developing technology: The quest for a new theoretical framework for understanding the role of technology in human development. *Technology in Society*, 38, 11–17. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2014.01.002>
- Plata, L. G. (2009). Educar para hacer parte de la globalidad. Retrieved from <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-183911.html>
- Poce, A., Agrusti, F., & Re, M. R. (2017). Enhancing higher education students' XXI

- century skills through co-writing activities in science teaching. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 13(1), 51–64. Retrieved from <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85011082325&partnerID=40&md5=786f1122ff941891394c51aa461b960b>
- Portafolio. (2016, September 20). Colombia se estancó en productividad laboral. *Portafolio*, p. 1. Retrieved from <http://www.portafolio.co/economia/colombia-baja-indices-de-productividad-laboral-500328>
- Prellezo, R. (2017). Expected economic value of the information provided by fishery research surveys. *Fisheries Research*, 190, 95–102. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2017.02.004>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2019). Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).
- Quero, M. (2010). Confiabilidad y coeficiente de Alpha de Cronbach. *Revista de Estudios Interdisciplinarios de Ciencias Sociales*, 12(2), 248–252. Retrieved from <http://www.redalyc.org/pdf/993/99315569010.pdf>
- Ramdass, K. (2017). Work-integrated learning: A South African challenge in a dynamic environment. In S. H.-J. Anderson T.R., Niwa K., Kocaoglu D.F., Daim T.U., Kozanoglu D.C., Perman G. (Ed.), *PICMET 2017 - Portland International Conference on Management of Engineering and Technology: Technology Management for the Interconnected World* (pp. 1–4). Portland; United States: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. <https://doi.org/10.23919/PICMET.2017.8125276>
- Ramírez, P., Rondán, F. J., & Arenas, J. (2010). Influencia del Género en la Percepción y Adopción de e-Learning: Estudio Exploratorio en una Universidad Chilena. *Journal of Technology Management & Innovation*, 5(3), 13. <https://doi.org/10.4067/S0718-27242010000300010>
- Ramírez, V. (2009). La teoría del conocimiento en investigación científica: una visión actual. *Anales de La Facultad de Medicina*, 70(3), 217–224. Retrieved from [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-55832009000300011&lng=es&tling=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832009000300011&lng=es&tling=es)
- Rantanen, T., & Toikko, T. (2017). Employees' attitudes towards welfare technology in substance abuse treatment in Finland. *NAD Nordic Studies on Alcohol and Drugs*, 34(2), 131–144. <https://doi.org/10.1177/1455072517691060>
- Raoufi, K., Raman, A. S., Haapala, K. R., & Paul, B. K. (2018). Benchmarking Undergraduate Manufacturing Engineering Curricula in the United States. *Procedia*

- Manufacturing*, 26, 1378–1387.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.07.114>
- Reyes, G. D., & Guevara, C. H. (2009). ADOPCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS INFOCOMUNICACIONALES (TI) EN DOCENTES: ACTUALIZANDO ENFOQUES. *Teoría de La Educación. Educación Y Cultura En La Sociedad de La Información*, 10(1), 134–150. <https://doi.org/10.5944/educxx1.17.1.10708>
- Robledo, V. J. (2017). Introducción a la Gestión de la Tecnología y la Innovación. Retrieved from <http://minas.medellin.unal.edu.co/centro-editorial/cuadernos/introduccion-a-la-gestion-de-la-tecnologia-y-la-innovacion>
- Román, J. C., Gordillo, A. E., & Franco, R. F. (2016). Inserción laboral de estudiantes de Administración de la Universidad Autónoma De Chiapas. *Revista Global de Negocios*, 4(6), 39–49. Retrieved from [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2671560](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2671560)
- Romo, G. (2017). Notas para una distinción conceptual: institución y organización. La universidad como caso de análisis. In *Envejecimiento poblacional: paradojas y contradicciones. Un acercamiento desde la transdisciplinariedad*. Tonalá; México. Retrieved from [https://datospdf.com/download/notas-para-una-distincion-conceptual-institucion-y-organizacion-la-universidad-como-caso-de-estudio-\\_5a4c29ccb7d7bcb74fe62982\\_pdf](https://datospdf.com/download/notas-para-una-distincion-conceptual-institucion-y-organizacion-la-universidad-como-caso-de-estudio-_5a4c29ccb7d7bcb74fe62982_pdf)
- Ruta N. (2011). Plan de Ciencia y Tecnología e innovación de la ciudad de Medellín 2011 -2021. *Ruta Medellín. Centro de Innovación Y Negocios*, 96. Retrieved from [http://www.rutanmedellin.org/images/programas/plan\\_cti/Documentos/Plan-de-CTi-de-Medellin.pdf](http://www.rutanmedellin.org/images/programas/plan_cti/Documentos/Plan-de-CTi-de-Medellin.pdf)
- Sáenz, H. M., Gutiérrez, L., & Minor, E. E. (2018). Asociación estadística entre el ingreso y los derechos sociales en México. *Revista de Ciencias Sociales Y Humanidades*, 27(53). <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.20983/noesis.2018.1.3>
- Sari, H., Othman, M., & Al-Ghaili, A. M. (2019). The determinants of customer knowledge sharing behavior: A review study. In B. A. Mohammed F., Saeed F., Gazem N. (Ed.), *3rd International Conference of Reliable Information and Communication Technology, IRICT 2018* (pp. 882–891). Kuala Lumpur; Malaysia. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-99007-1\\_82](https://doi.org/10.1007/978-3-319-99007-1_82)
- Saunila, M. (2017). Innovation capability in achieving higher performance: perspectives of management and employees. *Technology Analysis and Strategic Management*, 29(8), 903–916. Retrieved from <https://www-scopus->

com.itm.elogim.com:2443/record/display.uri?eid=2-s2.0-84996520546&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&nlo=&nlr=&nls=&sid=160c17ab6919210ae045c8446c50983c&sot=a&sdt=cl&cluster=scopusbyr%252c%25222018%2522%252ct%252c%25222017%2522%252ct%25

- Schepers, J., & Wetzels, M. (2007). A meta-analysis of the technology acceptance model: Investigating subjective norm and moderation effects. *Information & Management*, 44(1), 90–103. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.im.2006.10.007>
- Scherer, R., Siddiq, F., & Tondeur, J. (2019). The technology acceptance model (TAM): A meta-analytic structural equation modeling approach to explaining teachers' adoption of digital technology in education. *Computers & Education*, 128, 13–35. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.009>
- Schmal, R., Rivero, S., & Vidal-Silva, C. (2018). The challenge of building a program to develop generic skills in an undergraduate program. In *36th International Conference of the Chilean Computer Science Society, SCCC 2017* (pp. 1–5). Arica; Chile. <https://doi.org/10.1109/SCCC.2017.8405107>
- Schuh, G., & Kramer, K. (2016). Cybernetic Approach for Controlling Technology Management Activities. *Procedia CIRP*, 41, 437–442. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procir.2015.12.102>
- Schwab, K., & Zahidi, S. (2018). 10 cosas que usted y su gobierno deberían saber sobre la competitividad en la Cuarta Revolución Industrial. Retrieved from <https://es.weforum.org/agenda/2018/10/10-cosas-que-usted-y-su-gobierno-deberian-saber-sobre-la-competitividad-en-la-cuarta-revolucion-industrial/>
- Selçuk, M., Boyd, D. T., & Thurairajah, N. (2017). Innovative Capability of Building Information Modeling in Construction Design. *Journal of Construction Engineering and Management*, 143(8). Retrieved from <https://www-scopus-com.itm.elogim.com:2443/record/display.uri?eid=2-s2.0-85019109375&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=Information+on+technology+and+innovation+management&nlo=&nlr=&nls=&sid=239064b593f03ec1aa96e0b4fd5f75c8&sot=b&sdt=cl&cluster=scopus>
- Serrano, J., Acevedo, A. C., Castelblanco, J. M., & Arbeláez, J. J. (2017). Measuring organizational capabilities for technological innovation through a fuzzy inference system. *Technology in Society*, 50, 93–109. Retrieved from <https://www-scopus-com.itm.elogim.com:2443/record/display.uri?eid=2-s2.0->

- 85020738889&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&nlo=&nlr=&nls=&sid=160c17ab6919210ae045c8446c50983c&sot=a&sdt=cl&cluster=scopubyr%252c%25222018%2522%252ct%252c%25222017%2522%252ct%25
- Shatunova, O., Merzon, E., Shaimardanova, M., & Shabalin, S. (2018). Training of future technology teachers: Management tools and challenges in current educational process. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(6), 2343–2351. <https://doi.org/10.29333/ejmste/89559>
- Sifuentes-Solís, M.-A., & Torres-Landa López, A. (2014). La e-a de la “Historia de la arquitectura” en las ies de la era digital: hacia una nueva e-topía. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 5(13), 117–141. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S2007-2872\(14\)71957-2](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S2007-2872(14)71957-2)
- Snihur, Y., Lamine, W., & Wright, M. (2018). Educating engineers to develop new business models: Exploiting entrepreneurial opportunities in technology-based firms. *Technological Forecasting and Social Change*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.11.011>
- Söderholm, P., Hellsmark, H., Frishammar, J., Hansson, J., Mossberg, J., & Sandström, A. (2019). Technological development for sustainability: The role of network management in the innovation policy mix. *Technological Forecasting and Social Change*, 138, 309–323. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.10.010>
- Soler, S. F. (2008). Coeficientes de confiabilidad de instrumentos escritos en el marco de la teoría clásica de los tests. *Educación Médica Superior*, 22(2), 1–14. Retrieved from [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412008000200006](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412008000200006)
- Somers, R. H. (1962). A New Asymmetric Measure of Association for Ordinal Variables. *American Sociological Review*, 27(6), 799–811. <https://doi.org/DOI:10.2307/2090408>
- Sousa, M. J., Carmo, M., Gonçalves, A. C., Cruz, R., & Martins, J. M. (2019). Creating knowledge and entrepreneurial capacity for HE students with digital education methodologies: Differences in the perceptions of students and entrepreneurs. *Journal of Business Research*, 94, 227–240. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.02.005>
- Squires, D., & Vestergaard, N. (2018). Rethinking the commons problem: Technical change, knowledge spillovers, and social learning. *Journal of Environmental*

- Economics and Management*, 91, 1–25.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jeem.2018.06.011>
- Srivastava, M. K., Gnyawali, D. R., & Hatfield, D. E. (2015). Behavioral implications of absorptive capacity: The role of technological effort and technological capability in leveraging alliance network technological resources. *Technological Forecasting and Social Change*, 92, 346–358.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.01.010>
- Stanciu, V., & Rîndașu, S.-M. (2017). Emerging information technologies in accounting - Are the aspiring professional accountants prepared to face the challenges? A case study of Romanian universities. In *29th International Business Information Management Association Conference - Education Excellence and Innovation Management through Vision 2020: From Regional Development Sustainability to Global Economic Growth; Vienna; Austria; 3 May 2017 through 4 May 2* (pp. 2455–2467). Vienna; Austria; International Business Information Management Association, IBIMA. Retrieved from <https://www-scopus-com.itm.elogim.com:2443/record/display.uri?eid=2-s2.0-85029749252&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=Emerging+information+technologies+in+accounting+-+Are+the+aspiring+professional+accountants+prepared+to+face+the+challenges+A+case>
- Stvilia, B., Wu, S., & Lee, D. J. (2019). A framework for researcher participation in Research Information Management Systems. *The Journal of Academic Librarianship*, 45(3), 195–202.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.acalib.2019.02.014>
- Suarez, C. O., Dusú, R., & Sánchez, M. (2007). Las capacidades y las competencias: su comprensión para la Formación del Profesional. *Acción Pedagógica*, 16, 30–39. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2968554.pdf>
- Sudin, I. S., Ahmad, S., Ismail, M., & Norizan. (2018). Adaptation meta-cognitive as an educational tool: Animated puzzle. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 12(1), 319–325. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v12.i1.pp319-325>
- Suski, C. (2018). The Importance of Visual Management as a Motivator of Human Capital and Optimization of the Results of the Productive System. *Asian Basic and Applied Research Journal*, 1(1), 1–8. Retrieved from <http://globalpresshub.com/index.php/ABAARJ/article/view/675>

- Taherdoost, H. (2018). A review of technology acceptance and adoption models and theories. *Procedia Manufacturing*, 22, 960–967.
- Tang, T. (2018). Explaining technological change in the US wind industry: Energy policies, technological learning, and collaboration. *Energy Policy*, 120, 197–212. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.05.016>
- Tapias, H. (2000). *Gestión tecnológica y desarrollo tecnológico*. Universidad de Antioquia. Retrieved from [http://tesis.udea.edu.co/bitstream/10495/62111/1/TapiasHeberto\\_2000\\_GestionTecnologicaDesarrollo.pdf](http://tesis.udea.edu.co/bitstream/10495/62111/1/TapiasHeberto_2000_GestionTecnologicaDesarrollo.pdf)
- Thompson, B. (2004). *Exploratory and confirmatory factor analysis: Understanding concepts and applications*. Washington, DC: American Psychological Association. (American P). Washington, DC, US. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1037/10694-000>
- Tobón, S. (2013). *Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación (4ta. Ed.)*. Bogotá: ECOE.
- Trostinskaia, I. R., Safonova, A. S., & Pokrovskaia, N. N. (2018). Professionalization of education within the digital economy and communicative competencies. In *Proceedings of 2017 IEEE 6th Forum Strategic Partnership of Universities and Enterprises of Hi-Tech Branches (Science. Education. Innovations), SPUE 2017* (Vol. 2018–Janua, pp. 29–32). <https://doi.org/10.1109/IVForum.2017.8245961>
- Umer, T., Rehmani, M. H., Kamal, A. E., & Mihaylova, L. (2019). Information and resource management systems for Internet of Things: Energy management, communication protocols and future applications. *Future Generation Computer Systems*, 92, 1021–1027. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.future.2018.11.032>
- UNESCO. (1998). UNESCO. (1998). CONFERENCIA MUNDIAL SOBRE LA EDUCACION SUPERIOR: La educación superior en el siglo XXI: Visión y acción. Retrieved from [http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration\\_spa.htm](http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm) CONFERENCIA MUNDIAL SOBRE LA EDUCACION SUPERIOR: La ed. Retrieved from [http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration\\_spa.htm](http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm)
- Urban, Š., & Polona, T. (2015). Impact of support of teacher and compatibility with needs of study on usefulness of SPSS by students. *Computers in Human Behavior*, 53, 354–365.
- van den Berg, H. (2015). Changes in learning styles induced by practical training.

- Learning and Individual Differences*, 40, 84–89.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lindif.2015.04.013>
- Vanchukhina, L., Leybert, T., Rogacheva, Rudneva, Y., & Khalikova, E. (2019). New model of managerial education in technical university. *International Journal of Educational Management*, 33(8), 511–524. <https://doi.org/10.1108/IJEM-08-2018-0270>
- Vásquez-Lundez, J. L., De La Garza, S. P., & Vásquez, L. C. (2015). Logro de los objetivos organizacionales y el desarrollo humano laboral por medio del descubrimiento de la entropía y utilización de la neguentropía. *Revista de Planeación Y Control Microfinanciero*, 1(1), 79–85. Retrieved from [https://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Planeacion\\_y\\_Control\\_Microfinanciero/vol1num1/Planeacion-y-Control-Microfinanciero-79-85.pdf](https://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Planeacion_y_Control_Microfinanciero/vol1num1/Planeacion-y-Control-Microfinanciero-79-85.pdf)
- Vega, M. (2012). Aspectos y avances en ciencia, tecnología e innovación. *Http://Polis.Revues.Org*, (33). <https://doi.org/10.4067/S0718-65682012000300022>
- Velázquez, R. I., & Quintero, C. (2015). Transferibilidad de competencias profesionales, impactos y estrategias en 2 estudios de caso en la frontera norte de México. *Estudios Gerenciales*, 31(135), 202–211. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.estger.2015.01.005>
- Verjel, A. C., & Arévalo, M. D. (2018). Strategies of technological innovation for medium and high complexity IPS in Cúcuta. *Journal of Physics: Conference Series*, 1126, 1–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1126/1/012062>
- Villareal, A. Flores, M. A. & Gasca, F. M. (2018). Distribución espacial de un índice de creatividad a nivel municipal en México. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 33 (1), 149-186. Retrieved from <http://www.scielo.org.mx/pdf/educm/v33n1/2448-6515-educm-33-01-00149.pdf>
- Vizer, E. (2018). Cultura tecnológica: Metáforas y realidades. *Razón Y Palabra*, 22(1\_100), 172–191.
- Vuorinen, T., Hakala, H., Kohtamäki, M., & Uusitalo, K. (2018). Mapping the landscape of strategy tools: A review on strategy tools published in leading journals within the past 25 years. *Long Range Planning*, 51(4), 586–605. <https://doi.org/doi.org/10.1016/j.lrp.2017.06.005>
- Walczyk, P., Driesch, T., Flatten, T. C., & Brettel, M. (2019). On the dynamic bundles behind operations management and research and development. *European Management Journal*, 37(2), 175–187.

- <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.emj.2018.03.005>
- Weiss, B. M. (2016). Remote workforce in space - How entrepreneurs and startups with limited resources can retain talent to sustain their business. In *67th International Astronautical Congress, IAC 2016*. Guadalajara, Mexico: International Astronautical Federation, IAF.
- Winkelbach, A., & Walter, A. (2015). Complex technological knowledge and value creation in science-to-industry technology transfer projects: The moderating effect of absorptive capacity. *Industrial Marketing Management*, 47, 98–108. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2015.02.035>
- Wolff, K. E., Dorfling, C., & Akdogan, G. (2018). Shifting disciplinary perspectives and perceptions of chemical engineering work in the 21st century. *Education for Chemical Engineers*, 24, 43–51. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ece.2018.06.005>
- World Economic Forum. (2016). The Global Competitiveness Report 2016–2017. <https://doi.org/92-95044-35-5>
- World Economic Forum. (2018). *Chapter 3: Benchmarking Competitiveness in the Fourth Industrial Revolution: Introducing the Global Competitiveness Index 4.0*. Retrieved from <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2018/chapter-3-benchmarking-competitiveness-in-the-fourth-industrial-revolution-introducing-the-global-competitiveness-index-4-0/>
- Xun, L. S., Gottipati, S., & Shankararaman, V. (2015). Text-mining approach for verifying alignment of information systems curriculum with industry skills. In *International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training, ITHET 2015*. Costa da CaparicaLisbon; Portugal: nstitute of Electrical and Electronics Engineers Inc. <https://doi.org/10.1109/ITHET.2015.7217959>
- Yong, L. A. (2004). Technology acceptance model used to determine the effects of national culture dimensions in the acceptance of information and communication technologies. *Revista Internacional de Ciencias Sociales Y Humanidades*, XIV(1), 131–171. Retrieved from <http://www.redalyc.org/pdf/654/65414107.pdf>
- Zhang, J., Wang, J., Min, S. D., Chen, K. K., & Huang, H. (2016). Influence of curriculum quality and educational service quality on student experiences: A case study in sport management programs. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, 18, 81–91. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2016.04.001>
- Zhang, Y., Khan, U., Lee, S., & Salik, M. (2019). The influence of management innovation

and technological innovation on organization performance. a mediating role of sustainability. *Sustainability (Switzerland)*, 11(2). <https://doi.org/10.3390/su11020495>

