



**Institución Universitaria**

**EVALUACIÓN DE LAS CAPACIDADES  
TECNOLÓGICAS EN EMPRESAS DE LA  
INDUSTRIA DEL MUEBLE Y PRODUCTOS DE  
LA MADERA DEL VALLE DE ABURRA.  
CASO  
MARCO MOBILIARIO**

GUSTAVO ADOLFO CASTAÑO ESTRADA

15349978

Instituto Tecnológico Metropolitano  
Facultad de ciencias económicas y administrativas  
Medellín, Colombia

2018

**EVALUACIÓN DE LAS CAPACIDADES  
TECNOLÓGICAS EN EMPRESAS DE LA  
INDUSTRIA DEL MUEBLE Y PRODUCTOS DE  
LA MADERA DEL VALLE DE ABURRA.  
CASO  
MARCO MOBILIARIO**

Línea de Investigación:  
Gestión de la Tecnología  
Grupo de Investigación:  
Ciencias Administrativas

Instituto Tecnológico Metropolitano  
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas  
Medellín, Colombia  
2018

## Dedicatoria

*A mi familia, fuente inagotable de inspiración,  
constancia, responsabilidad y disciplina.*

## Agradecimientos

A mi madre, a mi padre que desde el cielo me dan la fuerza para seguir creciendo como persona y profesional; por las múltiples enseñanzas que me dieron desde niño para que la bondad y fortaleza del ser fueran permanentes.

A mi familia, quienes con su trabajo y apoyo silencioso fueron, son y serán mi faro y mi apoyo incondicional para lograr este trabajo.

A mi director de trabajo de grado Hugo Andrés Mera, quien, con su paciencia, guía, conocimiento y orientación permanente, permitieron alcanzar y darle forma a este trabajo.

Igualmente, al señor Héctor Darío Restrepo por su inagotable apoyo con su experiencia y conocimientos, así como los compañeros expertos de la Empresa Marco Mobiliario por sus aportes incalculables en el trabajo de campo.

A las personas del Centro Tecnológico del Mobiliario del SENA, que me enseñan cada día más sobre el fascinante mundo de la madera y el mueble.

A mis profesores, compañeros de estudio y todos aquellos que con sus aportes lograron fortalecer aspectos importantes para que este trabajo llegara a buen término.

## Resumen

Las capacidades tecnológicas, así como la ciencia, la tecnología y la innovación, son los principales conductores del desarrollo económico sostenible (Diaconu, 2011).

En este sentido las Capacidades Tecnológicas en un sector industrial brindan información sobre los procesos que envuelven a la producción en sus diferentes etapas, logrando determinar fortalezas y oportunidades del sector específico evaluado. Así mismo, las capacidades tecnológicas ayudan a entender de mejor manera sus transformaciones socioeconómicas (Capdeville, Corona, Dutrenit, Puchet y Vera-cruz, 2010).

De igual manera, «las capacidades tecnológicas que impulsan el éxito industrial han sido siempre un componente fundamental de la competitividad, el crecimiento y bienestar económico de los países» (Velarde, Garza, y Coronado, 2011).

De acuerdo con lo anterior, se puede analizar que, en la cadena productiva forestal, tableros, muebles y productos de madera del valle de aburra no se cuenta con una caracterización detallada sobre las capacidades tecnológicas las cuales requieren ser evaluadas para determinar oportunidades del sector, contemplando sus aspectos particulares.

El presente trabajo de grado pretende evaluar, mediante la metodología de integración de capacidad tecnológica “MICT”, las capacidades tecnológicas en la industria del Mueble y Productos de Madera y así proponer los factores que ayuden al mejoramiento de la competitividad de sus empresas.

Es consecuencia de lo anterior, se logra en un 100% el alcance propuesto en cada uno de los objetivos de esta tesis, toda vez que se hicieron aportes a través de la investigación: desde lo empírico, se proponen acciones de mejora para lograr un importante desarrollo tecnológico en Marco Mobiliario, desde lo teórico, la generación de conocimiento en el campo de las capacidades tecnológicas y su evaluación sobre sus factores internos, externos y transversales en la industria del sector de mueble y productos de la madera, aportando al éxito y al desarrollo económico y a su posicionamiento y diferenciación en el mercado emergente a nivel local, nacional e internacional.

**Palabras Clave:** Tecnología, Capacidades, Capacidades Tecnológicas, factores, evaluación Capacidades.

## Abstract

Technological capabilities, as well as science, technology and innovation, are the main drivers of sustainable economic development (Diaconu, 2011).

In this sense, the Technological Capabilities in an industrial sector provide information about the processes that surround the production in its different stages, being able to determine strengths and opportunities of the specific evaluated sector. Likewise, technological capabilities help to understand in a better way their socio-economic transformations. ( Capdeville, Corona, Dutrenit, Puchet y Vera-cruz, 2010).

In the same way, "the technological capabilities that drive industrial success have always been a fundamental component of the competitiveness, growth and economic well-being of the countries" (Velarde et al., 2011).

According to the above, we can analyze that, in the forest production chain, boards, furniture and wooden products of El Valle de Aburrá, there are not a detailed characterization of the technological capabilities which need to be evaluated to determine opportunities in the sector, contemplating its particular aspects.

The present degree project intends to evaluate, through the Methodology of Technological Capacity Integration "MICT", the technological capabilities in the furniture and wood products industry and thus propose the factors that help to improve the competitiveness of their companies.

It is a consequence of the above, 100% achieved the scope proposed in each of the objectives of this thesis, since contributions were made through research: from the empirical, improvement actions are proposed to achieve an important technological development in Marco Mobiliario, from the theoretical point of view, the generation of knowledge in the field of technological capabilities and its evaluation of its internal, external and transversal factors in the industry of the furniture and wood products sector, contributing to the success and economic development and its positioning and differentiation in the emerging market at a local, national and international level.

**Keywords:** technology, capabilities, technological capabilities, factors, capacity assessment.

# Contenido

	Pág.
RESUMEN .....	V
LISTA DE FIGURAS .....	IX
LISTA DE TABLAS .....	X
INTRODUCCIÓN .....	1
<b>CAPÍTULO 1: METODOLOGÍA .....</b>	<b>4</b>
1.1. DISEÑO TRABAJO DE CAMPO.....	5
1.1.1 <i>Detalles de los instrumentos</i> .....	5
1.1.2 <i>Tabulación, análisis y validación de los instrumentos</i> .....	5
1.2. ESTRATEGIA DE INVESTIGACIÓN .....	5
1.3. DISEÑO DEL ESTUDIO DE CASO .....	6
1.4. VALIDEZ DEL DISEÑO EXPERIMENTAL PROPUESTO .....	7
1.5 APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA MICT .....	8
1.5.1. <i>Fase 1. Proyectar</i> .....	8
1.5.2. <i>Fase 2. Producir</i> .....	8
1.5.3. <i>Fase 3. Ponderar</i> .....	9
1.5.4. <i>Fase 4. Proceder</i> .....	9
1.6. CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO .....	9
<b>CAPÍTULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....</b>	<b>10</b>
2.1. SECTOR DE LA MADERA.....	11
2.1.1 <i>Contexto Global</i> .....	11
2.1.1 <i>Contexto nacional</i> .....	12
2.1.1 <i>Contexto local</i> .....	13
2.2 CASO DE ESTUDIO.....	15
2.2.1 <i>Marco Mobiliario</i> .....	15
2.2.2 <i>Factores claves identificados</i> .....	18
2.3 CAPACIDADES.....	20
2.4 TECNOLÓGICAS .....	23
2.4.1 <i>Taxonomías tecnológicas</i> .....	26
2.4.2 <i>La Tecnología en las Organizaciones</i> .....	28
2.5 RELACIONES DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS .....	29
2.5.1 <i>Taxonomía de las capacidades tecnológicas</i> .....	31
2.5.2 <i>Complejidad</i> .....	33
2.5.3 <i>Naturaleza y determinantes</i> .....	33
2.5.2 <i>Capacidades de Producción</i> .....	34
2.5.3 <i>Capacidades empresariales</i> .....	35
2.5.4 <i>Desarrollo de las Capacidades Tecnológicas</i> .....	36
2.5.4 <i>Su explotación</i> .....	36
2.5.5 <i>Las Capacidades Tecnológicas en la Agro-Industria</i> .....	39
2.6 CONCLUSIONES DEL CAPITULO.....	40
<b>CAPÍTULO 3: CAPACIDADES TECNOLOGICAS .....</b>	<b>41</b>
3.1 EVALUACIÓN DE LAS CAPACIDADES TECNOLÓGICAS.....	41
3.1.1 <i>Metodologías de Evaluación</i> .....	43
3.1.2 <i>Análisis de las metodologías de evaluación</i> .....	47

3.1.3	<i>Factores de capacidades tecnológicas</i> .....	48
3.1.4	<i>Selección de factores de capacidades tecnológicas</i> .....	49
3.2	CONSOLIDACIÓN .....	52
3.2.1	<i>Diseño de instrumentos</i> .....	53
3.2.2	<i>Sistematización y control de resultados</i> .....	55
3.2.3	<i>Principio para el análisis de la información</i> .....	56
3.3	CONCLUSIONES DEL CAPITULO .....	57
<b>CAPÍTULO 4: ANALISIS DE RESULTADOS.....</b>		<b>58</b>
4.1	ENTREVISTA A PROFUNDIDAD, MODELO MICT, CASO DE ESTUDIO.....	58
4.1.1	<i>FASE 1: PROYECTAR</i> .....	58
4.1.2	<i>FASE 2: PRODUCIR</i> .....	61
4.1.3	<i>FASE 3: PONDERAR</i> .....	62
4.1.4	<i>FASE 4: PROCEDER</i> .....	65
4.2	TRIANGULACIÓN, HALLAZGOS COMPARATIVOS EMPRESAS, MODELO MICT. ....	67
4.2.1	<i>FASE 1: Factores</i> .....	68
4.2.2	<i>FASE 2: Procesos y productos</i> .....	69
4.2.3	<i>FASE 3: Factores similares</i> .....	70
4.2.4	<i>FASE 4: Brecha tecnológica</i> .....	72
4.3	ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS, MODELO MICT, CASO ESTUDIO .....	73
4.3.1	<i>Debilidades</i> .....	73
4.3.2	<i>Fortalezas</i> .....	76
4.3.3	<i>Factores considerados menos relevantes</i> .....	77
4.3.4	<i>Estructuras de conocimiento</i> .....	79
4.4	PROPUESTA DE ACCIONES DE MEJORA .....	80
4.4.1	<i>Propuestas de Mejora y análisis del modelo MICT</i> .....	80
4.4.2	<i>Resumen Factores y acciones de mejora</i> .....	81
4.4.3	<i>Resumen Brechas y acciones de mejora</i> .....	82
4.5	CONCLUSIONES DEL CAPITULO .....	83
<b>CAPITULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>		<b>84</b>
5.1	CONCLUSIONES.....	84
5.2	RECOMENDACIONES .....	85
<b>ANEXO A: FORMATO DE ENCUESTA .....</b>		<b>87</b>
<b>ANEXO B: FORMATO ENTREVISTA .....</b>		<b>91</b>
<b>ANEXO C: CARTA DE CONSENTIMIENTO .....</b>		<b>94</b>
<b>ANEXO D: CARTA DE AUTORIZACIÓN .....</b>		<b>95</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>		<b>96</b>



## Lista de figuras

	<b>PÁG.</b>
Figura 1. Diseño metodológico MICT .....	8
Figura 2. Mapa conceptual, fundamentación teórica. ....	10
Figura 3. Cadena Forestal de Antioquia .....	14
Figura 4. Detalle de los productos fabricados .....	17
Figura 5. Detalle de los productos fabricados 1.....	18
Figura 6. Enfoques de las capacidades tecnológicas.....	21
Figura 7. Taxonomías tecnológicas.....	27
Figura 8. Capacidades Tecnológicas .....	31
Figura 9. Taxonomía Investigaciones de CT. ....	32
Figura 10. Componentes de las capacidades tecnológicas.....	39
Figura 11. detalla las jerarquías del análisis multivariado.....	44
Figura 12. Detalle la Estructura de la metodología MICT .....	46
Figura 13. Factores más relevantes que aportan en la evaluación de las C.T.....	50
Figura 14. Detalles los puntos de valoración, la escala de valores.....	56

## Lista de tablas

	PÁG.
Tabla 1. Definiciones clásicas de la tecnología .....	25
Tabla 2. Aportes en la visión del concepto de CT. ....	26
Tabla 3. Matriz ilustrativa de la aplicación de las técnicas en las Capacidades Tecnológicas. ...	30
Tabla 4. Definiciones de capacidades tecnológicas y sus autores. ....	37
Tabla 5. Las capacidades tecnológicas y sus estudios en mediciones.....	41
Tabla 6. Detalle del análisis seleccionado de metrologías filtradas .....	47
Tabla 7. Factores asociados a las capacidades tecnológicas. ....	49
Tabla 8. Factores claves para evaluar las capacidades tecnológicas.....	51
Tabla 9. Detalles los puntos de valoración, la escala de valores .....	55
Tabla 10. Fase 1 Proyectar, Hallazgos factores claves, Modelo MICT .....	58
Tabla 11. Fase 2 Producir, Hallazgos en productos y procesos, Modelo MICT .....	61
Tabla 12. Fase 3 Ponderar, Hallazgos en factores similares, Modelo MICT .....	63
Tabla 13. Fase 4 proceder, Hallazgos Brechas tecnológicas, Modelo MICT .....	65
Tabla 14. Fase 1, Triangulación y hallazgos de Factores entre empresas del sector .....	68
Tabla 15. Fase 2, Triangulación y hallazgos en productos y procesos.....	70
Tabla 16. Fase 3, Triangulación y hallazgos, factores similares .....	71
Tabla 17. Fase 4, Triangulación y hallazgos, Brechas tecnológicas.....	72
Tabla 18. Peso de las variables encuestadas, debilidades (preguntas 1 al 29) .....	74
Tabla 19. Peso de las variables encuestadas, fortalezas (preguntas 1 al 29) .....	76
Tabla 20. Peso de las variables encuestadas, menos relevantes (preguntas 1 al 29) .....	78
Tabla 21. Propuestas de Mejora y análisis componentes de Soft, Hard, org. y hunma. ....	81
Tabla 22. Acciones de mejora sobre los factores que afectan la acumulación de las C. T. ....	81
Tabla 23. Resumen Brechas y acciones de mejora .....	82

## Introducción

La capacidad tecnológica de una empresa se almacena y se construye en sus: sistemas técnicos y físicos (plantas, instalaciones, maquinaria, software y equipos), en su capital humano, el conocimiento tácito es decir, la experiencia y habilidades que estas personas adquieren, con el tiempo, también incluye la educación formal, en sus sistemas de organización, de gestión e institucionales, es decir, está incrustado en las rutinas, (en sus formas tácita y codificada), los procedimientos, las normas, los procesos de producción, procesos administrativos, las técnicas de gestión de producción, los flujos de conocimientos, normas de gestión, estructura organizativa, y sus productos y servicios, que es la parte más visible de las capacidades tecnológicas y refleja los otros componentes (Figueiredo, 2004). Por lo tanto, existe una relación inseparable entre estos cuatro componentes de las capacidades tecnológicas, que son características claves e intrínsecas al contexto de la empresa, región o país donde se desarrollan (Amaya y Darío, 2011).

Las organizaciones son vistas como sistemas de aprendizaje (Kim L., 1997) donde la capacidad de absorción determina los niveles de aprendizaje presentes en la empresa.

Estrechamente vinculada a la capacidad de las empresas para absorber el conocimiento externo, la tecnología se consolida en el nivel meso económico de las empresas, donde se construyen los acuerdos y las redes de colaboración, que sirven como agentes importantes para promocionar y proporcionar medios para la acumulación de las capacidades internas, toda vez que facilitan el acceso a fuentes de nuevas tecnologías y fomentan la acumulación tecnológica.

Estas organizaciones se caracterizan por invertir sus recursos en la extensión de sus procesos más que en la incorporación de nuevas tecnologías para incrementar su productividad.

Las empresas medianas y grandes con acceso a tecnología fabrican en su mayoría muebles de madera dirigidos a un mercado interno más exigente y a la exportación de esos productos a mercados cercanos (Amaya y Darío, 2004). Esta industria en particular no ha sido estudiada de una forma integral con tanto rigor como a otras industrias o sectores de transformación, con respecto a su estructura productiva, identificación de tecnologías y relación con los mercados.

Las razones que pueden justificar este hecho tienen que ver tanto con peculiaridades internas, como por la dificultad de obtener estadísticas precisas de diversas variables relacionadas, propias de esta industria (Núñez y Balteiro, 2007). En este contexto, los avances a nivel local de las grandes empresas y la llegada de productos importados, obliga a la PYME a estar en un permanente proceso de profesionalización de su gestión y modernización tecnológica para incrementar la productividad y ajustes a la estratégica del negocio, para posicionarse en un nicho de mercado específico

Desde hace 30 años se han intentado medir las capacidades tecnológicas con diferentes objetivos como la generación de políticas estatales, acompañamiento, esfuerzos de fortalecer un sector o dificultades de crecimiento. Las metodologías de mediciones se han desarrollado desde el concepto general de las condiciones de una Nación y su entorno, hasta los usos al interior de la empresa como una valoración integral del aparato productivo, pero en muy poco trabajo se ha hablado sobre la tecnología evaluada en los procesos y la manufactura de productos y artículos específicos. (Divitt et al., 2011),

En este mismo orden y dirección los estudios sobre medición de capacidades tecnológicas se han realizado en regiones, países, sectores económicos, sus empresas y en las áreas funcionales donde se han incorporado diferentes variables como indicadores de productos y procesos, fuentes de aprendizaje al interior de las organizaciones, estudios de casos, comparación de entornos, identificación de brechas entre otros. Estas variables dependen del modelo de valoración a utilizar y de acuerdo a búsqueda específica de adquisición, uso, absorción, adaptación, mejora o generación de las capacidades tecnológicas, permitiendo identificar evaluaciones estratégicas, elementos que varían de acuerdo a la competitividad del sector donde realiza su actividad, indicadores de desempeño, eventos de mayor importancia, documentos o evidencias de la evaluación en general que permite mejorar la capacidad tecnológica buscando encontrar una competencia central para un crecimiento efectivo de la tecnología al interior de las organizaciones

El estudio realizó una evaluación de capacidades tecnológicas, en algunas empresas de la industria del mueble y productos de madera ubicadas en el Valle del Aburra, y la aplicación de un estudio de caso en la empresa MARCO MOBILIARIO, buscando determinar la brecha que se requiere reducir y la generación de acciones que permitan la mejora del aparato productivo desde el punto de vista tecnológico, utilizando la metodología de integración de la capacidad tecnológica- MICT; acompañado de la ejecución de los objetivos específicos con (1) la determinación de los factores particulares de las capacidades tecnológicas, en el contexto de la industria del mueble y productos de madera; (2) la evaluación y selección de los factores

particulares seleccionados de las capacidades tecnológicas de la industria del mueble y productos de madera; y (3) las propuestas acciones que permita mejorar el desarrollo tecnológico de las empresas objeto de estudio.

El presente documento está compuesto por cinco (5) capítulos, así:

En el capítulo uno (1), Metodología, Desarrollo metodológico, se diseña la fase experimental para la validación de los factores. Con este objetivo se selecciona la estrategia de investigación de estudio de caso, selección que se hace a partir de las características de los factores propuestas adicionalmente, se diseña el estudio de caso y se elabora un protocolo de estudio de caso que sirve de guía para la fase experimental.

Igualmente se hace una descripción detalla de la forma en que se aplicó la metodología MICT, propuesta en el desarrollo de campo de la presente tesis.

En el capítulo dos (2), Referente teórico, se describen las bases teóricas fundamentadas especialmente sobre las tecnologías, capacidades tecnológicas, sector forestal y los factores particulares.

En el capítulo tres (3), Capacidades tecnológicas, se hace una descripción detallada de los fundamentos teóricos, los factores y sus apelaciones de acuerdo al contexto.

En el capítulo cinco (4), Análisis de resultados. El diseño del estudio de caso se elaboró con base en la metodología propuesta en Yin (2013), el estudio de caso permite trabajar con diferentes fuentes de evidencia y múltiples variables. Las fuentes de evidencia son, la entrevista y el cuestionario a profundidad. Las réplicas teóricas permiten comparar los aportes de conocimiento sobre la experiencia de los expertos que se obtienen en cada alternativa. Múltiples fuentes de evidencia permiten obtener los datos para las comparaciones y análisis.

En el capítulo cinco (5) se presentan las conclusiones y las recomendaciones para futuros avance en esta área del conocimiento. Finalmente se incluyen los anexos del documento.

## Capítulo 1: Metodología

Para analizar los resultados, se realizó una prueba con las herramientas para la recolección de información. En dicha actividad participaron expertos del área de producción y programación, así como técnicos y gerentes de las empresas “Abaram Muebles, Marco Mobiliario y Aliart” respectivamente, siendo la empresa Marco Mobiliario la seleccionada como estudio de caso para la presente tesis. Un grupo de siete expertos contribuyeron para las pruebas de la encuesta y entrevista a profundidad para la selección, comunicación de los objetivos, contenido y actividades del estudio, comprensión y firma de la carta de consentimiento informado.

Los candidatos para el estudio fueron buscados entre expertos de las diferentes áreas de la compañía, sin participación o conocimiento previo del proyecto. Estas personas fueron entrevistadas y firmaron cartas de consentimiento informado según lo indicado en el protocolo de investigación. Los candidatos fueron entrevistados con el fin de identificar su ajuste al perfil del estudio, informarles sobre las actividades que se desarrollarían e identificar su interés en participar en el estudio. Si la entrevista era exitosa se procedía a la firma de la carta de consentimiento informado, a la entrega de una copia de la carta y a programar la ejecución de las encuestas y entrevistas a profundidad.

Con cada experto se realizó una encuesta y una entrevista a profundidad, de acuerdo con el conocimiento, el uso y la aplicación de las capacidades tecnológicas actuales existentes en cada una de sus empresas.

Con el apoyo de la técnica de entrevista fenomenológica se efectuaron las entrevistas en la sede de cada una de las empresas, dichas entrevistas fueron transcritas. Las conclusiones de las transcripciones de las entrevistas fueron cargadas en múltiples registros de cada observación los cuales se integraron en uno para su carga en la herramienta ofimática Excel, software de Microsoft Office Professional plus, ver 2016.

## **1.1. Diseño trabajo de campo**

### **1.1.1 Detalles de los instrumentos**

Para realizar las encuestas y las entrevistas a profundidad, se empleó la siguiente metodología:

- Se inicia con la carta de Consentimiento informado a cada experto o replica literal.
- Posteriormente se inicia con la encuesta, analizando por parte de cada uno de los expertos, los 29 puntos expuestos en el instrumento.
- En este mismo sentido se ejecuta la entrevista en profundidad, dándole respuesta en su totalidad.

Para evidencia de la actividad, se tienen las respuestas en las herramientas originales de cada una de las actividades, los cuales quedaron en el documento de tesis como anexos, posteriormente se procedió a su tabulación, análisis, clasificación y propuesta.

### **1.1.2 Tabulación, análisis y validación de los instrumentos**

Es de anotar que en el trabajo de campo no se realizaron grabaciones en el desarrollo de la encuesta y las entrevistas a profundidad, por solicitud de algunas personas. La metodología usada fue constatada permanentemente por lo consignado en las notas con el experto para validar y aprobar lo escrito.

## **1.2. Estrategia de investigación**

Se identificaron como elementos de interés los factores que permitieron evaluar las capacidades tecnológicas en las empresas del sector de la madera y del mueble, caso de estudio. Las experiencias de los expertos y los factores involucrados en el modelo conceptual hicieron que, en la fase experimental fuera validada, y para esto se acudió a diferentes fuentes de evidencia o información para la recolección de los datos requeridos. Otra característica fue la complejidad de la experiencia y la necesidad de conocerla.

El taller de expertos, la encuesta, la entrevista y el estudio de caso. Estas fueron comparadas con respecto a: El tipo de preguntas que se abordó en la investigación en relación con el objeto

de estudio, es decir ¿Cómo es?, ¿Por qué se da?, ¿Quién participa?, ¿Dónde ocurre?, ¿Cuántos son?, ¿Cuánto impacta?; si se requiere controlar o no los eventos que ocurrieron durante la recolección de datos, es decir, cambios en situaciones o factores; si se incluyeron o no los factores del contexto dentro de los elementos que se observaron o controlaron; el tipo y cantidad de factores que formaron parte de las teorías a trabajar; y el número de fuentes de evidencias consultadas de acuerdo con Roldán (2016).

De esta manera se puede observar que el estudio de caso es una estrategia de investigación que contempló el trabajo con diferentes fuentes de evidencia. Es además apropiado cuando las preguntas de investigación tratan de identificar y cuestionar los fenómenos objeto de estudio; cuando no se requirió controlar el comportamiento de los eventos; cuando se requiere incluir variables del contexto o estas son difíciles de diferenciar de las variables de interés y cuando las variables son múltiples y complejas. Otra característica interesante del estudio de caso, es la flexibilidad para hacer algunos cambios en su diseño en la medida que el avance de la investigación lo requiera (Yin, 2013). En esta fase experimental se investiga sobre, ¿Cuáles son las capacidades tecnológicas de un grupo de empresas de la industria del mueble y productos de madera en el Valle de Aburra?

En este estudio de caso no se requiso controlar el comportamiento de los eventos; de hecho, en las experiencias de los expertos mientras analizaban en detalle los factores de las capacidades tecnológicas. El modelo además está compuesto por múltiples variables complejas, es decir por diferentes conceptos, cada uno subdividido en diferentes categorías.

Las anteriores características de la fase experimental y del modelo conceptual llevaron a la selección del estudio de caso como estrategia de investigación.

### **1.3. Diseño del estudio de caso**

Una vez seleccionado el estudio de caso como estrategia de investigación se procedió a diseñar el estudio y a elaborar un protocolo para su ejecución; para estas tareas se tomó como guía a Yin (2013) quien presenta una guía paso a paso para la realización de estudios de caso, acompañada de ejemplos reales en los cuales se ha aplicado la metodología con éxito.

Esta metodología es complementada con aportes de Eisenhardt (1989) para la selección del tipo de muestreo.



Para el diseño del estudio de caso se identificaron los siguientes elementos: Preguntas del estudio, tipo de diseño, selección de casos, factores de interés, fuentes de evidencia, lógica de enlace entre los datos, finalmente los criterios para interpretar los hallazgos.

En los estudios de casos se busca realizar muestreos teóricos, no estadísticos (Eisenhardt, 1989), es decir que los muestreos de los estudios de caso no representan estadísticamente a una población específica que permita hacer generalizaciones de los resultados a toda la población. Así, un buen diseño de estudio de caso busca la generalización teórica de los resultados (Eisenhardt, 1989; Yin, 2013) , para lograrlo Yin recomienda un diseño 2 a 3 casos.

Adicionalmente las estructuras de conocimiento que las personas construyen en forma social sobre sus experiencias.

Dos fuentes de evidencia fueron abordadas en el estudio: La primera fue la encuesta que estuvo asociada los perfiles y experiencia de cada experto. La segunda es la entrevista sobre la experiencia del experto con el apoyo de la técnica de entrevista fenomenológica. Finalmente, las fuentes primarias en las cuales se aportó la tercera fuente de evidencia, relacionadas con la construcción.

#### **1.4. Validez del diseño experimental propuesto**

En la etapa final del diseño del estudio de caso se evaluó la calidad del diseño, la cual se efectuó por medio de un conjunto de pruebas propuestas en Yin (2013) que permitieron determinar: La validez del diseño, la validez interna, la validez externa y la confiabilidad. La validez del diseño hizo referencia al establecimiento de medidas operacionales adecuadas al concepto bajo estudio. Para lograr la validez del diseño se emplearon las tácticas: Usar múltiples fuentes de evidencia, establecer una cadena de evidencia identificando claramente cada paso durante el proceso del diseño y ejecución del estudio, y finalmente se revisó con los informantes claves el borrador del reporte del estudio.

De otro lado, la validez interna evitó establecer relaciones ficticias entre diferentes condiciones, las tácticas empleadas en el estudio para este fin fueron la correspondencia de patrones apoyada en el uso del modelo lógico, en este caso el modelo conceptual y el tener en cuenta explicaciones rivales.

En este estudio se tuvo en cuenta las explicaciones rivales generadas por sesgo en la práctica de la investigación y por teorías rivales. Las teorías rivales estaban representadas por los casos

o empresas evaluadas y los modelos alternativos de fuentes de valor o componentes de la experiencia de los expertos. La validez externa hizo referencia al establecimiento del dominio sobre el cual se pudieron generalizar los resultados, y se logró con una lógica de replicación que emplea fuentes, casos, expertos, instrumentos y fuentes secundarias.

Finalmente, la confiabilidad hizo referencia a que las actividades del estudio pudieron ser repetidas obteniendo los mismos resultados, y se logró mediante el uso de un protocolo de estudio de caso y el desarrollo de una base de datos del estudio.

## 1.5 Aplicación de la metodología MICT

El presente estudio evaluó las capacidades tecnológicas de la industria del mueble y productos de madera, utilizando la metodología de integración de capacidad tecnológica MICT, mediante las fases que se muestran en la figura 1:

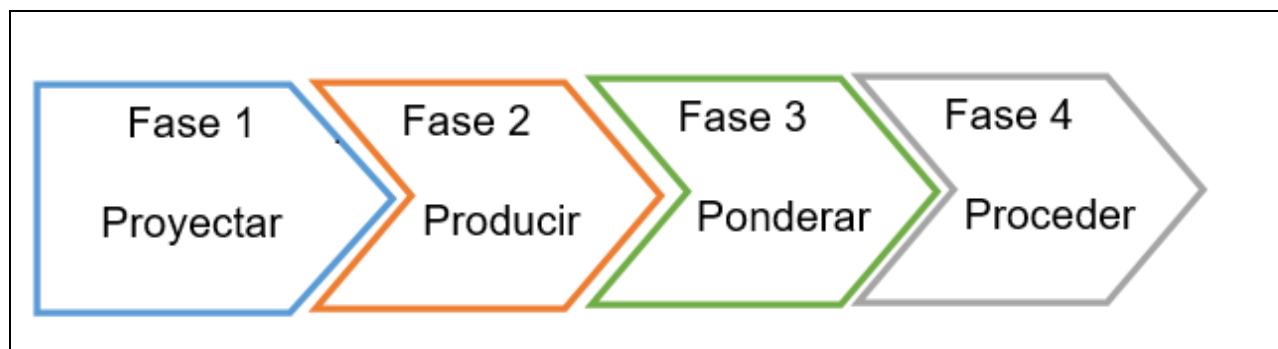


Figura 1. Diseño metodológico MICT

Fuente: Elaboración a partir de Velosa y Sánchez (2013).

### 1.5.1. Fase 1. Proyectar

En el desarrollo de esta fase se determinaron los factores que fueron evaluados: en la medición de la capacidad tecnológica en la empresa, estudio de caso y en las demás empresas analizadas,

### 1.5.2. Fase 2. Producir

En el desarrollo de esta fase se realizó la construcción de dos instrumentos de evaluación, los cuales contenían una serie de indicadores objetivos y subjetivos que pudieron ser utilizados

para el propósito de la evaluación comparativa de los elementos de la capacidad tecnológica, la encuesta y la entrevista a profundidad permitieron evaluar cada fase del sistema Producto y Proceso de cada empresa frente a un grupo de Pymes del sector, de forma separada por producto o en un sistema en general por proceso. Además, permitieron comparar entre familias de productos y su uso en diferentes procesos para la manufactura de un mismo producto.

En este sentido se aplicaron los instrumentos de evaluación en la empresa, estudio de caso. y otras del mismo sector.

### **1.5.3. Fase 3. Ponderar**

En el desarrollo de esta fase se analizaron los factores, que se compararon con las empresas de diferentes tamaños donde las capacidades fueron del mismo tipo, pero con factores similares para mejorar.

### **1.5.4. Fase 4. Proceder**

En el desarrollo de esta fase se plantearon acciones de mejora dependiendo de los valores obtenidos de la evaluación de las capacidades tecnológicas en los diferentes factores, se propusieron acciones que permitieron potencializar el desarrollo tecnológico de las empresas analizadas y de la empresa, estudio de caso.

## **1.6. Conclusiones del capítulo**

En este capítulo se ha presentado el proceso de diseño de la fase experimental que consta de: Selección de la estrategia de investigación y el diseño del estudio de caso objeto de estudio. Las características de la fase experimental, específicamente el tipo de preguntas que aborda la investigación, el requerimiento de no controlar los eventos que ocurrieron durante la recolección de datos, la inclusión de variables del contexto, la presencia de variables complejas y multivariadas, además de la necesidad de emplear diferentes fuentes de evidencia, llevaron a la selección del estudio de caso como estrategia de investigación para la fase experimental. Finalmente se detalló cómo se aplicó la metodología MICT utilizada.

## Capítulo 2: Fundamentación teórica

En el presente capítulo, se describen las bases teóricas estudiadas y analizadas, las cuales sirvieron de orientación para proponer las acciones de mejora al desarrollo tecnológico en la empresa Marco Mobiliario, caso de estudio de la presente tesis.

La **figura 2** detalla la fundamentación teórica desarrollada en el presente capítulo:

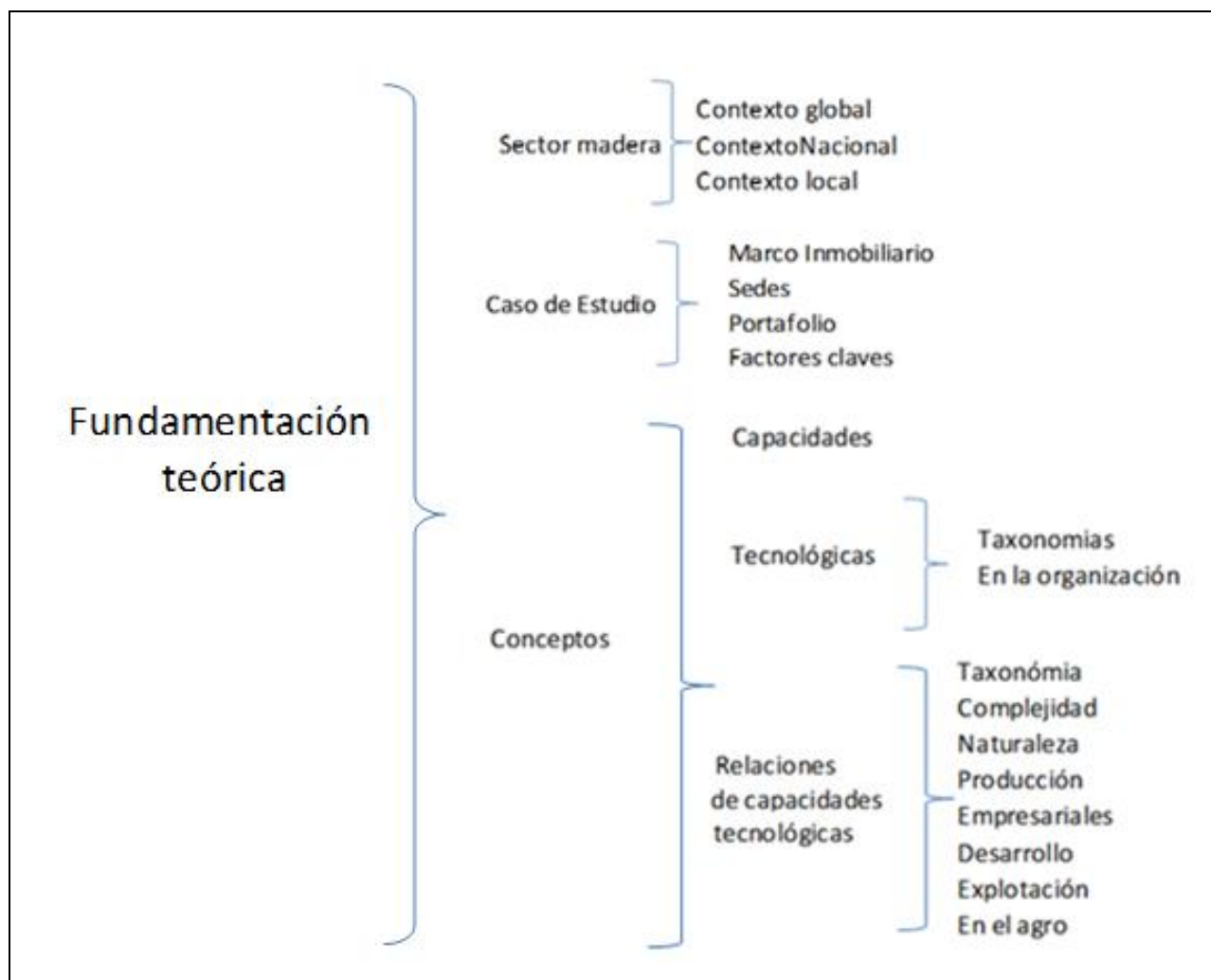


Figura 2. Mapa conceptual, fundamentación teórica.

Fuente: Elaboración propia.

## 2.1. Sector de la madera

### 2.1.1 Contexto Global

Cerca del 30% de los 4 mil millones de bosques naturales a nivel mundial, se ordenan principalmente para la elaboración de productos forestales madereros y no madereros. De dicha área, más de la mitad (53%) se concentra en cinco países (Federación de Rusia, Brasil, Canadá, Estados Unidos de América y China) y Cerca de 1,2 mil millones de hectáreas de bosques se ordenan principalmente para la elaboración de productos forestales madereros y no madereros (M. FAO, 2010).

En este sentido las tendencias recientes indican un potencial importante para la reforestación comercial en los países sudamericanos. La tendencia global evidencia una transición del suministro de madera, casi exclusivo de bosques naturales, hacia una diversificación de la actividad con una contribución creciente de las plantaciones (M. FAO, 2010).

Es así como, el comercio mundial de productos forestales se hace principalmente dentro y entre los países de Europa y América del Norte, Asia y el Pacífico. China se ubica como el segundo país productor de madera (después de los Estados Unidos) y además es el importador más grande de madera rolliza, pulpa y desperdicios de papel a nivel global (UNESCO- FAO, 2013).

Por otra parte, la participación de América Latina en la producción maderera es baja. La gran parte de la producción de madera se presenta en los países desarrollados. El crecimiento del mercado internacional para los productos maderables de América Latina y el Caribe, junto con el incremento de la demanda de estos productos a nivel nacional, regional y global, abre la posibilidad de mejorar los precios a nivel local. Un incremento en el precio de los productos maderables podría fomentar el establecimiento de las plantaciones forestales y a su vez reducir la presión sobre los bosques naturales, si se establecen en una escala significativa (FAO, 2012).

Igualmente, la mayoría de productos maderables que se consumen en América Latina provienen de plantaciones forestales, según lo reporta la FAO, el consumo de madera ha crecido significativamente en la región de América Latina y el caribe(M. FAO, 2010).

Seguidamente, el sector forestal formal emplea aproximadamente a 1.3 millones de personas en América Latina. A nivel mundial, un total de 13.2 millones de personas se encuentran

empleadas en el sector forestal formal, las empresas productoras son las que generan mayor empleo en el sector forestal a nivel global. Les siguen en importancia las empresas productoras de pulpa y papel y luego las productoras de madera rolliza. Adicionalmente se considera que unos 41 millones de personas se emplean de manera informal en el mismo sector. En la región de Latina América y Caribe, un total de 1.3 personas tienen un empleo formal en el sector forestal, lo que corresponde a 0.5 % del total de la fuerza laboral (FAO, 2014).

### 2.1.1 Contexto nacional

En el país confluyen la producción de bosques naturales con la de las plantaciones forestales, pero en la práctica se hace una explotación incontrolada de los bosques naturales carente de un manejo adecuado y sostenible, al tiempo que los escasos planes de reforestación por lo **general** se adelantan sin precisar el objetivo respecto a la futura utilización de productos.

En este sentido, con más de 60 millones de hectáreas de bosques naturales, Colombia se considera un país potencialmente forestal (toda vez que en términos relativos representa un poco más de la mitad del territorio), con una tasa media anual de deforestación de 280.000 hectáreas en la última década (~ 0,5 %). Los bosques nativos representan en la actualidad la principal fuente de madera y fibra para las comunidades y las industrias locales. Hoy en día la oferta de madera para la industria forestal del país proviene de bosques naturales (84.1%%) y el 12.4% de plantaciones (12,4%) e importaciones (3,5%). (DNP, 2009)

De igual manera, Colombia cuenta con un enorme potencial para desarrollar programas de reforestación comercial. Se beneficia de excelentes condiciones climáticas, geográficas y topográficas para el crecimiento de los árboles, cuenta con el potencial para las plantaciones forestales y posee, además, las condiciones geoestratégicas necesarias para potencializar el comercio exterior, más aún con el incremento de tratados de libre comercio firmados en los últimos 10 años.

En consecuencia, Colombia ocupa el tercer puesto en América Latina y el Caribe y el puesto 43 a nivel mundial en términos de "Facilidad de hacer negocios" (IFC/World Bank Doing Business, 2012). El Banco Interamericano de Desarrollo (BID ubica en el sexto lugar a Colombia entre países de América Latina, en términos de "atractivo para las inversiones forestales " (Rente Nascimento y Mota-Villanueva, 2006).

En cuanto a los factores económicos, se puede afirmar que la industria forestal en Colombia presenta una gran diversidad de estudios que han tratado de diagnosticar de diferentes formas

al sector forestal entre ellos vale mencionar los de: Proyecto de investigaciones y desarrollo industrial forestal elaborado por Berend Mennoy y los diferentes estudios del PLANIF y el PAFC que efectuaron un análisis de la situación forestal colombiana.

En este sentido, la mayor parte de los estudios existentes sobre el tema se encuentran disponibles en las bases de datos del SEIDAL y del CONIF. En estas bases bibliográficas se pueden encontrar documentos sobre Costos de producción de la industria forestal, Producción y uso de residuos de madera y precios de productos industriales forestales.

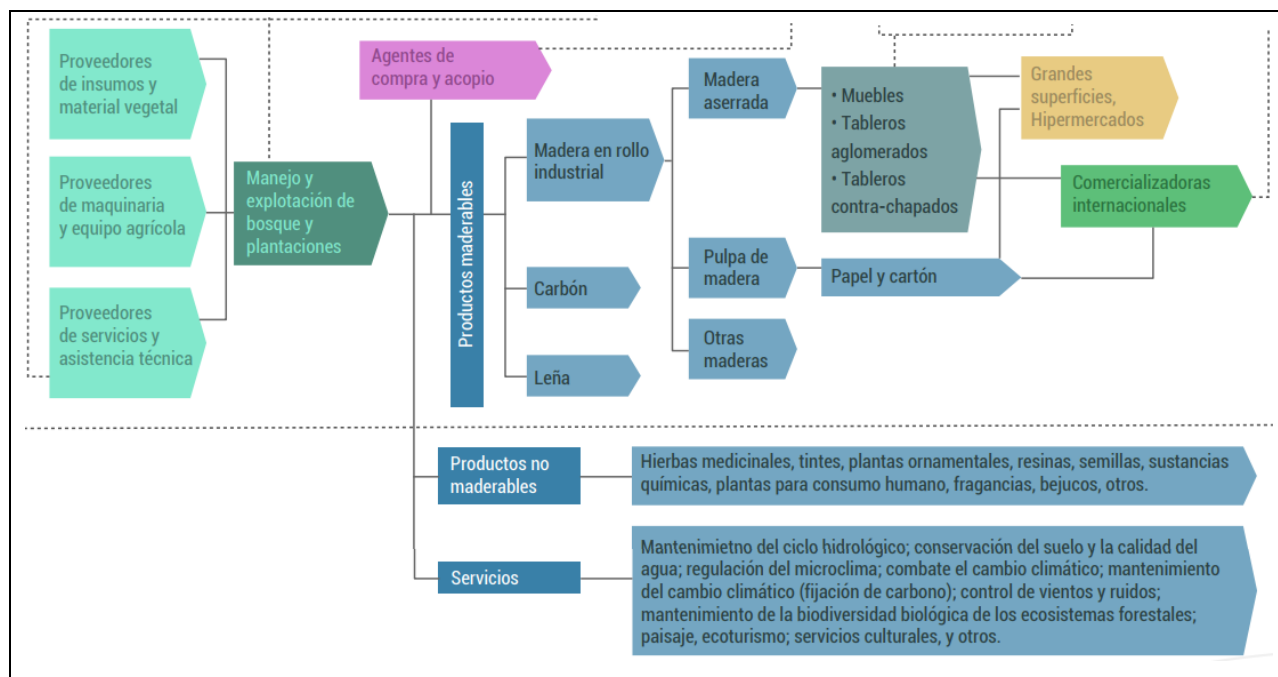
Con relación a las tasas de conversión de productos forestales en el país se han efectuado varios intentos para establecer una normalización de los productos maderables que se manejan a nivel regional. A este respecto el INDERENA, a través del PLAN DE ACCION FORESTAL PARA COLOMBIA, EL PLANIF y el SIEF, efectuaron una recopilación de los productos forestales del país manejados a través de las Corporaciones Autónomas Regionales y que consistió en compilar nombres, dimensiones y uso genérico de los principales productos forestales.

Con respecto al sistema financiero que se tiene para apoyo al desarrollo de plantaciones comerciales, es necesario revisar sus distintos instrumentos como el CIF, ICR, el crédito de fomento y los incentivos tributarios de apoyo a la actividad reforestadora.

### **2.1.1 Contexto local**

En Antioquia, la producción forestal es realizada por personas naturales y jurídicas que ejercen su actividad en todo el departamento y que han establecido plantaciones en: Norte, Suroeste, Oriente, Área Metropolitana y Nordeste; y se perfilan otras subregiones de interés como Bajo Cauca y Urabá.

En la Cadena Forestal de Antioquia participan un conjunto de agremiaciones que representan intereses de algunos actores, tales como: Acopi que asocia un número de transformadores y Prodes (Programa de Desarrollo Empresarial) de la madera; Fenalco, que cuenta con algunos miembros del sector, especialmente muebleros; y ANDI, que posee entre sus miembros grandes industriales y proveedores de la cadena como son Tablemac e Interquim, como se muestra en detalle en la figura 3:



**Figura 3. Cadena Forestal de Antioquia**

Fuente: (Camara de comercio de Medellín, 2014)

Es así como en la transformación de la madera participan numerosas empresas que en su mayoría poseen tecnología obsoleta y sin proyección de reconversión industrial. Estas empresas que se concentran mayoritariamente en Medellín y el Área Metropolitana y, en menor número, en Cauca y Apartadó. La comercialización, por su parte, la efectúan los mismos productores, en depósitos de maderas y empresarios transformadores.

En este sentido, la Cadena Productiva Forestal es la encargada de promover todas las acciones tendientes a desarrollar y fortalecer la competitividad de cada uno de sus eslabones, a saber: el primario, el industrial y el comercial. El eslabón primario comprende todas las actividades de producción, es decir, fundamentalmente la reforestación.

De igual manera el tema forestal, como sector estratégico, y la preocupación de los gobiernos por lo generar, para establecer las condiciones institucionales para mejorar su competitividad, son relativamente recientes en Colombia. En efecto, el país apenas cuenta con el Plan Nacional Forestal desde 2000, que se encuentra en un proceso de actualización.



## 2.2 Caso de estudio

A continuación, se realiza una descripción detallada de la empresa perteneciente a la industria del mueble y sector de la madera como estudio de caso.

Se identifican las características generales de la empresa y su portafolio de productos, con el objetivo de caracterizar e identificar sus factores claves particulares. En el análisis del caso se aplicará un estudio tipo cualitativo, el cual se realizará en el capítulo siguiente donde, mediante la metodología MICT se evaluarán las capacidades tecnológicas sobre sus factores claves.

### 2.2.1 Marco Mobiliario

Empresa del sector del mueble, dedicada al diseño, desarrollo y fabricación de mobiliario arquitectónico sobre medida, convirtiendo sus necesidades e ideas de diseño y arquitectura en realidad, trabajan para crear espacios con ambientes estéticos, prácticos y funcionales.

Poseen un equipo humano caracterizado por su excelencia y compromiso, que aseguran satisfacción en sus clientes y proveedores. De esta manera se consolidan como una marca reconocida en Latinoamérica.

Atienden el mercado de mobiliario comercial para la industria del retail, complementado con el diseño de tiendas acorde a la arquitectura de marcas. Desarrollan los proyectos de arquitectura institucional generando soluciones según el diseño. Crean elementos en mobiliario para el hogar que aportan a un mejor vivir.

Su moderna sede alberga una estructura propia que comprende las áreas de diseño, desarrollo, producción, arquitectura e interiorismo, así como las áreas de administración y logística.

Todas sus actividades están focalizadas en crear y mantener los criterios de interiorismo, diseño, arquitectura de marcas, imagen y exposición de productos, que desarrollan para crear ambientes agradables, y como un aporte al mejoramiento de los resultados económicos de sus clientes, creando ambientes dinámicos, resultado de la armonización del espacio.

Para colaborar con la preservación del planeta utilizan maderas procedentes de bosques cultivados y todos sus residuos son debidamente tratados, tomado del sitio web (<https://www.marcomobiliario.com>, 2017).

Sede principal:

- Antioquia

Dirección: Calle 79 c sur N° 54-44  
La estrella / Medellín, Colombia  
PBX/fax + 57- 4442110  
Email: [Produccion@marcomobiliario.com.co](mailto:Produccion@marcomobiliario.com.co)

Tipos de mercado:

- Regional y Nacional: Despachos a todo el país.

Productos y /o servicios:

- Planificación – diseño:  
Planifican y diseñan oficinas a la medida, de acuerdo con las necesidades y requerimientos de sus clientes.
- Fabricación:  
Desarrollo y fabricación de Mobiliario arquitectónico y definición de espacio.  
Fabricantes autorizados de Corian de Dupont.
- Asesoramiento:  
Profesionales y especialistas en diseño, lo asesoran en el desarrollo del proyecto, teniendo en cuenta diferentes factores antropométricos y ergonómicos.

Portafolio de productos:

Institucional:

- Arquitectura y diseño.
- Espacios corporativos.
- Educativos (instituciones educativas).
- Salud.
- Btl (below the line).
- Museos.

Comercial:

- Arquitectura y diseño.
- Tiendas (retail).
- Stands.
- Hotelería.
- Bar.

- Restaurante.

Hogar:

- Arquitectura y diseño.
- Cocina.
- Baños
- Vestier.
- Habitación.
- Biblioteca y bar.
- Salón y comedor.
- Puertas.

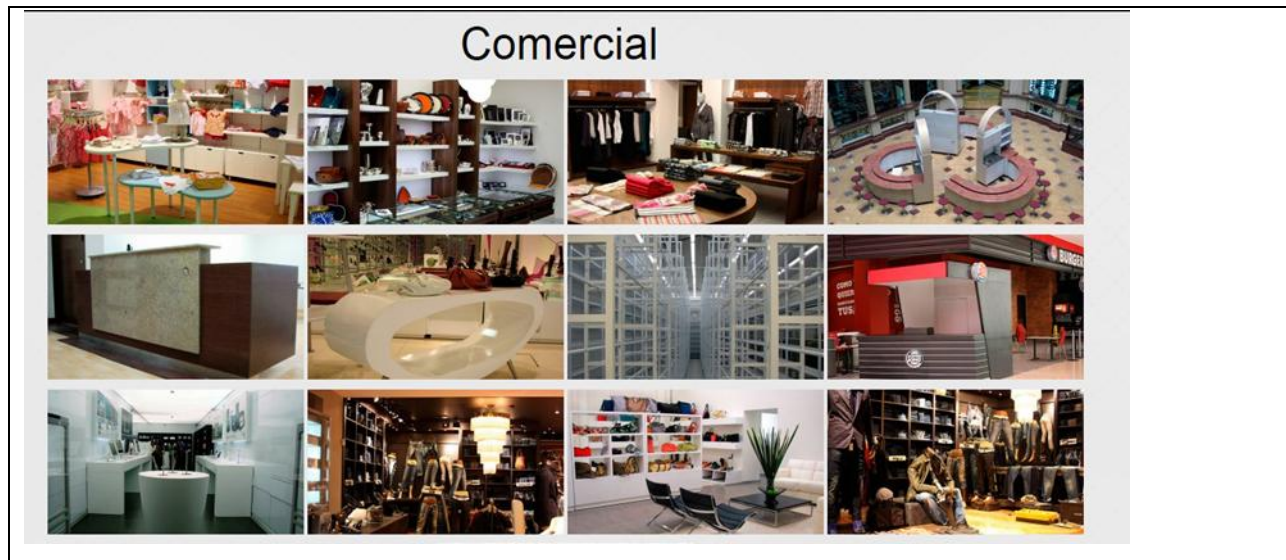
Tomado del sitio web (<https://www.marcomobiliario.com/>, 2017).

En las figuras 4 y 5, se muestran detalles de los productos fabricados:



**Figura 4. Detalle de los productos fabricados**

Fuente: Tomado del sitio web (<https://www.marcomobiliario.com/>, 2017).



**Figura 5. Detalle de los productos fabricados 1.**

Fuente: Tomado del sitio web (<https://www.marcomobiliario.com>, 2017).

### 2.2.2 Factores claves identificados

- De desempeño en mercado:
 

Para la fabricación de muebles, cuentan con una planta de más de 1.500 m<sup>2</sup>, con tecnología de punta y maquinaria especializada en procesos de Carpintería, arquitectónica y mobiliario.
- Factores tecnológicos:
  - Toda empresa que desee triunfar y posesionarse en el mercado debe estar a la vanguardia de los cambios que se dan a nivel nacional y mundial, para aumentar su productividad y con esta sus ventas.
  - La empresa Marco Mobiliario para la fabricación de muebles, posee una planta de más de 1.500 m<sup>2</sup>, con tecnología de punta y maquinaria especializada en procesos de Carpintería y metalmecánica.
  - La empresa cuenta también con un departamento de diseño y arquitectura con apoyo de Software especializado que está en capacidad de ofrecer asesoría en proyectos.

- Es una empresa comprometida con la satisfacción del cliente y de los proveedores, lo que les permite tener una marca consolidada y reconocida en Latinoamérica.
- Factores Informáticos
  - El desarrollo informático les ha permitido a muchas empresas llegar a más clientes a nivel nacional e internacional, de igual forma hacer de su información un sistema fiable es fundamental.
  - Marco Mobiliario cuenta con los medios informáticos necesarios para darse a conocer a nivel regional, nacional e internacionalmente en el mercado no solo por sus diseños sino por la información online que maneja con una alta protección de sus clientes.
- Factores Estratégicos:
  - El plan estratégico es la implementación que realizan las empresas para evaluar el entorno tanto interno como externo y establecer objetivos para el logro de metas.
  - Marco Mobiliario tiene definidos sus indicadores de gestión para el logro de sus metas, tienen conocimiento del ambiente externo y sabe enfrentarse a las dificultades que se presentan, para enfrentar la competencia con muy buenos productos y excelente servicio.
  - Para colaborar con la preservación del planeta utilizan maderas procedentes de bosques cultivados y todos sus residuos son debidamente tratados.
- Factores Culturales:
  - Personas y organizaciones buscan alcanzar sus objetivos con un mínimo de costo, de tiempo, de esfuerzo y de conflicto, sin embargo, los objetivos organizacionales y los personales frecuentemente entran en conflicto. La mayor parte de los conflictos en el espacio laboral están estrechamente relacionados con la cultura y la conducta social de los empleados.
  - En Marco Mobiliario son conscientes que el activo más importante de la empresa es su personal. Cuentan con el mejor talento Humano para ofrecer un excelente servicio a sus clientes.

## 2.3 Capacidades

A nivel de país, las capacidades pueden agruparse en tres grandes capítulos: inversión física, capital humano y esfuerzo tecnológico. Estos tres capítulos están fuertemente interrelacionados de manera que hacen difícil identificar sus contribuciones separadas al desempeño nacional (Nelson, 1993), pero no siempre van juntas. Si el capital físico se acumula sin las habilidades o tecnología necesarias para operar de manera eficiente, no se desarrollará adecuadamente; O si se crean habilidades formales, pero no se combinan con el esfuerzo tecnológico, la eficiencia no aumentará dinámicamente (Romer, 1990).

Es imposible medir adecuadamente tal esfuerzo tecnológico, pero existen aproximados en forma de personal técnico disponible para tareas técnicas o gastos en investigación y desarrollo formal (medidas de insumos) o innovaciones, patentes y otros indicadores de éxito tecnológico (Medidas). La interpretación de todas estas medidas están plagadas de dificultades (Cohen y Levinthal, 1989), ya que no todos los esfuerzos se realizan con la misma eficiencia y ninguna medida capta plenamente el trabajo de ingeniería de rutina dedicado a la menor innovación o maestría.

Sin embargo, es evidente que los países dedican diferentes niveles de esfuerzo a la tecnología (Dertouzos, Lester y Solow, 1989). Incluso una medida cruda es de alguna utilidad. La OCDE ha enumerado (Op Cit, OECD, 1992, p262) algunos elementos principales de las capacidades generales de los productores.

El conocimiento y las habilidades requeridas para el proceso de producción, donde la experiencia en el taller y el "aprender haciendo" desempeñan un papel importante. Los conocimientos y habilidades requeridos para la inversión, es decir, el establecimiento de nuevas instalaciones de producción y la expansión y / o modernización de las existentes y el diseño son características principales de Productos y procesos de producción.

En este sentido, son excepciones Dodgson y Bessant (1996) y Arnold y Thuriaux (1997), los cuales muestran en la figura 6 cómo se caracterizan las capacidades tecnológicas. Estos autores reconocen que la capacidad de utilizar y desarrollar la tecnología está incorporada a los factores "suaves" que rodean al hardware, como definición amplia de "tecnología".

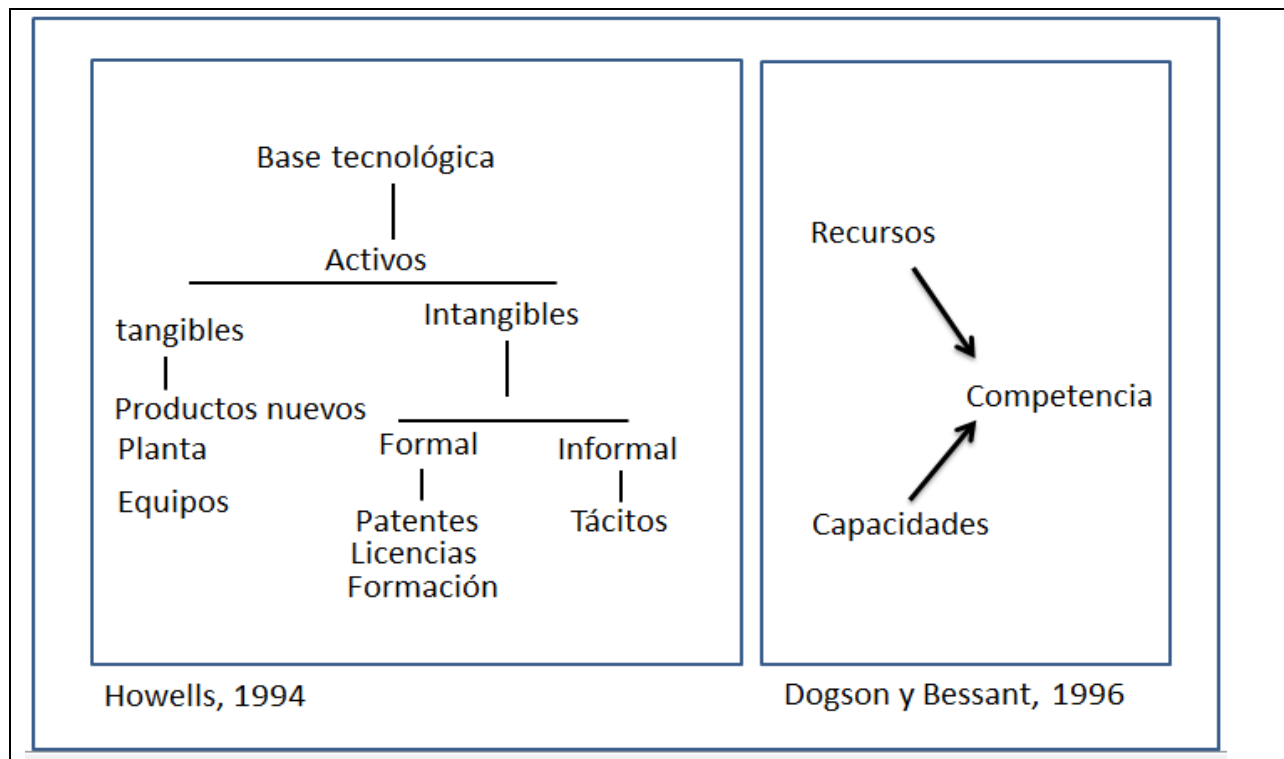


Figura 6. Enfoques de las capacidades tecnológicas.

Fuente: Elaboración propia a partir de Dodgson y Bessant (1996); Howells (1994).

La descripción de Howells es estática. Su preocupación es mostrar la interdependencia de los activos tangibles e intangibles en la competitividad de las empresas. Por lo tanto, hace que la distinción entre estos dos tipos de activos sea fundamental para su modelo y considere el conocimiento tácito como una categoría especialmente especial de activos intangibles.

El enfoque de Bessant y Dodgson es dinámico. Ellos definen sus términos como:

- Recursos a todos los activos de la empresa que permiten a las empresas operar, incluyendo activos tangibles e intangibles, habilidades, conocimiento, organización, vínculos con otras empresas:
- Capacidades innovadoras como características de las empresas y su gestión que les permiten definir y desarrollar competencias para crear ventajas competitivas
- Competencias como una combinación enfocada de recursos que le permite a las empresas diferenciarse de sus competidores

Estos tres elementos interactúan a través del aprendizaje, que es una búsqueda intencional de ventaja competitiva. Si nuestro análisis de la capacidad tecnológica debe ser coherente con una visión evolutiva de la empresa, debe involucrar esta combinación de recursos e inteligencia.

La segunda categoría tiene que ver con las capacidades internas de la empresa: su capacidad de gestión para Identificar e invertir en la infraestructura física adecuada para satisfacer los requisitos competitivos de la empresa.

La tarea crítica para los sectores tanto industriales como empresariales y para las organizaciones que la integran es crear entidades capaces de desarrollar productos que el cliente necesite y que jamás haya imaginado (Prahalad y Hamel, 1990).

Para considerar estas capacidades como elementos claves en el desarrollo del sector y de sus empresas, éstas deben cumplir las 3 características que propone Hamel: La capacidad tiene que ser única y difícil de imitar por los competidores, una capacidad debe traducirse en un valor significativo para los clientes y, como último elemento, la capacidad debe facilitar la entrada a nuevos mercados.

El beneficio de desarrollar capacidades en un sector y sus empresas radica en que:

- Las capacidades contribuyen a impulsar la competitividad de una gama de productos o servicios.
- Las capacidades influyen profundamente en las posibilidades de crecimiento y diferenciación competitiva de una gama de productos mucho más allá que en el éxito o fracaso de un producto único.
- A través de las capacidades, el sector determina directamente el monto de inversiones, la asunción de riesgos y el horizonte temporal necesario para conseguir su posicionamiento en el mercado (Hamel y Prahalad, 1996).

Es por esto por lo que es indispensable crear capacidades: Para competir por la estructura futura de la organización y para competir dentro de la estructura actual del sector.

El trabajo realizado por Lall (1992) "Technological capabilities and industrialization", fue determinante para otorgarle el reconocimiento a las capacidades tecnológicas como la clave para la mejora del desempeño económico, sin embargo, el mayor reconocimiento a la necesidad de incorporación de estas habilidades se produjo a partir de la sistematización de las metodologías para la medición de las actividades de innovación en el Manual de Oslo de la OECD.



## 2.4 Tecnologías

Dar una definición concreta de la tecnología resulta complicado, tal como comentan Echarri y Pendás, (1999): *“la tecnología es un término amplio que comprende el conocimiento en distintas áreas del conocimiento humano, tales como computadores, procesos industriales, secretos comerciales, bienes y explotación de recursos naturales. La definición de tecnología puede ser tan amplia o tan ajustada como requieran sus usos o usuarios”*.

En este, mismo sentido definir la palabra "tecnología" se ha vuelto algo complejo y sujeto a un conjunto de relaciones y de puntos de vista diversos. No presenta el mismo significado en el presente que en el pasado, y no son las mismas respuestas que se dan sobre la tecnología en el uso corriente. Un empresario, por ejemplo, invocaría a las máquinas y a las herramientas como los testimonios de lo que es la tecnología, es decir, aparatos, mecanismos, los cuales tienen utilidad, sirven para algo. Pero si la pregunta recae en el director de un laboratorio de investigación y desarrollo, la respuesta podría ser otra y sin embargo estamos, en principio, hablando de lo mismo, en este caso, la tecnología sería ciencia aplicada.

Solleiro y Castañón (2008) exponen que la tecnología es el conjunto de conocimientos, maquinas, herramientas, métodos y relaciones económicas y sociales del medio orientados a la satisfacción de necesidades a través de la producción de productos, servicios o procesos.

Sábato y Mackenzie (1982) definen tecnología a partir de la noción de "paquete" el cual subraya el carácter de sistema de los conocimientos que conforman la tecnología. "Tecnología es un paquete de conocimientos organizados de distintas clases (científico, técnico, empírico) provenientes de distintas fuentes (ciencias, otras tecnologías) a través de métodos diferentes (investigación, adaptación, desarrollo, copia, espionaje, entre otras."

Desde otro punto de vista, la tecnología, además, puede entenderse como la actividad de búsqueda de aplicaciones a conocimientos existentes. Los conocimientos científicos y tecnológicos presentan características diferentes. Los primeros son más complejos, surgen de la observación y el análisis y tratan de suministrar conjuntos de conceptos cada vez más abarcadores y, a su vez, en la medida de lo posible más sencillos con respecto a los fenómenos, sus vínculos y sus variaciones, así como sus causas y consecuencias.

Los conocimientos tecnológicos consisten en nuevos procedimientos por medio de los cuales se alcanzan fines prácticos; pueden considerarse como el conocimiento de los procedimientos

probados por los cuales se alcanzan objetivos predeterminados. Los avances científicos consisten en explicaciones teóricas nuevas o mejoradas sobre determinados fenómenos.

Los conocimientos tecnológicos se incorporan en diversos objetos (INSTEC; 2007):

- En objetos (hardware): materiales, maquinarias, equipos.
- En registros (software): procedimientos, manuales, bancos de datos.
- En el hombre (humanware): conocimientos, habilidades.
- En instituciones (orgware): estructuras y formas organizativas, interacciones, experiencia empresarial.

Es decir, una misma tecnología puede y debe incorporarse en diferentes objetos. Cuando esto no ocurre, por lo general, la tecnología se encuentra incompleta.

Según el punto de vista de la fase o del momento en que ellas se aplican, las tecnologías pueden clasificarse como (Módulo Ciencia e Innovación Tecnológica. Doctorado Curricular en Ciencias Técnicas. La Habana: INSTEC; 2007):

- *Tecnología de producto*: normas y especificaciones relacionadas con la composición, configuración, propiedades o diseño mecánico; así como de los requisitos de calidad que debe cumplir un bien o servicio.
- *Tecnología de proceso*: condiciones, procedimientos y detalles necesarios para combinar insumos y medios básicos para la producción de un bien o servicio; incluye manuales de proceso, de planta, de mantenimiento, de control de calidad; balances de materia y energía, entre otros.
- *Tecnología de distribución*: normas, procedimientos y especificaciones sobre condiciones de embalaje, de almacenamiento (temperatura, humedad, tiempo máximo de almacenaje y su forma, entre otros), de transporte y de comercialización.
- *Tecnología de consumo*: instrucciones sobre la forma o proceso de utilización de un bien o servicio; esto responde a requerimientos del producto, así como también a hábitos y tradiciones, entre otros factores.
- *Tecnología de gerencia*: normas y procedimientos sobre las formas específicas de dirigir el proceso de producción de un bien o servicio, la organización de la fuerza de trabajo y procedimientos contables o administrativos, entre otros.
- *Tecnología social*: normas y procedimientos para la conducción de procesos sociales, no necesariamente vinculados a la esfera productiva, como los relacionados, entre otros,

con la orientación vocacional, la prevención de delitos, la movilización de la población ante desastres naturales y las actividades sindicales y políticas.

De acuerdo con su desempeño industrial, la tecnología puede clasificarse en:

- *Emergentes*: Se encuentra en los primeros estudios de aplicación en la empresa y presenta un alto potencial de desarrollo y, al mismo tiempo, un elevado nivel de incertidumbre.
- *Claves*: Sustentan la posición competitiva y de liderazgo de la empresa que las utiliza.
- *Básicas*: Son las tecnologías que en el pasado fueron claves, pero que actualmente se encuentran al alcance de cualquier empresa del sector industrial.

**Tabla 1. Definiciones clásicas de la tecnología**

Autor	Definiciones de tecnología
Galbraith (1967) en Fernandez (2005)	Aplicación sistémica del conocimiento científico u otro conocimiento organizado a tareas prácticas
Balaña y Minguella (1984)	Conjunto de conocimientos que posee una sociedad y que son a aplicación al proceso productivo
Diccionario real de la academia de la lengua.	Conjunto de teorías y técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico.
Echavarría y Pendas (1999). Organización mundial de la propiedad intelectual.	Conocimiento sistémico para la fabricación de productos, proceso o servicio, si este puede reflejarse claramente en una invención o mejora significativa...
Wiki, technology (2012)	El uso y conocimiento de las herramientas, técnicas y dispositivos, así como sistema o método de la organización.

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Las tablas 1 y 2 muestran cómo ha cambiado el concepto de tecnología, así como sus aportes, enriqueciéndose con aportes de diversos autores. Desde la visión taylorista que predominaba a comienzos del siglo XX, la tecnología se consideraba como un medio de producción fundamentalmente tangible, si bien hacia mediados del siglo se empezó a reconocer el papel del conocimiento embebido en estos bienes, hablándose de paquetes tecnológicos, hasta llegar, en la década de los noventa, a una visión extendida que también incluye las capacidades tecnológicas organizacionales.

Tabla 2. Aportes en la visión del concepto de CT.

<b>Autor</b>	<b>Visión de la tecnología</b>	<b>teoría</b>	<b>Aportes</b>
Taylor (1911)	Taylorista	Neoclásica entre otras	Tecnología como medio de producción
Sabato (1979)	Innovación y conocimiento	Paquete tecnológico: Dura y blanda	Propiedad intelectual
Ail El Hadj (1990)			Mercado
Waissbluth (1990)			Estrategia
Prahalad y Hammel (1990)	Recursos y capacidades	paquete tecnológico	Competencias y capacidades
Bell y Pavvtt (1995)	Valoración de capacidades	Intangibles	Mercado y estrategia
Tidd (2000)			
Edvinsson y Sullivan (1996)	Valoración de tecnologías	Paquete Tecnológico	Capacidades Tecnología Mercado y estrategia
Valhondo (2003)			
Dahlman y Westphal (1982)			
Lall (1992)			
Bell y Pavvtt (1995)			
Bell (2007)			
Black y scholes (1973)	Estados financieros	Valoración contable	Casas consultoras
Park y Park (2004)	Valor social	Impacto social	Oficinas de tecnologías (USA)
Hetman (1973)			
Tran y Daiman (2008)			

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Este cambio ha estado determinado, fundamentalmente, por el nivel estratégico que ha alcanzado la tecnología en los sistemas productivos, más allá del nivel operativo.

### 2.4.1 Taxonomías tecnológicas

La tecnología en el modelo más dominante, es decir, los modelos neoclásicos, permanecen en el olvido. Por lo tanto, este punto utiliza un marco, la desagregación de la tecnología por taxonomías y trayectorias: posteriormente se aplica para examinar las influencias críticas en el

aprendizaje, la innovación y la creación de competencias en las industrias (Nelson y Sidney, 1982 y Dosi, 1982)

La figura 7 detalla los factores que intervienen en las taxonomías tecnológicas:

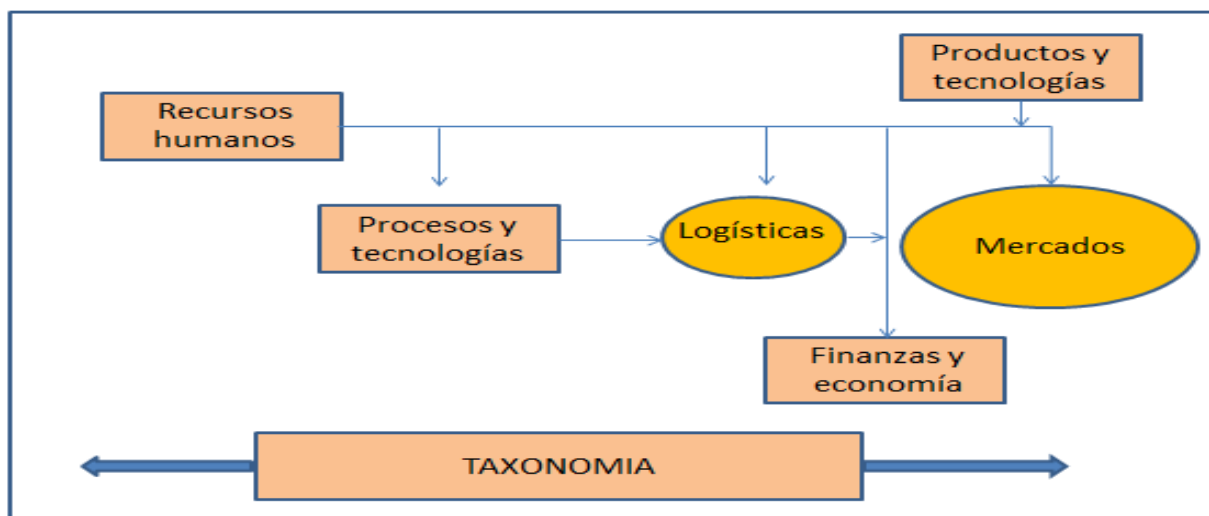


Figura 7. Taxonomías tecnológicas.

Fuente: Elaboración propia a partir de Pavitt, (2005).

Desde el punto de vista empresarial la tecnología puede abordarse simultáneamente desde dos planos diferentes (Chiavenato, 1989): Como variable ambiental: la tecnología es concebida como un componente del entorno, del medio ambiente organizacional, y esto es así en la medida en que las empresas adquieren, incorporan y absorben en sus sistemas las tecnologías creadas y desarrolladas por otras empresas del ambiente de su tarea, es decir, del ambiente específico propio de su sector de actividad.

Desde este plano se la considera como una variable exógena a la empresa que influye en ésta desde fuera hacia dentro, como si se tratara de una fuerza externa sobre la que la organización entiende poco y tiene escaso control. Como variable organizacional: la tecnología es entendida como un componente organizacional, al ser considerada como parte integrante de la organización sobre la que influye fuertemente, influencia que se transmite también al ambiente de su tarea. Se contempla ahora a la tecnología como una variable endógena a la empresa, que incide internamente sobre los restantes recursos de la misma y es capaz de proporcionar un mejor desempeño en la acción y una mayor capacidad para que la organización se enfrente a su medio ambiente.

Conforme a esto se puede concluir que una buena definición de tecnología, entendida en sentido amplio, podría ser: *“el sistema de conocimientos y de información derivado de la*

*investigación, de la experimentación o de la experiencia y que, unido a los métodos de producción, comercialización y gestión que le son propios, permite crear una forma reproducible o generar nuevos o mejorados productos, procesos o servicios” (Castillo y Benavides, 1995).*

## **2.4.2 La Tecnología en las Organizaciones**

Las organizaciones modernas se estudian desde diferentes perspectivas y una de estas hace uso de modelos en los que se considera la organización como un ente capaz de evolucionar que está sometido a un ambiente, que a su vez evoluciona (Dosi y Nelson, 1994) y que además, al nivel organizacional, se consolidan rutinas y continuidad (Nelson y Winter, 2002); esta visión cimienta un ambiente económico, y en particular el sistema tecnológico en el que las organizaciones deben adaptarse o desaparecerán.

Es así como, las organizaciones dedicadas a la producción de bienes, que tienen modelos de negocio bien estructurados y que son capaces de albergar un flujo o mantenimiento de tecnología adecuado, por lo general se preocupan por tres elementos fundamentales: la gestión eficiente de recursos, la utilización eficaz de tecnología y tener buenas relaciones científico-técnicas (Morrison, 2006). Estos elementos que son constitutivos de las capacidades tecnológicas y de innovación básicas de las empresas (principalmente aquellas productoras de bienes “tangibles”) se definen como un conjunto de habilidades asociadas a un proceso específico, para el cumplimiento de objetivos empresariales particulares; se podría asociar casi unívocamente que por cada proceso de negocio se desarrolla una o más capacidades. Dichas habilidades se consideran un bien intangible que la empresa puede explotar y del que puede recibir beneficios monetarios. Las capacidades tecnológicas y de innovación en una concepción más general, alejándolas un poco del concepto industrial de la producción de bienes tangibles, y para poder ser más holístico con la generación de intangibles y las empresas de servicios, se pueden clasificar en tres categorías: capacidades estratégicas, capacidades externas y capacidades internas.

## 2.5 Relaciones de capacidades tecnológicas

Durante los años noventa, diversos estudios se centraron sobre los problemas de capacidad tecnológica (Lall, 1992, Bell y Pavitt, 1995; Archibugi, 1996; Panda y Ramanathan, 1996). Tanto los estudios teóricos como los empíricos habían profundizado la investigación sobre este tema. Además, nuevos enfoques comenzaron a relacionar la Capacidad tecnológica y el éxito de las empresas (Hall y Bagchi-Sen, 2002; García-Muiña y Navas-López, 2007; Jin y Von Zedtwitz, 2008; Figueiredo, 2009).

Bell y Pavitt (1995) entienden que la eficiencia no sólo se ve afectada por la adquisición de tecnología externa, sino que también debe considerarse la capacidad de cambios internos en las tecnologías utilizadas en la producción.

Muchos autores relacionan la capacidad tecnológica con el conocimiento firme (Panda y Ramanathan, 1996; García-Muiña y Navas-López, 2007; Jin y Von Zedtwitz, 2008). Para (Pavitt, 1998), las empresas desarrollan su capacidad tecnológica de manera incremental, y al hacerlo, se limitan a seguir haciendo lo que ya saben, lo que significa que hay un límite cognitivo a lo que una empresa es capaz de hacer. En esta línea, el concepto de capacidad tecnológica abarca la generación de nuevos conocimientos y aprendizajes.

Lall (1994), definió la capacidad tecnológica como Activos críticos - capitales humanos y organizacionales empleados por empresas productivas para el uso eficiente de maquinaria, equipos y tecnologías. Del mismo modo, Bell y Pavitt (1997) definieron la capacidad tecnológica como los recursos necesarios para generar y administrar el cambio técnico. Estos recursos incluyen las habilidades, los conocimientos, la experiencia, así como determinados tipos de estructura institucional y los vínculos necesarios para producir insumos para el cambio técnico.

Desde muy temprano el concepto de capacidades tecnológicas se refiere a un conjunto de conocimientos tecnológicos, así como al uso Conocimiento, que es una dimensión organizacional. La organización. Bell y Pavitt (1997) indican con mayor claridad la dimensión institucional.

Hay varias maneras de clasificar las capacidades tecnológicas a nivel de empresa. Basándose en Dahlman, Ross-Larson, y Westphal (1987) y Lall (1987).

La Tabla 3 detalla una matriz ilustrativa de las principales funciones técnicas implicadas. Las columnas establecen las principales capacidades tecnológicas por función, las filas por grado de complejidad o dificultad, según se mide por el tipo de actividad de la cual surge la capacidad.

La categorización es necesariamente indicativa, ya que puede ser difícil juzgar a priori si una función particular es simple o compleja (Teitel, 1984).

Tabla 3. Matriz ilustrativa de la aplicación de las técnicas en las Capacidades Tecnológicas.

		Funcional					
		Inversión			Producción		
		Pre inversión	Proyecto Ejecución	Proceso Ingeniería	Producto Ingeniería	Industrial Ingeniería	Acoplamiento s Economía
<b>Básico</b>	SIMPLE, RUTINA (Basado en la Experiencia)	Pre factibilidad y estudios de viabilidad, selección de sitio, el programar de inversión	Construcción civil, servicios, selección de equipos el comisionar	Eliminar errores, Calidad Control mantenimiento , asimilación de tecnología de proceso	Asimilación de diseño de producto, adaptación de menor importancia para poner necesidades	Flujo del trabajo, el programar, tiempo estudios del movimiento. Control de inventario	Consecución local de mercancías y servicios, información intercambio con surtidores
<b>Intermedio</b>	ADAPTATIVA (Basada en la Búsqueda)	Búsqueda para la Tecnología fuente. Negociación de contratos. El estipular términos convenientes sistemas Info. sistemas	Equipo consecución, detallado ingeniería, entrenamiento y reclutamiento de	Equipo Proceso de Adaptación y costos licenciando nueva tecnología	Calidad del producto mejora, el licenciar y asimilación nueva producto importado tecnología	Supervisión productividad , mejorado coordinación	Tecnología transferencia de surtidores locales, coordinado diseño, Acoplamiento s
<b>Avanzado</b>	INNOVADOR (Basada en la Investigación)		personal experto Proceso básico diseño. Equipo diseño y fuente	Proceso interno innovación, básico investigación	Producto interno innovación, básica investigación		Capacidades, cooperativo R&D, el licenciar posee tecnología a otras

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de Lall (1992).

Muchos autores creen que los beneficios económicos derivados del cambio técnico y el rendimiento de las empresas son, de hecho, el resultado de innovaciones. Dosi (1988) enfatiza la importancia de los retornos económicos derivados de actividades como la exploración y desarrollo de nuevos productos y nuevas técnicas de producción cuando una empresa cree que hay un mercado para sus nuevos productos y procesos. Pavitt (1998) indica que es importante aplicar el conocimiento a la innovación comercialmente exitosa, por lo tanto, una empresa con buen desempeño es una empresa que logra ventajas competitivas. Tsai (2004) por otro lado sostiene que una empresa con un proceso de desarrollo de productos más rápido que su competencia puede llegar primero en el mercado y garantizar un buen rendimiento económico.



## 2.5.1 Taxonomía de las capacidades tecnológicas

En el trabajo de Bell y Pavitt (1995) basándose en el trabajo realizado por Lall (1992) y Dutrenit (2007), construyeron una taxonomía representada mediante una matriz, que permite clasificar las capacidades tecnológicas, en relación con las funciones técnicas más importantes que realiza una empresa. Dichas funciones variarán o adquirirán mayor relevancia unas sobre otras dependiendo del sector en el que se inserte la empresa.

De acuerdo a la propuesta de Bell y Pavitt (1995), las funciones técnicas de la empresa dentro de las cuales se presenta la acumulación de capacidades, se derivan de dos grupos de actividades: las primarias y las de apoyo.

La Figura 8 detalla las taxonomías de las capacidades tecnológicas:

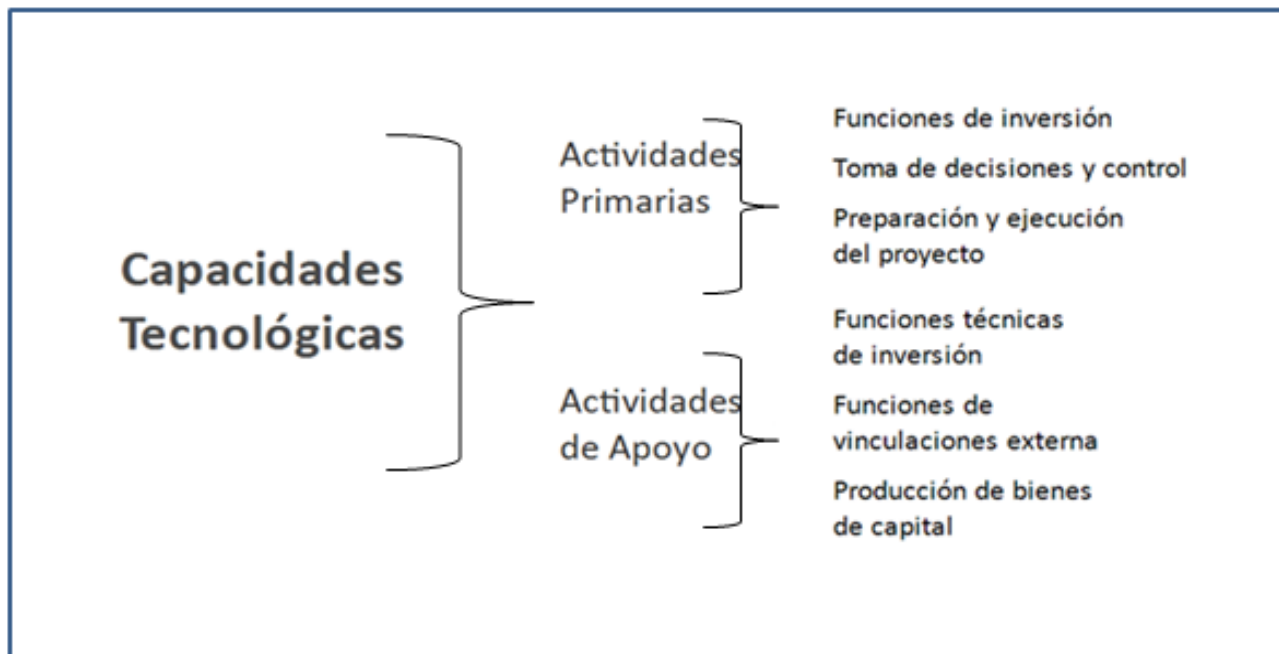


Figura 8. Capacidades Tecnológicas

Fuente: Elaboración a partir de Lall (1992).

Domínguez y Brown (2004) encontraron que existe una asociación positiva entre capacidades tecnológicas y desempeño, además obtuvieron cuatro factores que expresan las principales fuentes de aprendizaje en la empresa manufacturera:

- La política de formación de personal. Este factor expresa la definición de una política de formación del personal en todos los niveles.
- La innovación. La presencia de la labor de investigación y desarrollo sugiere que esta labor está vinculada con los esfuerzos de asimilación, adaptación y mejora de tecnología importada, cambios en la organización de las operaciones productivas, cultura de calidad (certificaciones) y el aprendizaje por medio del contacto con clientes extranjeros.
- La inversión en nuevas tecnologías y renovación de maquinaria. Aunque el análisis de Domínguez y Brown (2004) estaba basado en la taxonomía de Lall (1992), aquí predominaron las capacidades de producción.

La Figura 9 detalla las investigaciones en taxonomías de las capacidades tecnológicas:

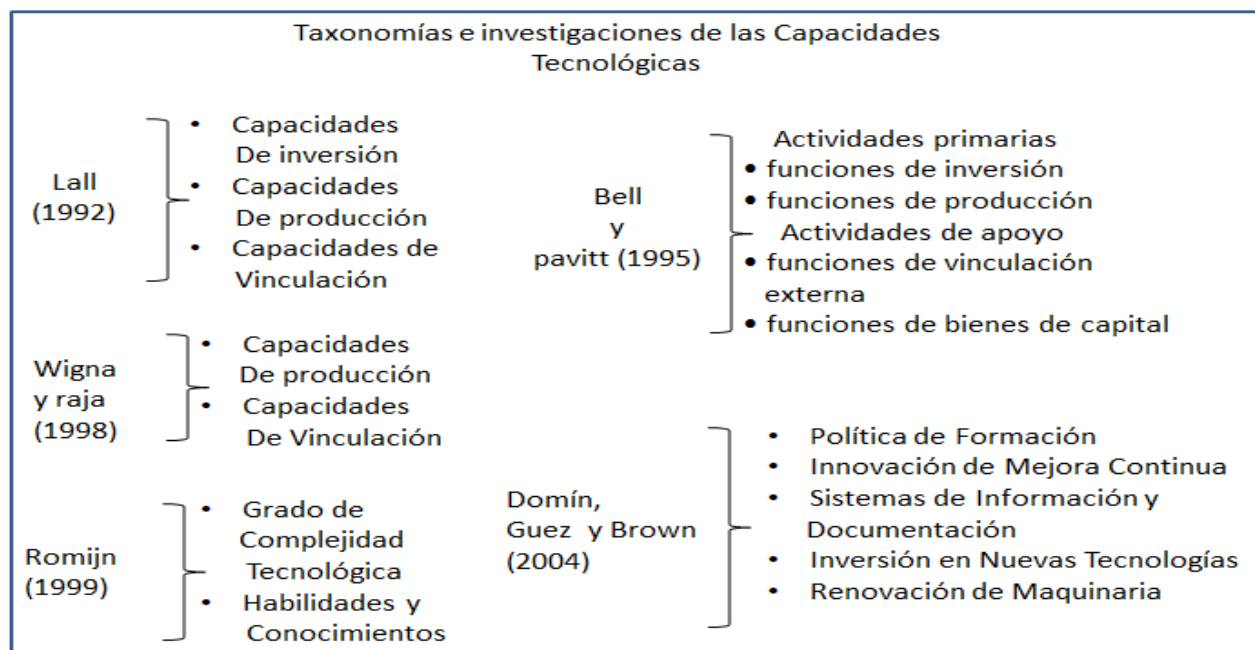


Figura 9. Taxonomía Investigaciones de CT.

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de Lall (1992).

A partir de las concepciones más difundidas y aceptadas en la literatura (Prahalad y Hamel, 1990; Grant, 1991; Black y Boal, 1994 y Christensen, 1996), definieron las capacidades

tecnológicas estratégicas de una empresa como toda facultad genérica, intensiva en conocimiento, para movilizar conjuntamente distintos recursos científicos y técnicos individuales, acumulados mediante una serie de rutinas y procedimientos, que permiten el desarrollo de productos y/o procesos productivos innovadores de éxito, al servicio de la implantación de estrategias competitivas creadoras de valor, ante unas condiciones medioambientales determinadas.

### **2.5.2 Complejidad**

La dificultad para identificar los elementos que integran una capacidad tecnológica cualquiera y comprender su funcionamiento han sido los principales atributos relativos a la naturaleza del conocimiento que se han reconocido determinantes de su valor estratégico (Lippman y Rumelt, 1982; Reed y DeFillippi, 1990; Barney, 1992; Black y Boal, 1994; Miller y Shamsie, 1996).

Sin embargo, los modelos empíricos que relacionan la complejidad del conocimiento con la eficacia tecnológica aportan unos resultados en absoluto concluyentes; el insuficiente tratamiento teórico del concepto complejidad puede justificar este hecho. El trabajo de (Simon (1962) es una de las primeras aportaciones a la definición del concepto de complejidad. Este autor considera que un sistema es complejo cuando está constituido por numerosos elementos únicos que se interrelacionan de forma exclusiva y tienen efectos similares en las salidas de dicho sistema. Por tanto, desde este punto de vista, la capacidad tecnológica –como sistema complejo– requiere estar constituida por un conjunto de “piezas” de conocimiento, todas ellas únicas e interrelacionadas de forma exclusiva.

### **2.5.3 Naturaleza y determinantes**

De hecho, el proceso de aprendizaje que permite a las empresas construir Capacidades Tecnológicas, tiene dos elementos importantes que están extremadamente interrelacionados: la base de conocimientos existente y la intensidad del esfuerzo (Cohen y Levinthal, 1990). Los primeros contribuyen a reforzar este último a través del proceso espiral de aprendizaje tecnológico. La educación, las habilidades y la calidad, mejoran la capacidad de las personas para recibir, descifrar y comprender la información y que el proceso de información y la

interpretación son importantes para realizar o aprender a realizar muchos trabajos (Nelson y Winter, 1982).

"Capacidades Tecnológicas (TC) se refiere, a la capacidad de hacer un uso eficaz del conocimiento tecnológico en la producción, la ingeniería y la innovación. También permite a la firma crear nuevas tecnologías y desarrollar nuevos productos y Procesos en respuesta a su entorno económico cambiante. El aprendizaje tecnológico es el proceso de construcción y acumulación de CT".

Por lo tanto, el conocimiento tecnológico no se comparte por igual entre las empresas, ni es fácilmente imitado o transferido a través de las empresas. La transferencia requiere necesariamente un aprendizaje porque las tecnologías son tácitas y sus principios subyacentes no siempre son claramente comprendidos. Es así como, el simple hecho de adquirir dominio de una nueva tecnología requiere habilidades, esfuerzo e inversión de la empresa receptora, y el grado de maestría alcanzado es incierto y necesariamente varía según la empresa según estos insumos Lall (1992).

## **2.5.2 Capacidades de Producción**

Una vez que una empresa ha adquirido una tecnología de cualquier tipo, debe tener capacidad de producción adecuada para permanecer en el negocio. Las capacidades de producción son las habilidades y conocimientos necesarios para el funcionamiento y la mejora de una planta.

Estas capacidades van desde funciones de rutina hasta esfuerzos intensivos e innovadores para adaptar y mejorar la tecnología. Su clasificación por grado de complejidad, por ser puramente relativa, puede ser engañosa. La adquisición de capacidades "básicas", como el control de calidad, el mantenimiento, la programación o la obtención de niveles prescritos de eficiencia de la máquina, generalmente requiere un gasto considerable de tiempo y esfuerzo. Las capacidades más avanzadas, para la adaptación y la innovación, generalmente requieren habilidades más altas (o diferentes), más tiempo y mayor inversión.

Sin embargo, «antes de que se alcance la «madurez» completa, las empresas varían en su dominio de las diversas funciones implicadas» (Lall, 1993), por lo que es posible identificar etapas. Lall (1992), basado en la idea de que las capacidades tecnológicas son el dominio de las actividades tecnológicas, y sobre la base de Dahlman y Westphal (1982) y Lall (1987), presenta

una taxonomía de capacidades tecnológicas basada en las principales capacidades tecnológicas de la empresa a través de la función técnica. Las funciones técnicas cubren las principales actividades tecnológicas. También se presentan diferentes grados de madurez de estas capacidades, que se miden por el tipo de actividad realizada en cada función técnica. Bell y Pavitt (1995) desarrollaron el marco de capacidades tecnológicas de Lall.

### **2.5.3 Capacidades empresariales**

Dentro de las teorías que explican la configuración de la ventaja competitiva, existen dos que han trascendido en la estrategia de la empresa: la teoría estructural (TE) y la teoría de recursos y capacidades (TRC). Ambas han sido fundamentadas para demostrar su validez, y juntas explican mejor el fenómeno de la permanencia de beneficios extraordinarios que si se considera cada una por separado. Ambas teorías han sido la base de múltiples estudios para entender la ventaja competitiva y el crecimiento de las organizaciones.

Forcadell y Guadamillas (2002) señalan que la Economía Industrial (Teoría estructural) y la Teoría de Recursos y Capacidades se pueden entender como las dos caras de una misma moneda competitiva, ya que una perspectiva enfatiza la definición de qué ventajas es necesario crear y la otra enfatiza cómo crearlas. El hecho de utilizar ambas teorías permite apreciar por una parte el entorno asociado con el sector productivo correspondiente con fundamento en el estudio de los mercados en que actúa la empresa, de tal manera que se puedan identificar las variables externas que intervienen en sus resultados al mismo tiempo que se analizan los recursos y características internas de la empresa y la manera en que ésta los utiliza para construir y conservar su ventaja competitiva. Sin embargo, por otro lado, las evidencias empíricas señalan que los factores internos de la empresa explican un porcentaje mayor de la varianza en la tasa de beneficios de las empresas que los factores externos (Rumelt, 1991; Hansen y Wernerfelt, 1989; McGahan y Porter, 1997; Mauri y Michaels, 1998).

## 2.5.4 Desarrollo de las Capacidades Tecnológicas

Surge entonces la pregunta: ¿Cómo logra una empresa desarrollar sus capacidades tecnológicas? La ciencia y la tecnología han desempeñado un papel crucial en la industrialización y en el cambio de una sociedad de tipo tradicional a una moderna en la mayoría de los países avanzados. Existen numerosos estudios que muestran que más del 50% del crecimiento económico de esos países se deriva de la innovación tecnológica (Grossman y Helpman, 1991).

Los estudios hechos en los países en desarrollo se enfatizan las capacidades tecnológicas para generar y administrar el cambio, en los estudios relacionados con empresas innovadoras el enfoque está en el conocimiento y las actividades para la creación de conocimiento (Bell y Pavitt, 1995; Leonard-Barton, 1992; Prahalad y Hamel, 1990; Teece, Pisano, y Shuen, 1997). Respecto a la motivación para construir capacidades en los estudios correspondientes a los países en desarrollo se señala la especialización eficiente en actividades tecnológicas que les permitan extender y profundizar en dicho conocimiento debido a que se encuentran en un proceso de maduración (Lall, 1992; C. Dahlman y Westphal, 1982; C. J. Dahlman et al., 1987).

### 2.5.4 Su explotación

La capacidad tecnológica de una empresa se desarrolla con el tiempo y se acumula a través de su experiencia pasada. Refleja la capacidad de la empresa para emplear diversos recursos técnicos (Afuah, 2002). Levinthal y March (1993), postulan que las empresas con una capacidad superior en un campo en particular son más propensas a buscar más información local y de barrio y sacar sus tiendas de conocimiento existentes para obtener una ventaja inmediata.

En cuanto a los factores organizacionales que inciden en la construcción de capacidades, en el caso de los trabajos realizados en países recientemente industrializados, se enfatiza el rol de los factores organizacionales en el proceso de creación de conocimiento. En dichos trabajos se señalan los cambios graduales de tecnología implementada y el desarrollo de capacidades tecnológicas desde imitación creativa hasta innovación, asimismo marca el proceso de gestión de aprendizaje dinámico para convertir el aprendizaje individual en organizacional, distintos para cada etapa de adquisición de capacidades tecnológicas (Kim, 1997). En el caso de los trabajos realizados en empresas innovadoras, se analizan con mayor precisión los tipos de capacidades tecnológicas comprendidas tanto en la dimensión organizacional que implica la asignación de

recursos, transacciones y competencias administrativas; como en la dimensión técnica, que incluye la habilidad para desarrollar y diseñar nuevos productos y procesos y para operar las instalaciones de manera efectiva, además de la habilidad para aprender (Teece, 1996).

En la tabla 4 se presenta una síntesis de los conceptos de capacidades tecnológicas desde 1992 hasta 2011 con autores relevantes:

Tabla 4. Definiciones de capacidades tecnológicas y sus autores.

<b>Año</b>	<b>Autor</b>	<b>Definiciones</b>	<b>Enfoque o énfasis</b>
<b>1992</b>	Lall, S	Son en esencia un conjunto de conocimientos requeridos para planear, organizar, dirigir, ejecutar y controlar la adquisición, adaptación, mejoramiento, creación y uso efectivo de tecnología.	Capacidades tecnológicas como un proceso
<b>1995</b>	Ernst, D. T. Ganiatsos, y L. Mytelka	Son ellas un conjunto de elementos intangibles que sustentan los productos, procesos y métodos de producción, así como los métodos organizacionales de la empresa, y a partir de las cuales no sólo ésta puede poner en el mercado sus productos, sino también mejorar, transformar y remplazar su sistema productivo y productos.	Capacidades tecnológicas como estructura organizacional
<b>1998</b>	Ernst, D. T. Ganiatsos, y L. Mytelka	La capacidad tecnológica, puede definirse como la gran variedad de conocimientos y habilidades necesarias que las empresas pueden adquirir, asimilar, utilizar, adaptar, cambiar y crear tecnología.	Capacidades tecnológicas como convergencia
<b>2007</b>	García y Navas,	La capacidad tecnológica es identificada como factor de producción y está constituida por el conjunto de conocimientos y habilidades que dan sustento al proceso de producción; abarca desde los conocimientos acumulados, la generación de transformaciones básicas, los procesos complejos de manufactura,	Capacidades tecnológicas como estrategia productiva

		los conceptos de procesamiento, transformación y reciclaje de materias primas, hasta la configuración y desempeño de los productos finales resultantes.	
<b>2007</b>	Gustavo Lugones	El concepto de capacidad tecnológica se relaciona con elementos de gestión tecnológica que guían el crecimiento y desarrollo sostenido y envuelve conocimientos, técnicas y habilidades para adquirir, usar, absorber, adaptar, mejorar y generar nuevas tecnologías	Capacidades tecnológicas como desarrollo sostenible
<b>2011</b>	Andres Dario Cristancho	La capacidad tecnológica se podría entender como el grado de complejidad tecnológica para el logro de algún objetivo estratégico de la organización y que es evidenciado en las competencias tecnológicas adquiridas.	Capacidades tecnológicas como apoyo de objetivos

Nota. Fuente: Elaboración propia.

La capacidad tecnológica de una empresa se almacena y se construye en sus: sistemas técnicos y físicos (plantas, instalaciones, maquinaria, software, equipos), en su capital humano, el conocimiento tácito es decir, la experiencia y habilidades que estas personas adquieren, con el tiempo, también incluye la educación formal, en sus sistemas de organización, de gestión e institucionales, es decir, está incrustado en las rutinas, (en sus formas tácita y codificada), los procedimientos, las normas, los procesos de producción, procesos administrativos, las técnicas de gestión de producción, los flujos de conocimientos, normas de gestión, estructura organizativa, y sus productos y servicios, que es la parte más visible de las capacidades tecnológicas y refleja los otros componentes (Figueiredo, 2005).

Por lo tanto, existe una relación inseparable entre estos cuatro componentes de las capacidades tecnológicas, que son características claves e intrínsecas al contexto de la empresa, región o país donde se desarrollan (Dario y Amaya, 2011). En la figura 10 se representa de manera resumida y grafica los componentes de las capacidades tecnológicas, que permiten el conocimiento específico de las empresas:



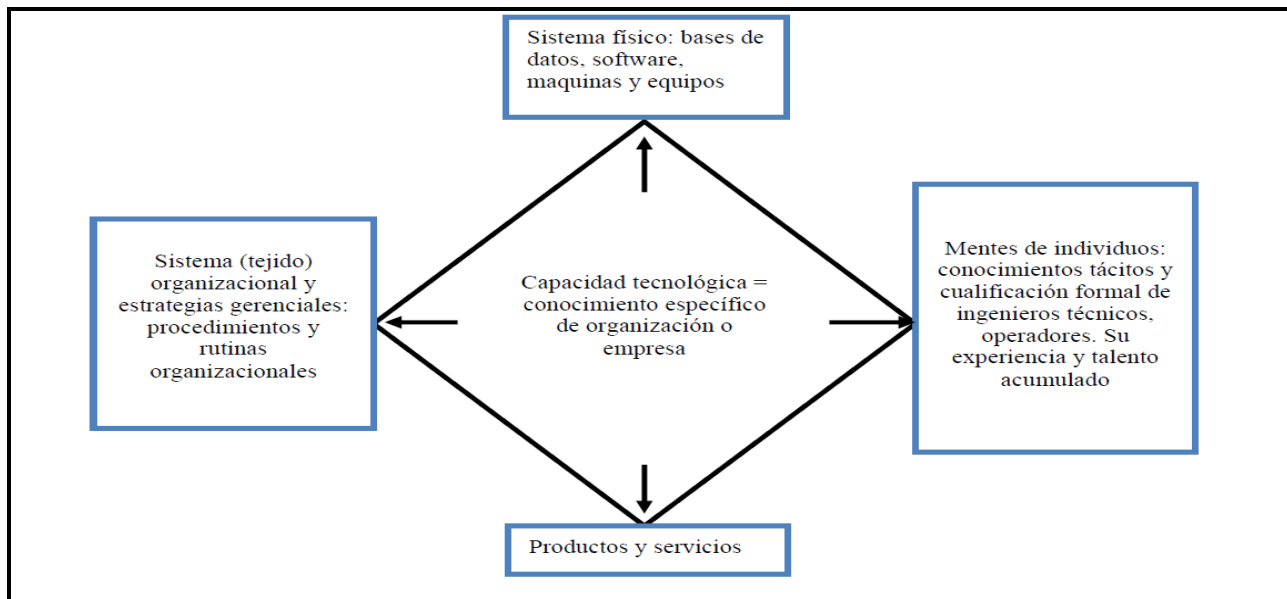


Figura 10. Componentes de las capacidades tecnológicas.

Fuente: Elaboración propia a partir de (Figueiredo, 2005).

### 2.5.5 Las Capacidades Tecnológicas en la Agroindustria

El enfoque de las capacidades tecnológicas se ha aplicado principalmente al desarrollo de las industrias manufactureras, pero también es aplicable a las agroindustrias.

Un estudio sobre Chile en los años noventa muestra cómo las empresas estatales y agroindustriales chilenas redefinieron colectivamente las instituciones y prácticas para enfrentar las crecientes presiones competitivas (Perez-Aleman, 2000).

El éxito de las agroindustrias chilenas, que incluían a los pequeños proveedores de materias primas, se debió a la capacidad de construir capacidad técnica local, organizar la producción, adquirir materia prima de calidad y adoptar, adaptar y difundir nuevos conocimientos en toda la cadena productiva. El Estado y las instituciones privadas ayudaron a la reorganización de las empresas para fortalecer su capacidad de mejorar continuamente el desempeño. El chileno Las empresas tuvieron que descartar la vieja tecnología y el conocimiento organizacional y construir nuevas habilidades para desarrollar las agro exportaciones.

La definición de agroindustria no debe limitarse a las materias primas agrícolas que se transforman en diferentes productos. Los productos exportados a los mercados europeos no son una mercancía que requiera un procesamiento posterior antes del uso final. Es un producto listo para el consumo y requiere un proceso industrial de la producción a la comercialización que es diferente del que caracteriza, por ejemplo, la piña tradicionalmente crecida y vendida en el mercado local en Ghana. Requiere un proceso de desarrollo técnico de aprendizaje, entre otras cosas, cómo satisfacer la calidad, cómo trabajar con los proveedores para ayudarles a desarrollar sus capacidades para cumplir con los requisitos y cómo mantenerse al día con los cambios tecnológicos y del mercado. Así, las exportaciones de horticultura pueden considerarse como una agroindustria.

## **2.6 Conclusiones del capítulo**

En este capítulo se han analizado las teorías y antecedentes referentes a la evaluación de las capacidades tecnológicas, así como los diferentes métodos y sus factores más relevantes, sus autores más representativos, y sus características, así como las ventajas de estos en las organizaciones del sector de la madera, mostrando una hoja de ruta para analizar su éxito de sus capacidades tecnológicas en el sector de la madera.

Así mismo, se realizó un acercamiento a la empresa del sector del mueble y de la madera, caso de estudio, con el objetivo de caracterizar e identificar sus factores claves organizaciones que nos permitirá en el siguiente capítulo, mediante un análisis de tipo cualitativo, evaluar sus capacidades tecnológicas a partir de la metodología MICT.

## Capítulo 3: CAPACIDADES TECNOLOGICAS

### 3.1 Evaluación de las capacidades tecnológicas

La madurez de una tecnología basada en las aptitudes y competencias se define por la evaluación de su evolución temporal o ciclo de vida. Este desarrollo se describe como un ciclo de vida de la tecnología (Sommerlatte y Deschamps, 1985: Sommerlatte T, Deschamps JP. Der strategische Einsatz von Technologien. In: Little AD. (Ed.): Management im Zeitalter der strategischen Führung. Gabler, Wiesbaden, pp. 39-76, 1985).

En la tabla 5 describe una serie de estudios que permiten identificar mediciones de capacidades tecnológicas en diferentes regiones o sectores económicos.

Tabla 5. Las capacidades tecnológicas y sus estudios en mediciones.

Autor	Estudios	Aportes
Lilia Domínguez y Flor Brown	Medición de las capacidades tecnológicas en la industria mexicana	Este trabajo realiza una aportación metodológica y analítica a la línea de investigaciones abocadas a construir índices representativos de las capacidades tecnológicas de las empresas manufactureras mexicanas.
Ortiz Z Florángel, Brito A Eugenio, Ovalles R María.	Sistema de medición de la capacidad de innovación tecnológica aplicando a una empresa manufacturera.	El trabajo presenta un sistema de medición que tiene como objetivo definir un marco de referencia sobre las capacidades con que cuenta una empresa para enfrentar internamente el proceso de innovación tecnológica de productos y procesos.
F. E. Garcia Muiña, J. E. Navas Lopez.	Las capacidades tecnológicas y los resultados empresariales. Un estudio empírico en el sector biotecnológico español	Este trabajo analiza la relación entre distintos tipos de capacidades tecnológicas y el resultado empresarial. Para ello, se propone una clasificación de capacidades y se diseña un modelo sensible a las diferentes estrategias tecnológicas y a las condiciones competitivas a las que se enfrentan las organizaciones
Verena Torres, N. Ramos, D. Lizazo, F.	Modelo estadístico para la medición del impacto de la innovación o	Con el presente estudio se presenta un modelo estadístico para la medición del impacto en el proceso de innovación o transferencia tecnológica en la rama agropecuaria.

Monteagudo y Aida Noda	transferencia tecnológica en la rama agropecuaria	
Oscar Fernando Castellanos, Claudia Nelcy Jiménez y Karen Patricia Domínguez	Competencias tecnológicas: bases conceptuales para el desarrollo tecnológico en Colombia	El presente artículo se propuso analizar la pertinencia de las competencias tecnológicas en el aparato productivo, involucradas como aspecto clave de la tecnología blanda, revisando inicialmente para ello una base conceptual y una comparación del desarrollo del tema en diversos entornos.
Heriberto Aranda Gutiérrez, Martha Leticia De La Fuente, María Nieves Becerra.	Propuesta metodológica para evaluar la gestión de la innovación tecnológica (GIT) en pequeñas y medianas empresas (PYMES)	El presente trabajo se realizó buscando de evaluar prácticas de gestión de innovación tecnológica en Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) agroindustriales del Estado de Chihuahua, se diseñó y aplicó un instrumento, tomando como referencia el concepto establecido por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).
Andrés Darío Cristancho	Valoración de las Capacidades y Competencias Tecnológicas: Consideraciones para su Aplicación en el Aparato Productivo Colombiano	La presente tesis se realizó buscando la adaptación, que incluye la definición de las competencias tecnológicas más apropiadas para las condiciones de desarrollo en cada región, hasta el establecimiento de requisitos para capacidades complejas para la valoración de las capacidades y competencias tecnológicas (CCT).
José Divitt Velosa García y Luz Marina Sánchez	Análisis de la capacidad tecnológica en PYMES metalmecánicas: una metodología de evaluación MICT.	El estudio presenta una metodología para medir la capacidad tecnológica de producción en las pymes del sector metalmecánico colombiano, con el objetivo de evaluar la gestión frente a dos aspectos específicos diseño y manufactura, y de acuerdo con los resultados proponer estrategias para que estas empresas puedan mejorar su capacidad tecnológica.
Víctor J. García-Morales, María Teresa Bolívar-Ramos, Rodrigo Martín-Rojas	Las variables tecnológicas y su influencia en la capacidad de absorción rendimiento a través de la iniciativa empresarial corporativa	Este estudio propone un modelo para analizar los efectos del apoyo de la dirección de la tecnología en la promoción de las competencias tecnológicas, de absorción capacidades y competencias distintivas tecnológicas.

Jungho Kim, Chang-Yang Lee, YunokChot	La diversificación tecnológica, capacidad de la base en la tecnología, y crecimiento de las empresas	Este trabajo de investigación se realizó utilizando un conjunto de datos de empresas manufactureras coreanas, la relación entre la diversificación tecnológica y el crecimiento de las empresas.
---	--	--

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Una vez analizados los aportes en la serie de estudios planteados en la tabla 6 que permiten identificar mediciones de capacidades tecnológicas en diferentes regiones o sectores económicos, se seleccionaron los estudios de Domínguez y Brown (2004), y Divitt et al ( 2011), a los cuales se les realizó un estudio más detallado y crítico con el objetivo de seleccionar el que más aplicará a los objetivos planteados en esta tesis.

### 3.1.1 Metodologías de Evaluación

#### 3.1.1.1 Análisis Multivariado

La metodología planteada por los autores Domínguez y Brown (2004), corresponde a un análisis multivariado. Las técnicas multivariadas consideradas en un primer momento fueron las de componentes principales o las de análisis de un conjunto de combinaciones de variables, las cuales pueden servir para hacer distinciones cualitativas, es así como se identificaron cuatro factores que expresan las principales fuentes de aprendizaje en las capacidades tecnológicas en la empresa manufacturera:

- Política de formación de personal
- Innovación de mejora continua
- Sistemas de información y documentación
- Inversión en nuevas tecnologías.

Igualmente, los métodos multivariados son realmente un conjunto de técnicas que en su gran mayoría tienen un carácter exploratorio y no tanto inferencial. Su objetivo principal es la de simplificar y relacionar variables, factores y características similares entre diferentes actores (Tabachnick, Fidell, y Osterlind, 2001).

En este sentido Los datos multivariados surgen en distintas áreas o ramas de la ciencia. Principalmente para:

- Investigación de mercados: Identificar características de los individuos para determinar qué tipo de personas compran determinado producto.
- Agricultura: Resistencia de determinado tipo de cosechas a daños por plagas y sequías.
- Psicología: Relación entre el comportamiento de adolescentes y actitudes de los padres.

La figura 11 detalla las jerarquías del análisis multivariado.

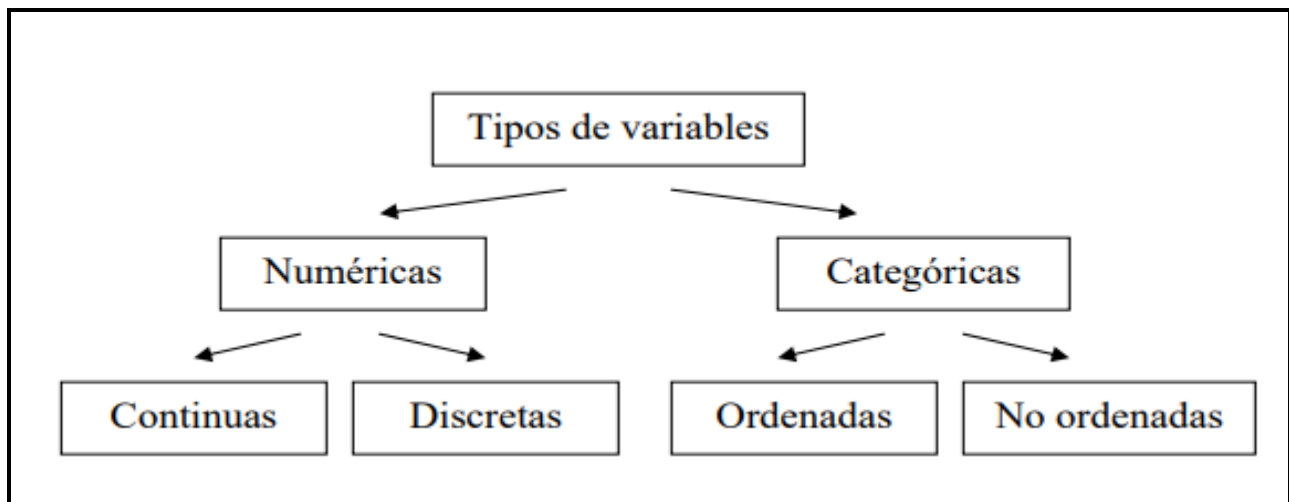


Figura 11. detalla las jerarquías del análisis multivariado

Fuente: elaboración a partir de Domínguez y Brown (2004).

El aporte del método del análisis multivariado, para evaluar las capacidades tecnológicas en las empresas, surge cuando se requiere evaluar o mediar factores, variables o alguna característica o atributo en los individuos o en la funcionalidad misma de las empresas, teniendo en cuenta que un individuo puede ser un objeto o concepto que se puede medir, de acuerdo a sus capacidades, conocimiento y experiencia (Schilderinck, 2012).

### 3.1.1.2 Análisis de agrupamientos

El análisis de agrupamientos permite identificar cuatro grupos de empresas en función de los puntos obtenidos por factor y examinar sus indicadores de desempeño. Se observa que hay una

asociación positiva entre capacidades tecnológicas y desempeño en tres de los cinco índices: el margen de ganancia, la productividad laboral y el cambio técnico (Domínguez y Brown 2004).

En ese sentido al aplicar el método de análisis de agrupamientos por los autores Lawson y Samson (2001), en su modelo conceptual en varios grupos de empresas, encontraron que las capacidades tecnológicas y de innovación están sustentadas en el desarrollo de siete factores:

- visión y estrategia
- inteligencia organizacional
- creatividad
- estructura organizacional
- cultura y clima laboral
- administración de la tecnología.

El aporte del método del análisis de agrupamientos, para evaluar las capacidades tecnológicas en las empresas, surge cuando se requiere construir índices representativos de las capacidades tecnológicas y examinar la distribución de estas capacidades en las empresas del sector. En este sentido, para Bell, Pavitt y Lall (1992), la finalidad es proveer herramientas para el análisis de las capacidades tecnológicas por medio de uno o varios índices.

### **3.1.1.3 MICT**

El trabajo de (Divitt et al., 2011) presenta una metodología para medir la capacidad tecnológica de producción en las Pymes y se han seleccionado dos de las más importantes para el sector metalmecánico, que son las dimensiones de diseño y manufactura (Katz, 1987). Para realizar la medición en cada una de las dos áreas, tomaron cuatro factores o aspectos de éxito propuestos por Panda y Ramanathan (1996):

- PRC1. Capacidad de efectuar utilizar y controlarlas tecnologías de conversión de los procesos principales y auxiliares.
- PRC2. Capacidad para llevar a cabo la garantía de calidad, inspección y control de existencias.
- PRC3. Capacidad para solucionar problemas, para la realización mejoramiento aplicado en la prevención, establecimiento de mantenimiento abrupto y de rutina
- PRC4. Capacidad para realizar la planeación de la producción, y la programación del mantenimiento del equipo.

Para la evaluación de los cuatro aspectos anteriores, el autor realizó una adaptación a las particularidades de las Pymes metalmeccánicas colombianas según las características de la tipología M3 y se plasmó en una herramienta de evaluación compuesta de tres secciones: características generales de la empresa, dimensión de diseño y dimensión de manufactura. Esta herramienta está estructurada en cinco niveles, cada uno de ellos pretende enfocarse en las áreas centrales de este sector.

La figura 12 detalla la Estructura de la metodología MICT.

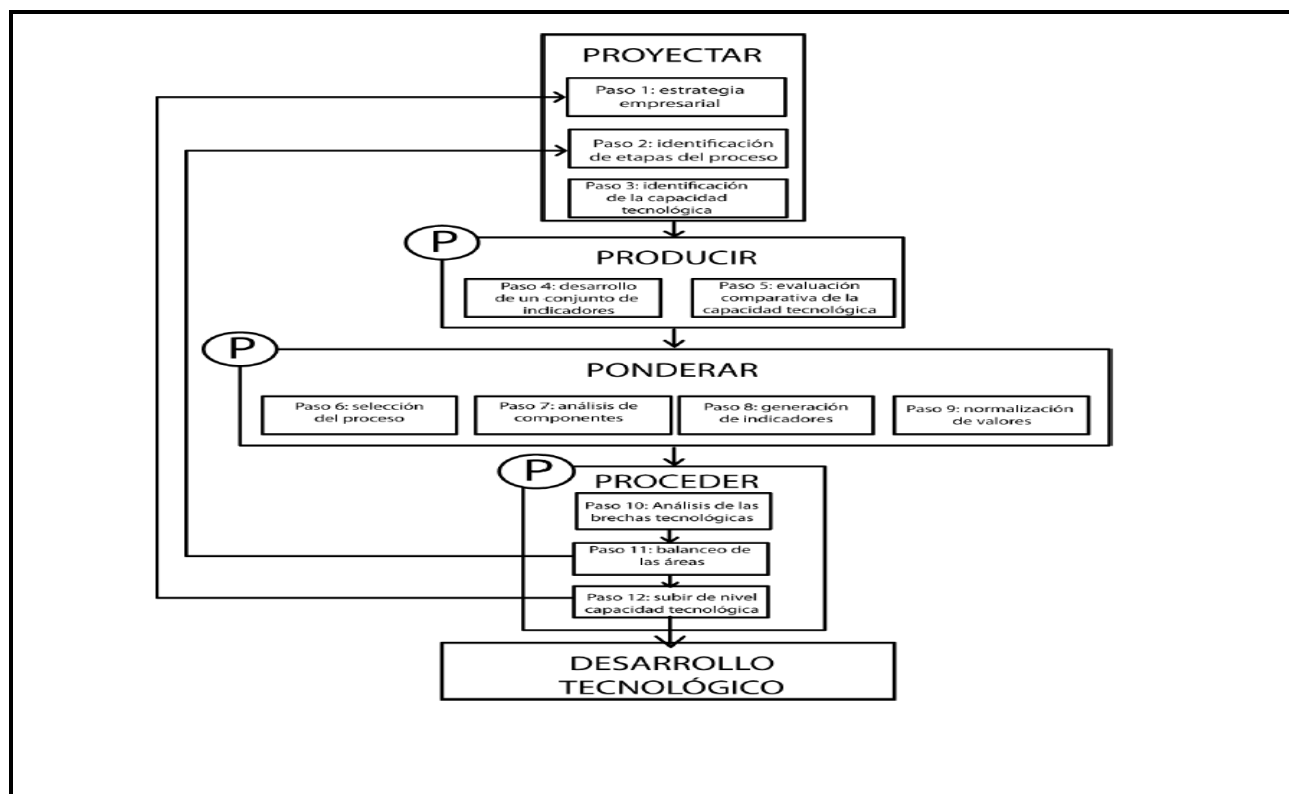


Figura 12. Detalle la Estructura de la metodología MICT

Fuente: (Divitt et al., 2011)

- **Proyectar:** Indagar por las particularidades de elementos (HW, SW, OG, y HM) y los componentes PRC1 a PRC4, de la capacidad tecnológica CT, en las empresas y el sector. Estableciendo un léxico técnico y un contexto.
- **Producir:** un variado número de indicadores (preguntas) que cubran el comportamiento de todos los niveles esperados en el contexto de la empresa y formular los rangos incluyendo el nivel mínimo y máximo. Desarrollando un instrumento piloto (encuesta) y



validándolo con expertos. Es importante asegurar que están identificadas o agrupadas las preguntas por los componentes.

- Ponderar: En esta fase se aplica el instrumento, y con los resultados se realiza un análisis estadístico AFC para la generación de factores – Con esta información se ubica la empresa en la matriz de capacidad tecnológica, para facilitar la Identificación de las posibles estrategias de nivelación o mejoramiento.
- Proceder: Basado en la valoración de las dos dimensiones de la capacidad tecnológica (Diseño y Manufactura) y su grupo de Indicadores se plantean las tácticas derivadas de la estrategia operacional. Basado en el estudio de Panda y Ramanathan, se definen los pasos para cada fase de la metodología, en el caso de las empresas PYMES desprendimiento de material (mecanizado) del sector metalmecánico colombiano, se desarrolla la metodología haciendo los ajustes particulares del sector.

### 3.1.2 Análisis de las metodologías de evaluación

Detalle del análisis seleccionado de metodologías filtradas

Tabla 6. Detalle del análisis seleccionado de metodologías filtradas

Autor	Metodología	Aportes
<b>Divitt et al., 2011</b>	<p style="text-align: center;">MICT</p> <p>Análisis de la capacidad tecnológica en PYMES metalmecánicas: una metodología de evaluación.</p>	<p>El estudio presenta una metodología para medir la capacidad tecnológica de producción en las pymes del sector metalmecánico colombiano, con el objetivo de evaluar la gestión frente a dos aspectos específicos diseño y manufactura, y de acuerdo con los resultados proponer estrategias para que estas empresas puedan mejorar su capacidad tecnológica.</p>
<b>Lilia Domínguez y Flor Brown 2004</b>	<p style="text-align: center;">ANALISIS MULTIVARIADO Y ANALISIS DE AGRUPAMIENTOS</p>	<p>Este trabajo realiza una aportación metodológica y analítica a la línea de investigaciones abocadas a construir índices representativos de las capacidades tecnológicas de las</p>

Medición de las capacidades tecnológicas en la industria mexicana	empresas manufactureras mexicanas.
---	------------------------------------

Fuente: Elaboración propia.

Una vez expuestas y analizadas en detalle cada una de las metodologías seleccionadas desde lo académico, se concluyó que el empleo de estas no se lograba acoplar adecuadamente al caso de estudio particular que se deseaba realizar, es por ello que la metodología seleccionada y propuesta cuenta con la unión de diferentes características, factores y variables especiales para empresas del sector de la madera, adoptando para este caso la metodología MICT propuesta por Divitt et al, (2011), todas vez que el estudio presenta una metodología para medir la capacidad tecnológica de producción en las pymes del sector metalmecánico colombiano, con el objetivo de evaluar la gestión frente a dos aspectos específicos diseño y manufactura, y de acuerdo con los resultados proponer estrategias para que estas empresas puedan mejorar su capacidad tecnológica.

### 3.1.3 Factores de capacidades tecnológicas

Bell y Pavitt agrupan los principales factores en recursos intangibles necesarios para gestionar y generar los cambios técnicos, para producir los cambios en la capacidad productiva. Incluyen en estos recursos: los conocimientos, habilidades y experiencias, y las estructuras institucionales y vínculos de las empresas con otras empresas e instituciones fuentes de conocimiento y tecnología.

Esos factores son en esencia un conjunto de conocimientos requeridos para planear, organizar, dirigir, ejecutar y controlar la adquisición, adaptación, mejoramiento, creación y uso efectivo de las capacidades tecnológicas.

En consecuencia, son estos factores y sus capacidades los que habilitan a la empresa para: identificar necesidades y oportunidades tecnológicas; identificar proveedores; evaluar, seleccionar y negociar las tecnologías que se requieren; diseñar, equipar y construir nuevas instalaciones productivas; operar, mantener, adaptar y mejorar las tecnologías que se usan; identificar oportunidades de desarrollo de nuevos productos y procesos; planear el desarrollo tecnológico, así como formular y gestionar los proyectos apropiados, entre muchas otras

actividades requeridas para producir cambios tecnológicos y hacer uso efectivo de la tecnología en la empresa.

La tabla 7 muestra una descripción de los factores asociados a las capacidades tecnológicas:

Tabla 7. Factores asociados a las capacidades tecnológicas.

Factores de capacidades tecnológicas		
Bell y Pavitt	Lall	Katz, Dahlman y Lall
-Recursos tangibles	-Conocimientos	- Conocimientos
-Cambios técnicos	-Habilidades	- Instalaciones productivas
-Conocimientos	-Estructuras	-Generar nuevas capacidades tecnológicas
-Tecnologías	institucionales	- Demanda el mercado
-Habilidades	-vínculos de las	
-Alianzas empresariales	Empresas	
Factores y sus capacidades que habilitan a la empresa para:		
...Identificar necesidades y oportunidades tecnológicas; identificar proveedores; evaluar, seleccionar y negociar las tecnologías que se requieren; diseñar, equipar y construir nuevas instalaciones productivas; operar, mantener, adaptar y mejorar las tecnologías que se usan; identificar oportunidades de desarrollo de nuevos productos y procesos; planear el desarrollo tecnológico,		

Nota: Fuente. Elaboración propia.

### 3.1.4 Selección de factores de capacidades tecnológicas

Lall (1996) agrupa en tres grandes conjuntos los factores que afectan el desarrollo o acumulación de capacidades tecnológicas: en factores macroeconómicos, de mercado de factores y de competencia. De igual manera, califica de necesario la existencia de unos mercados de factores de producción eficaces para lograr una producción y asignación de recursos eficientes; y le asigna un papel crítico o esencial a la competencia y en especial a la competencia internacional como por ejemplo las importaciones, ingreso de inversionistas o actividades de exportación, con el objetivo de lograr un desarrollo tecnológico saludable.

En la figura 13 se detallan los factores más relevantes que aportan en la evaluación de las capacidades tecnológicas en todos los sectores, en especial en el sector de la madera.

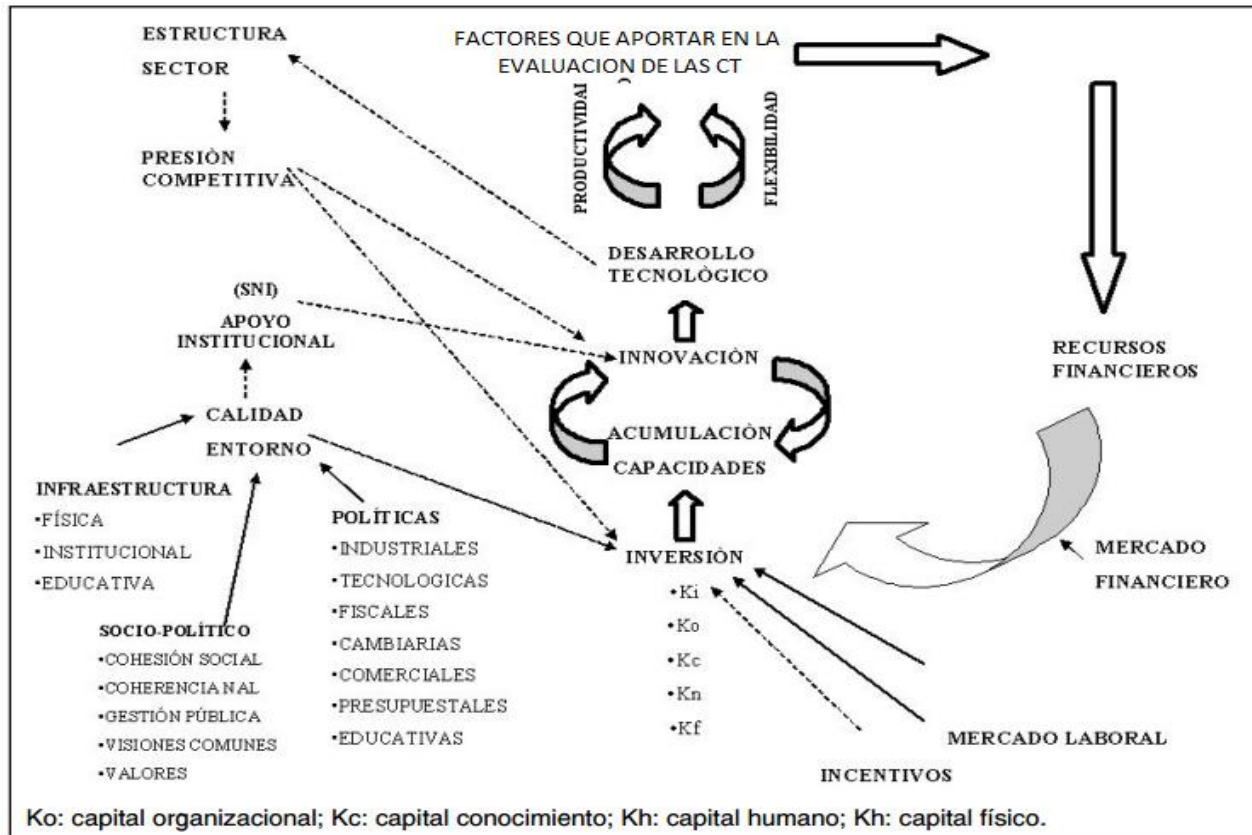


Figura 13. Factores más relevantes que aportan en la evaluación de las C.T.

Fuente: Elaboración propia a partir de Lall (1996).

Es así como el desarrollo de capacidades tecnológicas nacionales en algún sector de la economía o la tecnología es el resultado de inversiones en recursos físicos (maquinaria, infraestructura), capital humano (conocimiento) y en la organización de los sistemas de ciencia, tecnología e innovación; se identifican tres niveles en la acumulación de capacidades tecnológicas: el microeconómico (empresas), el nacional (macroeconómico) y el sectorial (mesoeconómico).

El sector económico y tecnológico de materiales, que incluye el procesamiento de materias primas, la producción de semielaborados, el diseño de nuevos materiales y procesos para aplicaciones específicas, el comercio de insumos y el reciclaje es considerado estratégico por varias naciones desarrolladas y organismos multilaterales. El éxito del sector en el contexto global depende de su capacidad de apropiación y generación de tecnologías, que son la base para la generación de una cultura innovadora.

A continuación, se hace un despliegue de los factores principales que afectan el desarrollo tecnológico (incorporación de conocimiento a las materias primas) y que pueden ser utilizados para apalancar la iniciativa de fortalecer el área de ciencia, ingeniería y las capacidades tecnológicas en la industria de la madera en Medellín, Colombia.

La tabla 8 muestra en detalle los factores claves para evaluar las capacidades tecnológicas, en especial, aplicadas al sector de la madera:

Tabla 8. Factores claves para evaluar las capacidades tecnológicas

<b>ACTORES</b>	<b>FACTORES</b>	<b>POLÍTICAS</b>
<b>ESTADO</b>	<p><b>Mercados: Tratados de Libre Comercio (TLC):</b> apertura que genera retos de competitividad;</p> <p><b>Permanente cambio tecnológico:</b> Nuevos materiales, procesos y tecnología disponibles.</p> <p>Plan nacional de desarrollo, sectores claves para la economía.</p>	<p>Impulso al Sistema Nacional de CTI.</p> <p>Estímulos a la exportación, Incentivos fiscales a la investigación e innovación. Normatividad.</p>
<b>EMPRESAS</b>	<p>Inversión en recursos (físicos, humanos, conocimiento),</p> <p>Nuevas tecnologías, proyectos de I+D,</p>	<p>Programas de actualización tecnológica de procesos.</p> <p>Capacitación en negociación de tecnología</p>
<b>UNIVERSIDADES</b>	<p>Diferenciación de universidades, Formación e investigación;</p> <p>Formación en áreas estratégicas.</p> <p>El entorno exige modelos efectivos de gestión de I+D+i;</p> <p>Relación con la industria ha evolucionado.</p>	<p>Infraestructura de investigación.</p> <p>Gestión de la innovación</p> <p>Emprendimiento de base tecnológica</p> <p>Transferencia de conocimiento</p> <p>Participación en comunidades especializadas (materiales).</p>
<b>AGENCIAS DE FOMENTO, CENTROS, INSTITUTOS</b>	<p>La visibilidad: varios componentes – artículos, patentes, desarrollos, licencias;</p> <p>Formación de recurso humano: Ph.D.</p>	<p>Participación redes,</p> <p>Alianzas con universidades nacionales e internacionales.</p> <p>Asociación con industrias.</p>

Nota. Fuente: A partir de Planeación (2011).

En resumen, la evaluación de las capacidades tecnológicas se ve afectada por un variado número de factores internos y externos a la empresa, sobre ellos se articulará la estrategia de la empresa: Factores internos: Estos son los de más fácil intervención ya que dependen de las estrategias desarrolladas por la empresa.

- Tecnología disponible en la empresa.

- Cultura de la organización.
- Tamaño de la empresa
- La estrategia organizacional
- Estrategia organizacional y estructura administrativa
- Aprendizaje y adquisición de tecnologías

Factores externos:

- Tamaño de la economía y la tasa de crecimiento
- Régimen comercial
- Políticas de gobierno Financieras y fiscales
- Factor de las condiciones del mercado

Para determinar de forma más concreta sobre cuales factores intervenir es importante revisar los valores que se mostrarán una vez realizado el trabajo de campo.

### **3.2 Consolidación**

Las organizaciones son vistas como sistemas de aprendizaje (Kim, 1997) donde la capacidad de absorción determina los niveles de aprendizaje presentes en la empresa. Estrechamente vinculada a la capacidad de las empresas para absorber el conocimiento externo, la tecnología se consolida en el nivel meso económico de las empresas, donde se construyen los acuerdos y las redes de colaboración, que sirven como agentes importantes para promocionar y proporcionar medios para la acumulación de las capacidades internas, ya que facilitan el acceso a fuentes de nuevas tecnologías y fomentan la acumulación tecnológica.

Al interior de las organizaciones se observan diferencias entre las características de los conocimientos tecnológicos acumulados, generados por la especialización de algunas áreas en la organización, y que derivan en conductas de poder diferenciadoras respecto al "monopolio de la información" en la empresa y su estatus como "centro de competencia" para un área determinada; con lo cual las organizaciones deben generar también la capacidad de absorber la tecnología y los conocimientos desarrollados al interior de la empresa, superando las reticencias

a la transferencia del conocimiento (Criscuolo, 2002), para evitar consolidar poderes basados en las capacidades de aprendizaje de los diferentes sectores en la organización.

Es así, como las capacidades tecnológicas de la empresa tienen un papel crucial en la construcción y sostenimiento de la competitividad, también el desempeño económico y las actividades tecnológicas de un país están condicionados por sus capacidades tecnológicas nacionales. Pero estas capacidades nacionales no son la simple suma de las capacidades individuales de las empresas. Incorporan las capacidades tecnológicas de las empresas y las residentes en otras instituciones, así como la sinergia resultante de la red de relaciones y vínculos entre empresas y los otros agentes que participan en el desarrollo tecnológico. Están conformadas por el complejo de conocimientos, habilidades, experiencias y tejido de interacciones e instituciones que habilitan a las empresas de un país para comprar, usar, adaptar, mejorar y crear tecnologías eficientemente, beneficiarse del aprendizaje colectivo y sacar provecho del acervo de tecnologías disponibles. Ellas residen en lo que se ha denominado el sistema nacional de innovación (García, 2005).

### **3.2.1 Diseño de instrumentos.**

Una vez seleccionado el estudio de caso como estrategia de investigación se procede a diseñar el estudio y a elaborar un protocolo para su ejecución, para estas tareas se ha tomado como guía a Yin (2013) quien presenta una guía paso a paso para la realización de estudios de caso, acompañada de ejemplos reales en los cuales se ha aplicado la metodología con éxito.

Esta metodología es complementada con aportes de Eisenhardt (1989) para la selección del tipo de muestreo.

Para el diseño del estudio de caso se identifican los siguientes elementos: Preguntas del estudio, tipo de diseño, selección de casos, factores de interés, fuentes de evidencia, lógica de enlace entre los datos, finalmente los criterios para interpretar los hallazgos.

Adicionalmente las estructuras de conocimiento que las personas construyen en forma social sobre sus experiencias.

Dos fuentes de evidencia son abordadas en el estudio: La primera es la encuesta que está asociada los perfiles y experiencia de cada experto. La segunda es la entrevista sobre la experiencia del experto con el apoyo de la técnica de entrevista fenomenológica. Finalmente, las

fuentes primarias en las cuales se aportará la tercera fuente de evidencia, relacionadas con la construcción.

Con base en lo anterior, La capacidad tecnológica no sólo se refiere a disponer de la tecnología suficiente para desarrollar un producto específico. El término **capacidad tecnológica** se refiere a todo ese tipo de actividades que hacen posible que la empresa pueda elegir y utilizar tecnología, para crear ventajas competitivas.

En este sentido, para crear los instrumentos, tuvimos en cuenta los siguientes criterios:

- Tener conciencia de la necesidad de mejorar la tecnología
- Habilidad para buscar las posibles amenazas externas y las oportunidades
- Crear un núcleo de capacidades diferenciadoras
- Desarrollar una estrategia tecnológica para apoyar el negocio
- Tener habilidad para valorar y seleccionar las soluciones tecnológicas adecuadas
- La adquisición y absorción de dichas tecnologías
- La implementación de esas tecnologías y su uso efectivo
- La capacidad para aprender la manera de mejorar esa tecnología a través de la experiencia.
- La destreza para formar y explotar vinculaciones con una red de suministradores, investigadores y firmas colaboradoras

Es así como los instrumentos se convierten en los principales mecanismos para:

- Determinar los factores particulares de las capacidades tecnológicas
- Valorar los factores particulares seleccionados de las capacidades tecnológicas
- finalmente como fuentes de información para proponer, después de tu análisis y tabulación, las acciones de mejora más relevantes para las empresas del sector, en particular, en la empresa estudio de caso.

Finalmente, la aplicación de dichos instrumentos permitirá que las empresas:

- Ser más competitivos y progresar en los mercados mundiales
- Analizar su capacidad tecnológica
- Identificar sus factores claves que les permita su adopción
- Identificar los detalles de sus fortalezas y sus debilidades, en relación a diferentes categorías de la actividad tecnológica.
- Obtener una visión general del nivel tecnológico actual de su empresa.



### 3.2.2 Sistematización y control de resultados

La sistematización de los datos obtenidos a partir de las fuentes primarias y secundarias se empleará la herramienta ofimática de Microsoft Excel a través de sus funcionalidades principales como las tablas dinámicas, entre otras, cuyo objetivo es facilitar el análisis cualitativo de, principalmente, grandes volúmenes de datos textuales y posteriormente su interpretación como lo detalla Fernández (2006).

- Información primaria
- Información secundaria

Se muestra un detalle de las gráficas, pesos y valores que se pueden obtener en la sistematización de los datos suministrados por después de la aplicación de los instrumentos diseñados para la presente tesis.

La tabla 9 y la figura 14, detallan los puntos de valoración, la escala de valores, sus pesos comparativos con base en el proceso de triangulación y su representación porcentual (%) con respecto a todos los criterios analizados.

**Tabla 9. Detalles los puntos de valoración, la escala de valores**

Puntos de Valoración	1	2	3	4	N.D
1. La tecnología juega un papel importante en la estrategia de la empresa	1			100%	
2. Mi empresa es consciente de las tecnologías más importantes para su negocio.	2		57%	43%	
3. Mi empresa está bien equipada para valorar las oportunidades tecnológicas.	3	29%	43%	29%	
4. Mi empresa puede evaluar las amenazas tecnológicas sin problemas.	4		72%	29%	
5. Mi empresa tiene una fortaleza especial en tecnología que puede explotar	5		29%	72%	
6. Mi empresa sabe qué tecnología puede externalizar y cual desarrollar internamente.	6			72%	29%
7. Nuestra gestión es capaz de formular estrategias tecnológicas de cara al negocio.	7		29%	43%	29%
8. Nuestra empresa conoce sus principales prioridades tecnológicas.	8		29%	72%	
9. Nuestra empresa tiene desarrollada una visión tecnológica.	9		57%	43%	

Fuente: Elaboración propia.

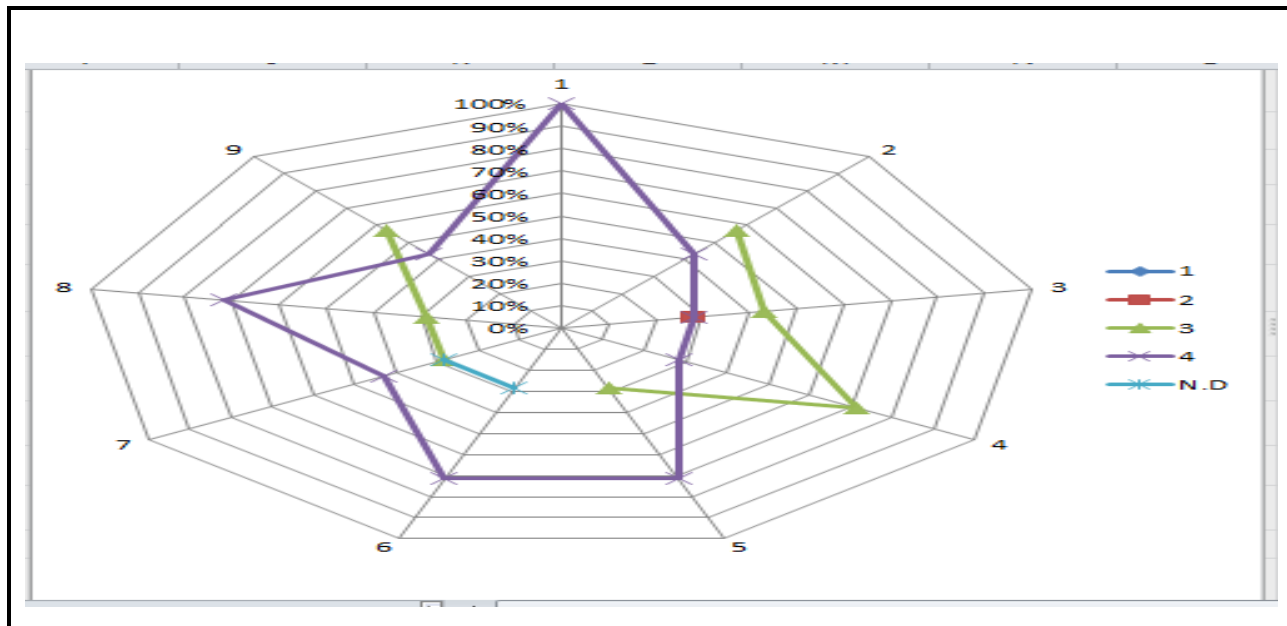


Figura 14. Detalles los puntos de valoración, la escala de valores

Fuente: Elaboración propia.

**Nota:** En el capítulo 5 se detalla profundamente el análisis de resultados y se muestra en detalle el uso de las herramientas ofimáticas y la sistematización de los resultados para la toma de decisiones y la propuesta de acciones de mejoras, con base en los factores más adecuados para la adopción de las capacidades tecnológicas en la empresa, estudio de caso y las demás empresas del sector analizadas para este estudio.

### 3.2.3 Principio para el análisis de la información.

Yin (2013) recomienda la utilización de múltiples fuentes de datos y el cumplimiento del principio de triangulación, este principio consiste en la obtención de los datos, en la realización de entrevistas y encuestas, en la obtención de catálogos y datos financieros, entre otros, para garantizar la validez interna de la investigación. Esto permitirá verificar si los datos obtenidos a través de los trabajos e instrumentos y de las diferentes fuentes de información guardan relación entre sí -principio de triangulación- (Martínez, 2006).

En este mismo sentido analizamos el modelo MICT, en cada una de sus fases, los hallazgos comparativos entre la empresa estudio de caso vs las empresas analizadas del mismo sector, mediante la técnica de triangulación (Martínez, 2006), dichos hallazgos que nos permitirán

proponer acciones de mejora para la adopción y el desarrollo de las capacidades tecnológicas en la empresa caso de estudio y, que estas a su vez, puedan ser replicadas en posteriores estudios a las diferentes empresas del sector.

La aplicación y análisis de las entrevistas a profundidad realizadas en las diferentes **empresas** permiten analizar en las cuatro (4) fases del modelo MITC e identificar los factores claves comunes, la comparación de productos y procesos, igualmente identificar posibles brechas existentes en la adopción de las capacidades tecnológicas.

### **3.3. Conclusiones del capítulo**

En este capítulo se hizo una presentación de las fuentes teóricas que abordan los temas más relevantes de las capacidades tecnológicas, así como también de la metodología y los criterios tenidos en cuenta para el diseño de los instrumentos, los principios para el análisis de la información y la sistematización de los resultados de los instrumentos.

## Capítulo 4: ANALISIS DE RESULTADOS

Para el análisis de resultados, se aplicaron los instrumentos propuestos como la entrevista a profundidad, el modelo MICT con el análisis en sus diferentes etapas (fase 1: proyectar; fase 2: producir; fase 3: ponderar y fase 4: proceder), la triangulación, como metodología para lograr hallazgos comparativos entre empresas del mismo sector y el caso estudio, con el objetivo de identificar los factores claves más relevantes en la adopción de las capacidades tecnológicas para la empresa, caso de estudio.

### 4.1 Entrevista a profundidad, modelo MICT, caso de estudio

#### 4.1.1. FASE 1: PROYECTAR

En la tabla 10 se detalla la aplicación y análisis de la entrevista a profundidad realizada a la empresa Marco Mobiliario, caso de estudio de la presente tesis, permitiendo hacer una primera identificación de los factores claves de las capacidades tecnológicas sobre los productos y procesos, mediante la comparación y el análisis de las respuestas dadas por cada uno de los expertos, así como identificando posibles brechas existentes.

Las preguntas de la 1 a la 10 orientan el estudio a identificar hallazgos en los factores claves existentes en la adopción de las capacidades tecnológicas en la empresa, caso de estudio.

Tabla 10. Fase 1 Proyectar, Hallazgos factores claves, Modelo MICT

Preguntas	Respuestas entrevistas caso de estudio			Hallazgos Factores claves marco mobiliario
	Marco Mobiliario(1-3)	Marco Mobiliario(2-4)	Marco Mobiliario(3-5)	
1. ¿Cuál es el principal objetivo de la empresa al usar capacidades tecnológicas?	Satisfacer al cliente y a nuestros proveedores y consolidarla como una marca reconocida en Latinoamérica.	Lo principal es que la empresa este consolidada en el mercado como una marca reconocida en Latinoamérica en lo que hacemos.	Es mejorar los resultados de los proyectos de los diferentes clientes	Éxito en el Mercados satisfacción clientes
2. ¿Cuál fue la principal necesidad para utilizar tecnologías en su empresa?	Posicionarse en el mercado para aumentar su productividad y así sus ventas	Posicionarse en el mercado para aumentar su productividad y así sus ventas	Mejorar la productividad	Aumentar producción Aumentar ventas

<p>3. ¿Cuál es su capacidad de Hardware?: En la tecnología incorporada en máquinas, herramientas y sistemas auxiliares, actualización de maquinaria, uso de herramientas óptimas.</p>	<p>Posee una planta de más de 2.700 m<sup>2</sup>, con tecnología de punta y maquinaria especializada en procesos de metalmecánica y carpintería</p>	<p>Posee una planta de más de 2.700 m<sup>2</sup>, con tecnología de punta y maquinaria especializada en procesos de metalmecánica y carpintería</p>	<p>Se tienen las mejores maquinas que el mercado actual tiene</p>	<p>Tecnología de punta Procesos especializados Metalmecánica y carpintería Locación</p>
<p>4. ¿Cuál es su capacidad de Software?: En la tecnología no incorporada físicamente y se presenta a través de revistas, libros, manuales, normas, videos, programas de computador. Conocimientos explícitos, manejo de sistemas TIC, Software o métodos de diseño.</p>	<p>La empresa cuenta con un departamento de diseño y arquitectura con apoyo de un Software especializado que está en capacidad de ofrecer asesoría en proyectos.</p>	<p>La empresa cuenta con un departamento de diseño y arquitectura con apoyo de un Software especializado que está en capacidad de ofrecer asesoría en proyectos.</p>	<p>La empresa cuenta con el software necesario para cumplir con los objetivos de manera eficiente.</p>	<p>Dpto. de diseño y arquitectura Software especializado Asesoría de proyectos</p>
<p>5. ¿Cuál es su capacidad de Orgware?: Estructuras organizacionales, procesos o procedimientos, políticas y estrategias operacionales, estructura o encargado del proceso, manual o instrucciones de proceso.</p>	<p>La estructura organizacional de la empresa está definida de acuerdo con el manual de funciones, tiene claro el manual de procesos y procedimientos, aunque se mantiene en constate actualización porque estos también cambian.</p>	<p>La estructura organizacional de la empresa está definida de acuerdo con el manual de funciones, tiene claro el manual de procesos y procedimientos, aunque se mantiene en constate actualización porque estos también cambian.</p>	<p>En la empresa se hacen procesos de inducción y hay manuales para las maquinas,</p>	<p>Manual de procesos y procedimientos Manuales técnicos maquinaria Organigrama estructurado</p>
<p>6. ¿Cuál es su capacidad de Humanware?: Es la incorporada en personas, quienes tienen un "know how", Competencias y conocimientos tácitos, capacitación del personal, documentación de hallazgos.</p>	<p>El activo más importante de la empresa es su personal. Cuenta con el mejor talento Humano para ofrecer un excelente servicio a los clientes.</p>	<p>El activo más importante de la empresa son las personas por que tienen muy buenos conocimientos técnicos y humanos.</p>	<p>Hay constante capacitación a todos los empleados</p>	<p>-Capacitación empleados -Actualización del conocimiento</p>

7. ¿Considera que aplica un Uso rutinario?: capacidad tecnológica de explotación con tecnología convencional, sin articulación entre las fases del sistema Producto y Proceso. ¿Por qué?	NO	NO	Si hay rutina en algunos procesos.	Existen algunos procesos rutinarios
8. ¿Considera que aplica un Uso Básico?, uso de la tecnología convencional con articulación entre el sistema de producción y algunos hallazgos en la dimensión (diseño y manufactura) donde se incorpore novedades tecnológicas. ¿Por qué?	NO	NO	Si hay tecnología convencional.	Existe tecnología convencional
9. ¿Considera que aplica un Uso Intermedio?, uso de tecnología convencional y casi todos los hallazgos en la dimensión de los elementos de tecnología. ¿Por qué?	NO	NO	NO	NA
10. ¿Considera que aplica un Uso Avanzado?, uso de tecnología avanzada y casi todos los hallazgos en la dimensión de los elementos de la tecnología. ¿Por qué?	Si, Se utiliza tecnología de punta y maquinaria especializada en procesos de metalmecánica y carpintería.	Si, acá se manejan las mejores máquinas y herramientas especializadas en los procesos de metalmecánica y carpintería	Si, también hay muy buenas máquinas y herramientas.	Tecnología de punta Maquinaria especializada Herramientas metalmecánicas

Nota: Fuente, elaboración propia.

En la tabla 10 se identifican claramente los hallazgos de los factores claves que permiten el uso de las capacidades tecnológicas en la empresa, caso de estudio, Marco Mobiliario.

## 4.1.2 FASE 2: PRODUCIR

Las preguntas de la 11 a la 14 orientan el estudio a identificar hallazgos en la fase dos de la metodología MICT, asociada a identificar los productos y procesos asociados a la adopción de las capacidades tecnológicas, existentes en la empresa, caso de estudio, con el objetivo de realizar una comparación posterior con otras empresas del sector y verificar su validez.

En este sentido la tabla 11 detalla cada una de las respuestas de cada uno de los tres expertos entrevistados y sus respectivos hallazgos.

**Tabla 11. Fase 2 Producir, Hallazgos en productos y procesos, Modelo MICT**

Preguntas	Respuestas entrevistas caso de estudio			Hallazgos Productos y procesos para comparar
	Marco Mobiliario (1-3)	Marco Mobiliario (2- 4)	Marco Mobiliario (3-5)	
11. ¿Considera relevante el uso y apropiación de las capacidades tecnológicas en sus procesos y productos? ¿Por qué?	Si, ya que toda empresa que desee triunfar y posesionarse en el mercado debe estar a la vanguardia de los cambios que se dan a nivel tano nacional como mundial, para aumentar su producción y calidad.	Sí, estamos a la vanguardia y pendiente a los cambios que se dan en el mercado a todo nivel	Sí, es necesario para mejorar.	Producción Calidad Posicionamiento Mercado
12. La producción requirió adaptar rápidamente capacidades tecnológicas. ¿Por qué?	Si, por el mercado cambiante, el surgimiento de nuevas empresas y las ganas de posesionarse en el mercado latinoamericano	Si, por el mercado cambiante, el surgimiento de nuevas empresas y las ganas de posesionarse en el mercado latinoamericano	Si, por que los productos exigen más calidad	Mercado exigente Posicionamiento Calidad

13. ¿Cuáles considera que son sus Procesos diferenciales vs la competencia? ¿Por qué?	Planificación y diseño oficinas a la medida, necesidades y requerimientos del cliente.	Planificación y diseño de oficinas a la medida, necesidades y requerimientos del cliente. Asesoramiento y diseño del proyecto por parte de profesionales y especialistas teniendo en cuenta factores antropométricos y ergonómicos Cuenta con servicio de alquiler o préstamo de mobiliario, mientras se desarrolla y culmina el proyecto	No sabe	Planificación Diseño Productos a la medida Asesoría profesional Préstamo de mueblería
14. ¿Cuáles considera que son sus Productos diferenciales vs la competencia? ¿Por qué?	La diferencia es en la planificación en el servicio personalizado y el asesoramiento	Nosotros hacemos de un proyecto para un cliente como si fuera propio esa es nuestra diferencia.	No sabe	Servicio personalizado Asesorías a la medida

**Nota:** Fuente elaboración propia.

### 4.1.3. FASE 3: PONDERAR

Las preguntas de la 15 a la 19 orientan el estudio a identificar hallazgos en la fase tres de la metodología MICT, asociada a identificar factores similares entre diferentes empresas asociados a la adopción de las capacidades tecnológicas, existentes, con el objetivo de realizar una comparación posterior con la empresa, caso de estudio y verificar su validez.

En este sentido la tabla 12 detalla cada una de las respuestas de cada uno de los expertos entrevistados en las diferentes empresas del sector y sus respectivos hallazgos.



Tabla 12. Fase 3 Ponderar, Hallazgos en factores similares, Modelo MICT

Preguntas	Respuestas entrevistas caso de estudio			Hallazgos factores similares entre diferentes empresas
	Marco Mobiliario (1-3)	Marco Mobiliario (2-4)	Marco Mobiliario (3-5)	
15. ¿Considera que su Capacidad tecnológica es estratégica vs la competencia? ¿Por qué?, como por ejemplo en la creación, diseño, construcción.	Si, ya que se cuenta con una planta amplia con tecnología de punta y maquinaria especializada en procesos de metalmecánica y carpintería, esto hace que la empresa tenga mayor producción, mejor calidad ya que se supervisa personalmente los productos y una asesoría personalizada desde el principio para cumplir las necesidades del cliente.	Si, para nosotros todo se centra en la tecnología y en la satisfacción del cliente.	No sabe	Diseño Producción Mayor calidad Precios competitivos Satisfacción del cliente

<p>16. ¿Considera que su Capacidad tecnológica es táctica vs la competencia? ¿Por qué?, por ejemplo, en la producción, en el mercado, las ventas y los servicios.</p>	<p>Si, desde el principio se le vende al cliente, asesoría personalizada, Si, ya que se cuenta con asesorías en diseño tanto de interiores como de exteriores personalizando los espacios, lo que hace una empresa llamativa en el mercado tanto nacional como internacional, además de contar con una excelente calidad y un excelente servicio de asesoría antes y después de adquirir los productos.</p>	<p>Es una herramienta muy potente para seguir en el mercado</p>	<p>No sabe</p>	<p>Diseño de interiores y exteriores Posicionamiento nacional Posicionamiento internacional Asesorías personalizadas preventa</p>
<p>17. ¿Considera que su Capacidad tecnológica es suplementaria vs la competencia? ¿Por qué?, Como por ejemplo en adquirir y soportar tecnología existente.</p>	<p>Si, ya que es una herramienta que facilita el proceso, la producción y una mejor calidad en los productos</p>	<p>No, para nosotros es muy importante.</p>	<p>No sabe</p>	<p>Tecnologías relevantes Tecnologías de punta No mantenemos equipos obsoletos</p>
<p>18. ¿Cómo considera que es su Capacidad de actualización tecnológica vs la competencia? ¿Por qué?</p>	<p>Con la creación de la planta, las herramientas y maquinaria de punta Se ha implementado lo último en tecnología para una producción con calidad y durabilidad que, aunque no son económicas tienen muchas ventajas que lo convierten en la mejor opción</p>	<p>Se tienen cambios constantes e importantes que considero la competencia no tiene.</p>	<p>No sabe</p>	<p>Actualización permanente Garantía de productos Calidad de materiales Respaldo en materiales</p>

19. ¿Cómo considera que es su Evolución en las Capacidades tecnológicas vs la competencia? ¿Por qué?	Si, tanto en tecnología de punta como en los materiales utilizados actualmente para la elaboración de los productos.	No sabe.	No sabe	Tecnologías de punta Materiales de la mejor calidad
--	--	----------	---------	--

Nota: Fuente elaboración propia.

#### 4.1.4 FASE 4: PROCEDER

Las preguntas de la 20 a la 28 orientan el estudio a identificar hallazgos en la fase cuatro del modelo MICT, asociada a identificar las brechas tecnológicas asociadas al uso de las capacidades tecnológicas existentes en la empresa, caso de estudio.

En este sentido la tabla 13 detalla cada una de las respuestas de cada uno de los tres expertos entrevistados y, mediante el análisis sus respectivos hallazgos.

Tabla 13. Fase 4 proceder, Hallazgos Brechas tecnológicas, Modelo MICT

Preguntas	Respuestas entrevistas caso de estudio			Hallazgos Brecha tecnológica
	Marco Mobiliario (1-3)	Marco Mobiliario (2-4)	Marco Mobiliario (3-5)	
20. ¿Cuál cree que es su posición entre las empresas del sector con respecto al uso eficiente de las capacidades tecnológicas, por qué?, por ejemplo, optimo, aceptable, bueno.	optimo	Muy bueno.	Muy bueno. Y se requiere seguir mejorando	Optimo Mejorando cada día
21. ¿Cree que sus componentes en capacidades tecnológicas supera a la competencia? ¿Por qué?	Si, ya que el posicionamiento tanto en el mercado local como en el internacional lo demuestran.	Si, ya que el posicionamiento tanto en el mercado local como en el internacional lo demuestran.	No sabe	El posicionamiento en el mercado La preferencia de los clientes Reconocimiento

22. ¿Contrata expertos en las áreas que requieren aplicar capacidades tecnológicas? ¿Por qué?	Si, Profesionales y especialistas en diseño que asesoran en el desarrollo del proyecto, teniendo en cuenta diferentes factores antropométricos y ergonómicos. Y en la planta e producción personas idóneas en cada proceso tanto para manejar la tecnología de punta ay las herramientas especializadas	Si, en la empresa hay personas que vienen a trabajar por el mejoramiento integral de la empresa.	Si, en la empresa hay personas que vienen a trabajar para ayudar con todo el tema tecnológico	Profesionales Especialistas Tecnológicos técnicos
23. ¿Se apoya en estudios sectoriales, centros de investigación y alertas tecnológicas para estar actualizados en las capacidades tecnológicas? ¿Por qué?	Se realiza constantemente encuestas de satisfacción e investigación del mercado para aplicar innovación y productos nuevos.	No sabe.	No sabe	Encuestas Estudios sectoriales Innovación Productos nuevos
24. ¿Tiene como referente empresas líderes en el mercado? ¿Por qué?	Si, para mejor los productos y el estar al tanto de otros procesos para implementar	No sabe.	No sabe	Mejorar productos Mejorar procesos Maquinaria de última tecnología
25. ¿Tiene talleres de análisis y pruebas de prototipos? ¿Por qué?	Si, en la misma planta se analizan los materiales con los que se van a realizar nuestros productos y se prueba que estos siempre salgan bien.	Si, se tienen en la empresa.	Si, se tienen en la empresa.	Se cuenta con taller de prueba de materiales Se analizan factores antropométricos y ergonómicos

26. ¿Evalúa la calidad, la mejora y planifica la producción? ¿Por qué?	Siempre, los clientes y proveedores son la razón de ser para la empresa por esta razón la calidad es lo más importante en la organización y la planificación del hacer del portafolio que se va a ofrecer es un proceso que se mantiene en constate control.	La calidad es lo importante y siempre se realiza un trabajo posterior con los clientes luego de terminado su proyecto	Se realizan muchas pruebas para mejorar la calidad de los productos.	Pruebas de portafolio Actualización constante Nuevos y novedosos materiales
27. ¿Algo más que quiera agregar sobre sus experiencias en la adopción de capacidades tecnológicas?	NA	NA	NA	NA
28. ¿Algo más que quiera agregar sobre sus experiencias en el desarrollo de capacidades tecnológicas?:	NA	NA	NA	NA

Nota: Fuente elaboración propia.

#### 4.2 Triangulación, hallazgos comparativos empresas, Modelo MICT.

Yin (2013) recomienda la utilización de múltiples fuentes de datos y el cumplimiento del principio de triangulación, este principio consiste en la obtención de los datos, en la realización de entrevistas y encuestas, en la obtención de catálogos y datos financieros, entre otros, para garantizar la validez interna de la investigación. Esto permitirá verificar si los datos obtenidos a través de los trabajos e instrumentos y de las diferentes fuentes de información guardan relación entre sí -principio de triangulación- (Martínez, 2006).

En este mismo sentido analizamos el modelo MICT, en cada una de sus fases, los hallazgos comparativos entre la empresa estudio de caso vs las empresas analizadas del mismo sector, mediante la técnica de triangulación (Martínez, 2006), dichos hallazgos que nos permitirán proponer acciones de mejora para la adopción y el desarrollo de las capacidades tecnológicas en la empresa caso de estudio y, que estas a su vez, puedan ser replicadas en posteriores estudios a las diferentes empresas del sector.

La aplicación y análisis de las entrevistas a profundidad realizadas en las diferentes empresas permiten analizar en las cuatro (4) fases del modelo MITC e identificar los factores claves comunes, la comparación de productos y procesos, igualmente identificar posibles brechas existentes en la adopción de las capacidades tecnológicas.

#### 4.2.1 FASE 1: Factores

Las preguntas del 1 al 10 orientan el estudio a triangular e identificar los hallazgos en los factores claves existentes en la adopción de las capacidades tecnológicas en cada una de las empresas, la tabla 14 detalla los hallazgos en ese sentido:

Tabla 14. Fase 1, Triangulación y hallazgos de Factores entre empresas del sector

MODELO	P.	Marco Mobiliario	Abaram	Aliart
<b>FASE 1</b>				
<b>PROYECTAR</b>				
<b>PROYECTAR (Determinar factores)</b>	1	Éxito en el Mercados satisfacción clientes	Mejorar producción Calidad Disminución de costos Cautivar mercados	Crear estándares de calidad más eficientes Mejorar procesos
	2	Aumentar producción Aumentar ventas	Perdida de mercados Aumento competidores Mejorar procesos	Ofrecer productos competitivos Mejorar diseños Ser más innovadores
	3	Tecnología de punta Procesos especializados Metalmecánica y carpintería Locación	Tecnología básica Maquinaria necesaria	Fabricación convencional

4	Dpto. de diseño y arquitectura Software especializado Asesoría de proyectos	Personal capacitado Mejorando tecnología Mejorando sistemas	Fabricación Falta de tecnología	artesanal
5	Manual de procesos y procedimientos Manuales técnicos maquinaria Organigrama estructurado	Mejorando procesos Actualizando Procesos Actualizando procedimientos	Procesos procedimientos definidos	definidos
6	Capacitación empleados Actualización del conocimiento	Personal capacitado	Tiempos Personal calificado	eficientes
7	Existen algunos procesos rutinarios	No saben	Procesos rutinarios	
8	Existe tecnología convencional	Máquina para el ensamble	Artesanal Convencional	
9	NA	No saben	NO	
10	Tecnología de punta Maquinaria especializada Herramientas metalmecánicas	No saben	NO	

Nota: Elaboración propia

#### 4.2.2 FASE 2: Procesos y productos

Las preguntas del 11 al 14 orientan el estudio a triangular e identificar los hallazgos en los productos y procesos existentes en las capacidades tecnológicas y su posible adopción en cada una de las empresas, la tabla 15 detalla los hallazgos en ese sentido:

Tabla 15. Fase 2, Triangulación y hallazgos en productos y procesos

MODELO	P.	Marco Mobiliario	Abaram	Aliart
FASE 2 PRODUCIR				
PRODUCIR (productos y procesos para comparar)	11	Producción Calidad Posicionamiento Mercado	Tecnología nos diferencia	Posicionarse en el mercado Mejora continua
	12	Mercado exigente Posicionamiento Calidad	Deben modernizar la planta Deben aumentar la producción	Para seguir en el mercado
	13	Planificación Diseño Productos a la medida Asesoría profesional Préstamo de mueblería	Fabrican en acero inoxidable Mejorar el rolado de productos	Asesoría Diseño Estándares de calidad
	14	Servicio personalizado Asesorías a la medida	Calidad Abanico de productos Asesoría permanente	Cumplimiento Diseño

Nota: Elaboración propia

### 4.2.3 FASE 3: Factores similares

Las preguntas del 15 al 19 orientan el estudio a triangular e identificar los hallazgos entre los factores similares existentes en las capacidades tecnológicas y su posible adopción en cada una de las empresas, la tabla 16 detalla los hallazgos en ese sentido:



Tabla 16. Fase 3, Triangulación y hallazgos, factores similares

MODELO	P.	Marco Mobiliario	Abaram	Aliart
<b>FASE 3 PONDERAR</b>				
<b>PONDERAR (factores similares entre diferentes empresas)</b>	15	Diseño Producción Mayor calidad Precios competitivos Satisfacción del cliente	Mejorar diversidad de productos	Materia de prima de calidad Proveedores de calidad
	16	Diseño de interiores y exteriores Posicionamiento nacional Posicionamiento internacional Asesorías personalizadas preventiva	Diferenciales en asesoría y diseño	Procesos técnicos Especificaciones adecuadas
	17	Tecnologías relevantes Tecnologías de punta No mantenemos equipos obsoletos	No saben	Asesoría digital
	18	Actualización permanente Garantía de productos Calidad de materiales Respaldo en materiales	Costos vs la competencia tecnología por mejorar	Falta tecnología Falta innovación
	19	Tecnologías de punta Materiales de la mejor calidad	Tecnología de punta Alta calidad en productos	Están madurando en estándares

Nota: Elaboración propia

#### 4.2.4 FASE 4: Brecha tecnológica

Las preguntas del 20 al 28 orientan el estudio a triangular e identificar los hallazgos en las brechas tecnológicas (de acuerdo con los factores ponderados) existentes en las capacidades tecnológicas y su posible adopción en cada una de las empresas, la tabla 17 detalla los hallazgos en ese sentido:

Tabla 17. Fase 4, Triangulación y hallazgos, Brechas tecnológicas

MODELO FASE 4 PROCEDER	P.	Marco Mobiliario	Abaram	Aliart
PROCEDER (plantear acciones de mejora de acuerdo a los factores ponderados- Brecha tecnológica)	20	Optimo Mejorando cada día	Bueno	Aceptable
	21	El posicionamiento en el mercado La preferencia de los clientes Reconocimiento	Buen posicionamiento nacional e internacional Reconocimiento en el mercado	Falta posicionamiento en el mercado Falta mejor tecnología
	22	Profesionales Especialistas Tecnológicos técnicos	Contratación de personal profesional y calificado	Asesores temporales
	23	Encuestas Estudios sectoriales Innovación Productos nuevos	Mesas sectoriales Investigación de mercado Mejorar procesos	Encuestas de satisfacción Investigación en el mercado
	24	Mejorar productos Mejorar procesos Maquinaria de última tecnología	Se analiza la competencia Se realizan visitas técnicas	Falta mejorar procesos Falta mejorar productos

25	Se cuenta con taller de prueba de materiales Se analizan factores antropométricos y ergonómicos	Tienes talleres de pruebas en materiales y productos	Por mejorar y tecnificar
26	Pruebas de portafolio Actualización constante Nuevos y novedosos materiales	Alta calidad Innovación Materiales de última tecnología	Control de calidad Necesidades del cliente Satisfacer al cliente Entrega a tiempo
27	NA	NA	NA
28	NA	NA	NA

Nota: Fuente, elaboración propia.

### 4.3 Análisis de las encuestas, modelo MICT, caso estudio

Los datos encontrados mediante la aplicación de uno de los instrumentos (la encuesta), **muestra** las principales debilidades, fortalezas, así como los factores, considerados como menos relevantes por los expertos encuestados de las empresas participantes en el proceso. En este sentido detallamos en los siguientes numerales dichos hallazgos.

#### 4.3.1 Debilidades

Para las preguntas del 1 al 29 del instrumento de recolección de información (encuesta), analizamos los hallazgos en las debilidades y las fortalezas asociadas a la pregunta 4 (totalmente de acuerdo), que tienen actualmente las empresas con respecto a la adopción de las capacidades tecnológicas en sus empresas como factores estratégicos, tenemos los siguientes resultados en la tabla 18:

Tabla 18. Peso de las variables encuestadas, debilidades (preguntas 1 al 29)

PREGUNTAS	RESPUESTAS		Capacidades T.
	Peso (4) CdeA	Calificación	Factores
Área de actividad tecnológica			
14. Las actividades tecnológicas dentro de la empresa (ingeniería e I+D) están bien organizadas.	0/7	0	Debilidad
16. Nuestra empresa tiene un buen sistema de valoración de los proyectos tecnológicos.	0/7	0	Debilidad
19. La política gubernamental fomenta la investigación tecnológica.	0/7	0	Debilidad
23. Trabajamos con universidades en proyectos tecnológicos clave.	0/7	0	Debilidad
29. Contamos con musculo financiero para el aprendizaje y la adquisición de últimas tecnologías.	0/7	0	Debilidad
15. Tenemos claros los procesos para llevar a cabo los proyectos tecnológicos.	1/7	1	Debilidad
20. Utilizamos empresas externas para que nos ayuden a hacer la evaluación tecnológica.	1/7	1	Debilidad
21. Usamos colaboradores externos para que nos ayuden a desarrollar nuestra tecnología.	1/7	1	Debilidad
22. Empresas externas nos ayudan a evaluar nuestra actividad tecnológica.	1/7	1	Debilidad
24. Trabajamos con institutos de investigación gubernamentales en importantes proyectos tecnológicos.	1/7	1	Debilidad
3. Mi empresa está bien equipada para valorar las oportunidades tecnológicas.	2/7	2	Debilidad
12. Nuestra empresa es eficiente adquiriendo tecnología de fuentes externas.	2/7	2	Debilidad
13. Nuestra empresa tiene vínculos con importantes suministradores de tecnología.	2/7	2	Debilidad

26. <i>Participamos en Programas de capacitación realizados por las industrias de apoyo tecnológico.</i>	2/7	2	Debilidad
2. Mi empresa es consciente de las tecnologías más importantes para su negocio.	3/7	3	Debilidad
4. Mi empresa puede evaluar las amenazas tecnológicas sin problemas.	3/7	3	Debilidad
7. Nuestra gestión es capaz de formular estrategias tecnológicas de cara al negocio.	3/7	3	Debilidad
9. Nuestra empresa tiene desarrollada una visión tecnológica.	3/7	3	Debilidad
11. Nuestra empresa sabe cuáles son las mejores fuentes en tecnología.	3/7	3	Debilidad
17. Nuestra empresa lleva a cabo la revisión de los proyectos realizados.	3/7	3	Debilidad
28. <i>Contamos con eficiencia en la organización del espacio y las máquinas</i>	3/7	3	Debilidad

Nota: Fuente, elaboración propia.

En general para las empresas encuestadas están de acuerdo en que sus principales debilidades en la adopción de las capacidades tecnológicas están orientadas principalmente en:

- Falta de actividades tecnológicas dentro de la empresa (ingeniería e I+D) están bien organizadas.
- No tiene un buen sistema de valoración de los proyectos tecnológicos.
- Sin políticas gubernamentales que fomenten la investigación tecnológica.
- No Trabajan con universidades en proyectos tecnológicos clave.
- No cuentan con musculo financiero para el aprendizaje y la adquisición de últimas tecnologías.
- No tienen claros los procesos para llevar a cabo los proyectos tecnológicos.
- No Utilizan empresas externas para que nos ayuden a hacer la evaluación tecnológica.
- No Usan colaboradores externos para que nos ayuden a desarrollar nuestra tecnología.
- No Tienen empresas externas que los ayudan a evaluar nuestra actividad tecnológica.

- No trabajan con institutos de investigación gubernamentales en importantes proyectos tecnológicos.
- No están bien equipados para valorar las oportunidades tecnológicas.
- No son eficientes adquiriendo tecnología de fuentes externas.
- No tienen vínculos con importantes suministradores de tecnología.
- No Participan en Programas de capacitación realizados por las industrias de apoyo tecnológico.
- No son conscientes que la tecnología es muy importante para su negocio.
- No evalúan las amenazas tecnológicas sin problemas.
- No gestionan ni formulan estrategias tecnológicas de cara al negocio.
- No tienen desarrollada una visión tecnológica.
- No saben cuáles son las mejores fuentes en tecnología.
- Por lo general no llevan a cabo la revisión de los proyectos realizados.
- Por lo general no Cuentan con eficiencia en la organización del espacio y las maquinas

### 4.3.2. Fortalezas

Para las preguntas del 1 al 29 analizamos las fortalezas asociadas a la pregunta 4 (totalmente de acuerdo), que tienen actualmente las empresas con respecto a la adopción de las capacidades tecnológicas en sus empresas como factores estratégicos, tenemos los siguientes resultados en la tabla 19:

**Tabla 19. Peso de las variables encuestadas, fortalezas (preguntas 1 al 29)**

PREGUNTAS	RESPUESTAS		Capacidades T.
10. Nuestra empresa sabe cómo seleccionar la tecnología necesaria para su negocio.	4/7	4	Fortaleza
5. Mi empresa tiene una fortaleza especial en tecnología que puede explotar	5/7	5	Fortaleza
6. Mi empresa sabe qué tecnología puede externalizar y cual desarrollar internamente.	5/7	5	Fortaleza

8. Nuestra empresa conoce sus principales prioridades tecnológicas.	5/7	5	Fortaleza
27. Disponemos de programación y control de producción	5/7	5	Fortaleza
25. Poseemos Máquinas y equipos necesarios para la manufactura Convencionales	6/7	6	Fortaleza
1. La tecnología juega un papel importante en la estrategia de la empresa	7/7	7	Fortaleza
18. Somos capaces de aprender de un proyecto a otro.	7/7	7	Fortaleza

Nota: Fuente, elaboración propia.

En general para las empresas encuestadas están de acuerdo en que sus principales fortalezas en la adopción de las capacidades tecnológicas están orientadas principalmente:

- Tienen una fortaleza especial en tecnología que puede explotar
- Saben qué tecnología puede externalizar y cual desarrollar internamente.
- Conocen sus principales prioridades tecnológicas.
- Disponen de programación y control de producción
- Poseen Máquinas y equipos necesarios para la manufactura Convencionales
- La tecnología juega un papel importante en la estrategia de la empresa
- Son capaces de aprender de un proyecto a otro.

#### 4.3.3. Factores considerados menos relevantes

Para las preguntas del 1 al 29 analizamos las fortalezas asociadas a la pregunta 1 (totalmente en desacuerdo), que tienen actualmente las empresas con respecto a la adopción de las capacidades tecnológicas en sus empresas como factores estratégicos, tenemos los siguientes resultados en la tabla 20:

Tabla 20. Peso de las variables encuestadas, menos relevantes (preguntas 1 al 29)

preguntas	respuestas		capacidades
	Peso (1)	Calificación	T. Factores
Área de actividad tecnológica			
29. Contamos con musculo financiero para el aprendizaje y la adquisición de últimas tecnologías.	1/7	1	Debilidad
12. Nuestra empresa es eficiente adquiriendo tecnología de fuentes externas.	2/7	2	Debilidad
15. Tenemos claros los procesos para llevar a cabo los proyectos tecnológicos.	2/7	2	Debilidad
20. Utilizamos empresas externas para que nos ayuden a hacer la evaluación tecnológica.	2/7	2	Debilidad
21. Usamos colaboradores externos para que nos ayuden a desarrollar nuestra tecnología.	2/7	2	Debilidad
22. Empresas externas nos ayudan a evaluar nuestra actividad tecnológica.	2/7	2	Debilidad
14. Las actividades tecnológicas dentro de la empresa (ingeniería e I+D) están bien organizadas.	3/7	3	Debilidad



13. Nuestra empresa tiene vínculos con importantes suministradores de tecnología.	4/7	4	Debilidad
16. Nuestra empresa tiene un buen sistema de valoración de los proyectos tecnológicos.	5/7	5	Debilidad
19. La política gubernamental fomenta la investigación tecnológica.	5/7	5	Debilidad

Nota: Fuente: Elaboración propia.

Algunas empresas consideran que estos factores no son relevantes o necesarios para el desarrollo tecnológico de sus capacidades en la empresa y consideran que si no se tienen de igual manera se proyectan en el mercado:

- Contar con musculo financiero para el aprendizaje y la adquisición de últimas tecnologías.
- Eficiencia en la adquiriendo tecnología de fuentes externas.
- Los procesos para llevar a cabo los proyectos tecnológicos.
- Utilizar empresas externas para que nos ayuden a hacer la evaluación tecnológica.
- Usar colaboradores externos para que nos ayuden a desarrollar nuestra tecnología.
- Empresas externas nos ayudan a evaluar nuestra actividad tecnológica.
- Las actividades tecnológicas dentro de la empresa (ingeniería e I+D) están bien organizadas.
- Tener vínculos con importantes suministradores de tecnología.
- Tener un buen sistema de valoración de los proyectos tecnológicos.
- La política gubernamental fomenta la investigación tecnológica.

#### 4.3.4 Estructuras de conocimiento

El estudio de caso es un método de investigación cualitativa, por lo tanto, los resultados presentados son de carácter cualitativo, carácter que se preserva en todo el estudio aún en los casos en que se pueden obtener números de la cantidad de códigos. Esto se hace debido a que

estos números se obtienen de procesos cualitativos, por lo tanto, el mejor tratamiento para la información a analizar es con base en comparaciones cualitativas y no cuantitativas como se haría en un estudio cuantitativo con resultados estadísticos.

#### **4.4 Propuesta de Acciones de mejora**

Después de encontrar, mediante el análisis y la triangulación de las fuentes de información y producir diferentes hallazgos en cada una de las fases del modelo MICT, se proponen diferentes acciones de mejora, tanto en los componentes tradicionales en las empresas de permiten adoptar diferentes capacidades tecnológicas, como en los factores internos y externos que apalancan dichas capacidades, igualmente sobre las principales brechas tecnológicas representadas en los factores de servicio, puntualidad, calidad, precio, flexibilidad, tecnología, innovación y economía.

##### **4.4.1 Propuestas de Mejora y análisis del modelo MICT**

Para la empresa, estudio de caso, se podrían implementar principalmente dos tipos de estrategias:

- Estrategia 1: Alcanzar niveles de mejoramiento de capacidad tecnológica conjuntamente de las dimensiones de diseño y manufactura, y luego hacer un mejoramiento enfocado en el área de diseño. Es de mencionar que si la organización no balancea estas áreas tecnológicamente las falencias y desbalances generan ineficiencias o desventajas. Esto se logra al invertir o mejorar todo el sistema inicialmente, ya sea con planes o programas de mejoramiento y luego concentrarse en el diseño.
- Estrategia 2: Aumentar el nivel de capacidad tecnológica de Diseño hasta encontrar el equilibrio por medio de la intervención sobre factores internos y externos que afectan los componentes de la CT. Y luego aumentar de forma conjunta los indicadores de diseño y manufactura, para alcanzar niveles de desarrollo tecnológico y desempeño mejores. Esto se logra al invertir y mejorar solamente el área de diseño, sin descuidar el área de manufactura. El desarrollo de la capacidad tecnológica se ve afectado por un variado número de factores internos y externos a la empresa, sobre ellos se articulara la estrategia de la empresa: Factores internos: Estos son los de más fácil intervención ya que dependen de las estrategias desarrolladas por la empresa.

En la tabla 21 detallan los componentes asociados a los principales factores de adopción de las capacidades tecnológicas (software, hardware, orgware y humanware):

**Tabla 21. Propuestas de Mejora y análisis componentes de Soft, Hard, org. y human.**

Software	Hardware	Orgware	Humanware
Aplicaciones	Equipos	Organización	Competencias
Aplicaciones especializadas	Equipos de última tecnología	Tiempos de entrega por Programación de producción	Personal competente Ingenieros, técnicos, administrativos
Estándares mundiales	Maquinaria especializada	Orden de producción por estación y Hojas tecnológicas	Experiencia en el mercado Conocimientos actualizados
Manuales de equipos	Máquinas convencionales	Planos guía y cartas tecnológicas	Capacitación constante al interior de la empresa
Control de calidad	Materiales adecuados	Ficha de control de calidad	
Automatización de procesos	Herramientas a la medida		
Migración aplicaciones de última generación	Materiales de alta calidad		
Control automatizado	Micrómetros y calibradores		

Nota: Fuente, elaboración propia.

#### 4.4.2 Resumen Factores y acciones de mejora

En la tabla 22 se identifican los factores que afectan la acumulación de las capacidades tecnológicas en la empresa, caso de estudio y las empresas del sector, así como las acciones propuestas de mejora para cada uno de sus factores asociados:

**Tabla 22. Acciones de mejora sobre los factores que afectan la acumulación de las C. T.**

Identificación de factores que afectan la acumulación de la Capacidades Tecnológicas		
	Factores internos	Factores externos
FACTORES	Tecnologías disponibles.	Crecimiento de la tasa económica
	Cultura de la organización.	Régimen comercial
	Dimensiones de la empresa	Políticas gubernamentales
	Estrategia empresarial	Políticas Financieras y fiscales
	Estructura administrativa	Condiciones del mercado
	Capacitación y adquisición de información	

ACCIONES DE MEJORA	Equilibrar las capacidades tecnológicas Fortalecer el área de Diseño y Manufactura. Propender por lograr mayores niveles de desarrollo Fortalecer el área tecnológica Mejorar el la logística y uso de los recursos disponibles Actualizar permanentemente la tecnología y equipos	Establecer la oferta y/o demanda de servicios tecnológicos Categorizar productos, o procesos desde los indicadores de la tecnología Desarrollar estrategias de asociatividad o políticas sectoriales Establecer alianzas estratégicas con empresas tecnológicas del sector.
--------------------	---	--

Nota: Fuente, elaboración propia.

#### 4.4.3 Resumen Brechas y acciones de mejora

La tabla 23 detalla, sobre los factores generales que permiten la adopción de las capacidades tecnológicas, los hallazgos de brechas sobre el modelo MICT y las propuestas de mejora planteadas para superar dichas brechas tecnológicas:

Tabla 23. Resumen Brechas y acciones de mejora

Factores generales	Hallazgo de brechas aplicando el modelo MICT	Propuesta Acciones de mejora
SERVICIO	Perdida de la credibilidad Sobrecostos Falta de asesoría técnica	
PUNTUALIDAD	Sobrecostos de operación Pérdida de calidad Pérdida de credibilidad Pérdida de clientes	
CALIDAD	Limitado al crecimiento Costos elevados en tecnología	Fortalecer tecnológicamente los procesos de diseño y manufactura Fortalecer el trabajo sectorial
PRECIO	Limitar la producción Bajas utilidades Reducción de flexibilidad Poco espacio para I+D+i	Búsqueda de nuevos espacios de comercialización Fortalecer los espacios de investigación. Fortalecer el área de diseño
FLEXIBILIDAD	Sobrecostos Pérdida de producción Incompetencia en el mercado Maquinaria y equipos obsoletos	desarrollados por la empresa, diseño aportado por el cliente, diseño por casa matriz e investigación y desarrollos propios.

TECNOLOGIA	Productos de baja calidad Sobrecostos de marketing Reprocesos técnicos	Fortalecer apropiación de tecnologías convergentes. Fortalecer el desarrollo en nuevos materiales
INNOVACION	Tiempos lentos de respuesta Perdida de competencia Sobre costo Retardos en la producción	Fortalecer las alianzas con el mismo sector Fortalecer las alianzas con la banca
ECONOMIA	Crear alianzas con terceros Capitalización Musculo financiero Divisas	

Nota: Fuente, elaboración propia.

#### 4.5. Conclusiones del capítulo

En este capítulo se ha presentado el trabajo de campo realizado con los resultados en términos de los casos estudiados, y el proceso de codificación de los diferentes documentos. Además, de proponer las acciones de mejora al desarrollo tecnológico en la empresa caso de estudio, Marco Mobiliario, con base a los factores determinados y valorados mediante la construcción del conocimiento y un proceso de tabulación, triangulación y análisis de la información; que responden a preguntas sobre la situación actual y situación futura de los factores analizados por los expertos que impactan directamente la evaluación y adopción de las capacidades tecnológicas, y en las entrevistas con expertos para dar respuesta al qué, el cómo sería tema propuesto para el análisis en otra futura investigación.

## CAPITULO 5: Conclusiones y recomendaciones

### 5.1 Conclusiones

Las industrias del sector del mueble y productos de la madera del Valle de Aburrá, en Medellín, Colombia, cada vez son más conscientes de la necesidad de adoptar capacidades tecnológicas en todos sus procesos transversales y competir con la mayor calidad en todos los productos diferenciados y con alto valor agregado.

Es así como el desarrollo tecnológico aplicado en todos sus proyectos, deben ser el resultado del entendimiento de las necesidades del consumidor, así como del entorno en el que se desenvuelve. Pero también, deben ser el resultado de desarrollos tecnológicos que signifiquen un punto de diferencia en el mercado emergente.

En este mismo sentido, la visión integral de ambos enfoques, tanto el de mercado como el tecnológico, generaran procesos y productos que significan cambios relevantes en las industrias que los adoptan.

De esta manera, las capacidades tecnológicas, así como la ciencia, la tecnología y la innovación, son los principales conductores del desarrollo económico sostenible (Stern, Porter, y Furman, 2000; Schumpeter, 2005; Dosi, 2008; Diaconu, 2011). Es así como son justificadas la realización de estudios tanto nacionales como internacionales enfocados a evaluar las capacidades tecnológicas a nivel general.

Los estudios a nivel nacional no son tan numerosos, sin embargo, tal como señala el FCCyT (2014), los estudios desarrollados en materia de evaluación y medición de las capacidades tecnológicas a nivel local y en parte a nivel mundial «son incipientes y se requiere de análisis más amplios, complementarios o particulares».

Por otra parte y, con base en el análisis sistemático y detallado de cada una de las cuatro fases de modelo propuesto MICT, y a la triangulación de los hallazgos en cada una de las empresas estudiadas del sector de la madera, aportamos determinando el peso y los diferentes valores asociados a las capacidades tecnológicas encontradas, identificando así mismo, sus fortalezas

y debilidades, con lo que se espera que estas acciones de mejoramiento ayuden a generar niveles de desarrollo tecnológico mayores a la empresa Marco Mobiliario y en este mismo sentido a las demás industrias del sector.

Así mismo se logra dar respuesta a la pregunta de investigación, una vez se identifican las capacidades tecnológicas y, con base en estas, se proponen acciones de mejora al desarrollo tecnológico de Marco Mobiliario, industria del sector de la madera.

De esta manera es relevante revisar el desarrollo de capacidades tecnológicas frente las estrategias Operacionales y la capacidad productiva de la industria, toda vez que se convierte es un fuerte apoyo de desarrollo permanente y sostenible en el tiempo.

Es consecuencia de lo anterior, se logra en un 100% el alcance propuesto en cada uno de los objetivos de esta tesis, toda vez que se hicieron aportes a través de la investigación: desde lo empírico, se proponen acciones de mejora para lograr un importante desarrollo tecnológico en Marco Mobiliario, desde lo teórico, la generación de conocimiento en el campo de las capacidades tecnológicas y su evaluación sobre sus factores internos, externos y transversales en la industria del sector de mueble y productos de la madera, aportando al éxito y al desarrollo económico y a su posicionamiento y diferenciación en el mercado emergente a nivel local, nacional e internacional.

## **5.2. Recomendaciones**

Como resultado de la presente investigación, se proponen acciones de mejora que influyen en el desarrollo tecnológico en Marco Mobiliario y que pueden ser replicadas con gran éxito en las demás industrias que desarrollan capacidades tecnológicas como apoyo sostenible y relevante para la producción exitosa de sus productos de la madera y el mueble.


La propuesta como acciones de mejora al desarrollo tecnológico, busca fortalecer y diferenciar el desarrollo de productos en Marco Mobiliario.

La importancia de los factores como hallazgos relevantes en este estudio posibilitan que las acciones propuestas para el desarrollo de las capacidades tecnológicas interpreten el problema de evaluarlas en un país que como Colombia, que viene realizando diferentes esfuerzos para hacer que sus industrias sean cada vez más competitivas, y a la vez obtengan los mejores resultados en el desarrollo de sus productos de la madera y el mueble.

Para futuras investigaciones, no sólo sería interesante ampliar la muestra en el sector, sino observar el comportamiento de las industrias del sector frente a la aplicación de las acciones propuestas como mejoras en el desarrollo de sus capacidades tecnológicas y en su proceso de producción de nuevos productos y establecer políticas de apoyo y seguimiento al conjunto de factores aquí analizados.



## Anexo A: Formato de Encuesta

<p><b>Empresa X</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>ENCUESTA</b> #: _____</p>	
<p style="text-align: center;">Investigación: Evaluación de las capacidades tecnológicas xx</p>	<p style="text-align: center;">Elaborada por: <b>GUSTAVO ADOLFO CASTAÑO</b> ESTRADA CC. xxxx</p>	<p style="text-align: center;">Universidad <b>ITM</b> Maestría: en Gestión de la innovación tecnología CYDR.</p>

**Saludo:** Quisiéramos contar con su colaboración para responder unas preguntas, sobre la evaluación de las capacidades tecnológicas, las cuales le tomarán algunos minutos. El objetivo es identificar los factores que permitan mejorar el desarrollo tecnológico en AVS Art Office.

Fecha: (día) \_\_\_\_ (mes) \_\_\_\_ (año) \_\_\_\_

### INFORMACIÓN BASICA DE LA EMPRESA

Nombre	
Dirección	
Teléfono	
E-mail	
Página WEB	

### INFORMACIÓN BASICA DEL EXPERTO

Nombre	
Teléfono	
E-mail	
Cargo	
Área de trabajo	
Años de experiencia	
Firma	

Por favor para las siguientes preguntas, valore la importancia de cada una de las cuestiones propuestas, considerando, en el caso de tener opinión, que 1 significa “Totalmente en desacuerdo” y 4 “Completamente de acuerdo”.

<b>Área de actividad tecnológica</b>	<b>Totalmente en desacuerdo</b>	<b>En desacuerdo</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Completamente de acuerdo</b>	<b>NS/NA</b>
Puntos de Valoración	1	2	3	4	
1. La tecnología juega un papel importante en la estrategia de la empresa					
2. Mi empresa es consciente de las tecnologías más importantes para su negocio.					
3. Mi empresa está bien equipada para valorar las oportunidades tecnológicas.					
4. Mi empresa puede evaluar las amenazas tecnológicas sin problemas.					
5. Mi empresa tiene una fortaleza especial en tecnología que puede explotar					
6. Mi empresa sabe qué tecnología puede externalizar y cual desarrollar internamente.					
7. Nuestra gestión es capaz de formular estrategias tecnológicas de cara al negocio.					
8. Nuestra empresa conoce sus principales prioridades tecnológicas.					
9. Nuestra empresa tiene desarrollada una visión tecnológica.					
10. Nuestra empresa sabe cómo seleccionar la tecnología necesaria para su negocio.					
11. Nuestra empresa sabe cuáles son las mejores fuentes en tecnología.					

12. Nuestra empresa es eficiente adquiriendo tecnología de fuentes externas.					
13. Nuestra empresa tiene vínculos con importantes suministradores de tecnología.					
14. Las actividades tecnológicas dentro de la empresa (ingeniería e I+D) están bien organizadas.					
15. Tenemos claros los procesos para llevar a cabo los proyectos tecnológicos.					
16. Nuestra empresa tiene un buen sistema de valoración de los proyectos tecnológicos.					
17. Nuestra empresa lleva a cabo la revisión de los proyectos realizados.					
18. Somos capaces de aprender de un proyecto a otro.					
19. La política gubernamental fomenta la investigación tecnológica.					
20. Utilizamos empresas externas para que nos ayuden a hacer la evaluación tecnológica.					
21. Usamos colaboradores externos para que nos ayuden a desarrollar nuestra tecnología.					
22. Empresas externas nos ayudan a evaluar nuestra actividad tecnológica.					
23. Trabajamos con universidades en proyectos tecnológicos clave.					
24. Trabajamos con institutos de investigación gubernamentales en					

importantes proyectos tecnológicos.					
25. Poseemos Máquinas y equipos necesarios para la manufactura Convencionales					
26. Participamos en Programas de capacitación realizados por las industrias de apoyo tecnológico.					
27. Disponemos de programación y control de producción					
28. Contamos con eficiencia en la organización del espacio y las maquinas					
29. Contamos con musculo financiero para el aprendizaje y la adquisición de últimas tecnologías.					

---

### Muchas gracias

Por su colaboración. Estamos seguros que sus respuestas ayudarán a conocer los factores que permitirán mejorar el desarrollo tecnológico en **Empresa del sector**.

## Anexo B: Formato Entrevista

### ENTREVISTA EN PROFUNDIDAD

xx

Buenas tardes respetado Sr. / Sra. \_\_\_\_\_, queremos agradecerle el tiempo que nos ha brindado para poder realizar esta entrevista. También queremos mencionarle que los comentarios e información que nos proporcione serán confidenciales y muy valiosos para el proyecto de tesis a realizar:

Preguntas aplicadas a las capacidades tecnológicas: \_\_\_\_\_

Etapa del modelo	Preguntas
<p>Proyectar (determinar factores)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Cuál es el principal objetivo de la empresa al usar capacidades tecnológicas?</li> <li>2. ¿Cuál fue la principal necesidad para utilizar tecnologías en su empresa?</li> <li>3. ¿Cuál es su capacidad de Hardware?: En la tecnología incorporada en máquinas, herramientas y sistemas auxiliares, actualización de maquinaria, uso de herramientas óptimas.</li> <li>4. ¿Cuál es su capacidad de Software?: En la tecnología no incorporada físicamente y se presenta a través de revistas, libros, manuales, normas, videos, programas de computador. Conocimientos explícitos, manejo de sistemas TIC, Software o métodos de diseño.</li> <li>5. ¿Cuál es su capacidad de Orgware?: Estructuras organizacionales, procesos o procedimientos, políticas y estrategias operacionales, estructura o encargado del proceso, manual o instrucciones de proceso.</li> <li>6. ¿Cuál es su capacidad de Humanware?: Es la incorporada en personas, quienes tienen un "know how", Competencias y conocimientos tácitos, capacitación del personal, documentación de hallazgos.</li> <li>7. ¿Considera que aplica un Uso rutinario?: capacidad tecnológica de explotación con tecnología convencional, sin articulación entre las fases del sistema Producto y Proceso. ¿Por qué?.</li> <li>8. ¿Considera de que aplica un Uso Básico?, uso de la tecnología convencional con articulación entre el sistema de producción y algunos hallazgos en la dimensión (diseño y manufactura) donde se incorpore novedades tecnológicas. ¿Por qué?.</li> <li>9. ¿Considera que aplica un Uso Intermedio?, uso de tecnología convencional y casi todos los hallazgos en la dimensión de los elementos de tecnología. ¿Por qué?.</li> </ol>

	10. ¿Considera que aplica un Uso Avanzado?, uso de tecnología avanzada y casi todos los hallazgos en la dimensión de los elementos de la tecnología. ¿Por qué?.
Producir (productos y procesos para comparar)	11. ¿Considera relevante el uso y apropiación de las capacidades tecnológicas en sus procesos y productos. ¿Por qué?. 12. ¿La producción requirió adaptar rápidamente capacidades tecnológicas. ¿Por qué?. 13. ¿Cuáles considera que son sus Procesos diferenciales vs la competencia. ¿Por qué?. 14. ¿Cuáles considera que son sus Productos diferenciales vs la competencia. ¿Por qué?.
Ponderar (factores similares entre diferentes empresas)	15. ¿Considera que su Capacidad tecnológica es estratégica vs la competencia. ¿Por qué?, como por ejemplo en la creación, diseño, construcción. 16. ¿Considera que su Capacidad tecnológica es táctica vs la competencia. ¿Por qué?, por ejemplo en la producción, en el mercado, las ventas y los servicios. 17. ¿Considera que su Capacidad tecnológica es suplementaria vs la competencia. ¿Por qué?, Como por ejemplo en adquirir y soportar tecnología existente. 18. ¿Cómo considera que es su Capacidad de actualización tecnológica vs la competencia. ¿Por qué?. 19. ¿Cómo considera que es su Evolución en las Capacidades tecnológicas vs la competencia. ¿Por qué?.
Proceder (plantear acciones de mejora de acuerdo a los factores ponderados- Brecha tecnológica)	20. ¿Cuál cree que es su posición entre las empresas del sector con respecto al uso eficiente de las capacidades tecnológicas, por qué?, por ejemplo optimo, aceptable, bueno. 21. ¿Cree que sus componentes en capacidades tecnológicas supera a la competencia. ¿Por qué?. 22. ¿Contrata expertos en las áreas que requieren aplicar capacidades tecnológicas. ¿Por qué?. 23. ¿Se apoya en estudios sectoriales, centros de investigación y alertas tecnológicas para estar actualizados en las capacidades tecnológicas. ¿Por qué?. 24. ¿Tiene como referente empresas líderes en el mercado. ¿Por qué?. 25. ¿Tiene talleres de análisis y pruebas de prototipos. ¿Por qué?. 26. ¿Evalúa la calidad, la mejora y planifica la producción. ¿Por qué?.

27. ¿Algo más que quiera agregar sobre sus experiencias en la adopción de capacidades tecnológicas?:

28. ¿Algo más que quiera agregar sobre sus experiencias en el desarrollo de capacidades tecnológicas?:

---

**Muchas gracias**

Por su colaboración. Estamos seguros que sus respuestas ayudarán a conocer los factores que permitirán mejorar el desarrollo tecnológico en **xx**.

## Anexo C: Carta de consentimiento

### Carta de consentimiento informado

#### Consentimiento informado para estudio de caso (Capacidades tecnológicas)

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

El estudio de caso tiene como objetivo realizar la validación del modelo conceptual para evaluar las capacidades tecnológicas en xx. En este caso se trabaja sobre la experiencia de los expertos en capacidades tecnológicas.

Descripción del estudio: Los usuarios participan en el estudio de caso como expertos en la experiencia en las capacidades tecnológicas, compartiendo su conocimiento con el investigador y otros usuarios durante las actividades del estudio. Estas actividades involucran ser entrevistados sobre su experiencia en diferentes capacidades tecnológicas, y participar en talleres en los cuales, en forma individual o grupal, se puedan generar reflexiones y elaborar modelos gráficos con sus conclusiones, el ¿Por qué? de las conclusiones y ejemplos. El estudio no presenta riesgo para los expertos involucrados, se mantendrá la confidencialidad de sus identidades haciendo mención a ellos en los informes del estudio mediante letras del alfabeto. Los beneficios esperados por su participación se dan en términos de su contribución a mejorar las capacidades tecnológicas. La participación del usuario en el estudio tendrá una duración aproximada de quince (15) días, el estudio total tendrá una duración de 1 mes.

Los expertos podrán retirarse del estudio en el momento en que lo deseen, recibirán respuesta a las inquietudes que tengan, contando con el tiempo suficiente para manifestar sus inquietudes. El estudio será efectuado por el estudiante de Maestría en Gestión de la Innovación tecnológica, Cooperación y Desarrollo Regional del ITM GUSTAVO ADOLFO CASTAÑO ESTRADA con Teléfono: 3007040382, bajo la dirección del Doctor Hugo Andrés Mera Garzón. Este estudio está autorizado por xx (ver anexo).

Mediante mi firma manifiesto que he recibido la información indicada en este consentimiento, he recibido las respuestas a mis preguntas de forma clara y oportuna, y por lo tanto, acepto participar en forma voluntaria en el estudio.

Firma \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_

CC: \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_



## Anexo D: Carta de autorización

Medellín, 30 de octubre de 2017

Señores

Programa de maestría en “Gestión de la Innovación Tecnológica, C.yD.R.”

Instituto Tecnológico Metropolitano ITM

Ciudad

Asunto: Autorización para realizar el trabajo de campo de la tesis de maestría en la empresa Marco Mobiliario.

La Empresa Marco Mobiliario perteneciente al sector de la industria y de la madera en la ciudad de Medellín, desarrolla un portafolio de productos y servicios con capacidades tecnológicas de cara al cliente con impacto corporativo y masivo, en los cuales se vuelve relevante el apoyo de la academia para realizar diferentes estudios donde se puedan evaluar las capacidades tecnológicas y de esta manera estar alineado con las mejores prácticas propuestas por la OCDE y los estudios más relevantes a nivel mundial para aumentar la competitividad en el mercado.

De esta manera, Marco Mobiliario, se compromete con el proyecto de tesis de maestría “Evaluación De Las Capacidades Tecnológicas En Empresas De La Industria Del Mueble Y Productos De La Madera Del Valle De Aburra, Caso Marco Mobiliario.” del aspirante a magister GUSTAVO ADOLFO CASTAÑO ESTRADA, en los siguiente puntos:

1. Compartir y facilitar las reuniones y entrevistas con personal experto, la cuales se tratará de manera confidencial.
2. Permitir el acceso a fuentes de información como bases de datos y secundarias, las cuales se tratarán de manera confidencial y solo con fines académicos.
3. Aprobar las reuniones y asesorías que sean cesarías para realizar la documentación y el trabajo de campo.

Atentamente;

---

Director (Gerente, presidente)  
Marco Mobiliario.

## Bibliografía

- Afuah, A. (2002). Mapping technological capabilities into product markets and competitive advantage: the case of cholesterol drugs. *Strategic Management Journal*, 23(2), 171–179.
- Archibugi, D. (1996). et Pianta. M.
- Arnold, E., & Thuriaux, B. (1997). Developing firms' technological capabilities. *Technopolis Group Report*.
- Barney, J. B. (1992). *Integrating organizational behavior and strategy formulation research: A resource based analysis*.
- Bell, M., & Pavitt, K. (1992). Accumulating technological capability in developing countries. *The World Bank Economic Review*, 6(suppl\_1), 257–281.
- Bell, M., & Pavitt, K. (1995). The development of technological capabilities. *Trade, Technology and International Competitiveness*, 22(4831), 69–101.
- Bell, M., & Pavitt, K. (1997). Technological accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries. *Technology, Globalisation and Economic Performance*, 83137, 83–137.
- Black, J. A., & Boal, K. B. (1994). Strategic resources: Traits, configurations and paths to sustainable competitive advantage. *Strategic Management Journal*, 15(S2), 131–148.
- Camara de comercio de Medellín. (2014). Informe Nacional de Competitividad 2013-2014. Retrieved from [www.compitem.com.co](http://www.compitem.com.co)
- Castillo, A. M., & Benavides, C. A. (1995). Empresario e innovación:¿ un papel por redefinir. In *Memorias del V Congreso Nacional de la ACEDE* (Vol. 2, pp. 57–58).
- Chiavenato, I. (1989). *Recursos humanos na empresa*. Atlas.
- Christensen, J. F. (1996). Analysing the technology base of the firm. *NJ Foss & C. Knudsen (Eds.)*, 111–132.

- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1989). Innovation and learning: the two faces of R & D. *The Economic Journal*, 99(397), 569–596.
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 128–152.
- Criscuolo, P. (2002). Reverse technology transfer: A patent citation analysis of the European chemical and pharmaceutical sectors.
- Dahlman, C. J., Ross-Larson, B., & Westphal, L. E. (1987). Managing technological development: lessons from the newly industrializing countries. *World Development*, 15(6), 759–775.
- Dahlman, C., & Westphal, L. (1982). Technological effort in industrial development. *The Economics of New Technology in Developing Countries*. London: Frances Pinter.
- Dario, A., & Amaya, C. (2011). Valoración de las Capacidades y Competencias Tecnológicas : Consideraciones para su Aplicación en el Aparato Productivo Colombiano.
- de Ciencia, F. C. (2012). Tecnología (fccyt)(2013). *Ranking Nacional de Ciencia, Tecnología E Innovación. Capacidades Y Oportunidades de Los Sistemas Estatales de Innovación*.
- del modulo de Ciencia, A., & Tecnológica, I. (n.d.). La Habana; INSTEC, 2007. 3 h. *Doctorado Curricular En Ciencias Técnicas*.
- Dertouzos, M. L., Lester, R. K., & Solow, R. M. (1989). Made in America.
- Diaconu, M. (2011). Technological Innovation: Concept, Process, Typology and Implications in the Economy. *Theoretical & Applied Economics*, 18(10).
- Divitt, J., Velosa, E., Divitt, J., Velosa, E., Ernesto, I., & Nieto, C. (2011). Sector Metalmecánico Colombiano.
- Dodgson, M., & Bessant, J. R. (1996). *Effective innovation policy*. International Thomson Business Press.

- Domínguez, L., & Brown, F. (2004). Medición de las capacidades tecnológicas en la industria mexicana. *Revista de La CEPAL*, 83.
- Dosi, G. (1982). Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. *Research Policy*, 11(3), 147–162.
- Dosi, G. (1988). Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of Innovation. *Journal of Economic Literature*, 26(3), 1120–1171. <http://doi.org/10.2307/2726526>
- Dosi, G. (2008). La interpretación evolucionista de las dinámicas socioeconómicas. *Viale, Riccardo (Compilador), Las Nuevas Economías. De La Economía Evolucionista a La Economía Cognitiva: Mas Allá de Las Fallas de La Teoría Neoclásica*, Flacso, México.
- Dosi, G., & Nelson, R. R. (1994). An introduction to evolutionary theories in economics. *Journal of Evolutionary Economics*, 4(3), 153–172.
- Dutrenit, G. (2007). Acumulación de capacidades tecnológicas en la industria maquiladora de exportación: los casos de Delphi, Philips y Thomson. *Y Regiones: Una Nueva*, 133.
- Dutrénit, G., Capdevielle, M., Corona, J. M., Puchet, M., Santiago, F., & Vera-Cruz, A. (2010). *El sistema nacional de innovación mexicano: estructuras, políticas, desempeño y desafíos*. University Library of Munich, Germany.
- Echarri, A., & Pendás, A. (1999). *La transferencia de Tecnología: aplicación práctica y jurídica*. FC Editorial.
- Eisenhardt, K. M. (1989). Building Theories from Case Study Research. *Academy of Management Review*, 14(4), 532–550. <http://doi.org/10.5465/AMR.1989.4308385>
- FAO, I. (2014). WFP. The State of Food Insecurity in the World 2014 strengthening the enabling environment for food security and nutrition. *FAO, Rome*.
- FAO, M. (2010). Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010: Informe principal (Informe general). *FRA2010/041 (P 346)*. Roma, Italia: Organización de Las

*Naciones Unidas Para La Agricultura Y La Alimentación(FAO).*

- Fernández Núñez, L. (2006). Fichas para investigadores ¿Cómo analizar datos cualitativos? *Bulletí LaRecerca*, 1–13. <http://doi.org/ISSN: 1886-1946> / Depósito legal: B.20973-2006
- Figueiredo, P. N. (2005). Acumulação tecnológica e inovação industrial: conceitos, mensuração e evidências no Brasil. *São Paulo Em Perspectiva*, 19(1), 54–69.
- Figueiredo, P. N. (2009). Gestão da Inovação: Conceitos. *Métricas E Experiências de Empresas No Brasil, Rio de Janeiro: LTC.*
- Forcadell, F. J., & Guadamillas, F. (2002). A case study on the implementation of a knowledge management strategy oriented to innovation. *Knowledge and Process Management*, 9(3), 162–171.
- García-Muiña, F. E., & Navas-López, J. E. (2007). Explaining and measuring success in new business: The effect of technological capabilities on firm results. *Technovation*, 27(1), 30–46.
- García, H. T. (2005). Capacidades tecnológicas: elemento estratégico de la competitividad Technological capabilities: strategic component of the competitiveness, 97–119.
- Grant, R. M. (1991). The resource-based theory of competitive advantage: implications for strategy formulation. *California Management Review*, 33(3), 114–135.
- Grossman, G., & Helpman, E. (1991). *Innovation and growth in the world economy.* Cambridge, ma: mit Press.
- Hall, L. A., & Bagchi-Sen, S. (2002). A study of R&D, innovation, and business performance in the Canadian biotechnology industry. *Technovation*, 22(4), 231–244.
- Hamel, G., & Prahalad, C. K. (1996). *Competing for the Future.* Harvard Business Press.
- Hansen, G. S., & Wernerfelt, B. (1989). Determinants of firm performance: The relative

- importance of economic and organizational factors. *Strategic Management Journal*, 10(5), 399–411.
- Jin, J., & Von Zedtwitz, M. (2008). Technological capability development in China's mobile phone industry. *Technovation*, 28(6), 327–334.
  - Katz, J. M. (1987). *Technology generation in Latin American manufacturing industries*. Springer.
  - Kim, L. (1997). The Dynamics of Samsung's Technological Learning in Semiconductors. *California Management Review*, 39(3), 86–100.
  - Lall, S. (1987). *Learning to industrialize: the acquisition of technological capability by India*. Springer.
  - Lall, S. (1992). Technological capabilities and industrialization. *World Development*, 20(2), 165–186.
  - Lall, S. (1993). Understanding technology development. *Development and Change*, 24(4), 719–753.
  - Lall, S. (1994). The East Asian miracle: Does the bell toll for industrial strategy? *World Development*, 22(4), 645–654.
  - Lall, S. (1996). *Learning from the Asian Tigers: studies in technology and industrial policy*. Springer.
  - Lawson, B., & Samson, D. (2001). Developing innovation capability in organisations: a dynamic capabilities approach. *International Journal of Innovation Management*, 5(3), 377–400.
  - Leonard-Barton, D. (1992). Management of technology and moose on tables. *Organization Science*, 3(4), 556–558.
  - Levinthal, D. A., & March, J. G. (1993). The myopia of learning. *Strategic Management Journal*, 14(S2), 95–112.

- Lippman, S. A., & Rumelt, R. P. (1982). Uncertain imitability: An analysis of interfirm differences in efficiency under competition. *The Bell Journal of Economics*, 418–438.
- Martínez Carazo, P. C. (2006). El método de estudio de caso: Estrategia metodológica de la investigación científica. *Pensamiento Y Gestión: Revista de La División de Ciencias Administrativas de La Universidad Del Norte*, (20), 165–193. <http://doi.org/10.1055/s-0029-1217568>
- Mauri, A. J., & Michaels, M. P. (1998). Firm and industry effects within strategic management: An empirical examination. *Strategic Management Journal*, 211–219.
- McGahan, A. M., & Porter, M. E. (1997). How much does industry matter, really? *Strategic Management Journal*, 15–30.
- Miller, D., & Shamsie, J. (1996). The resource-based view of the firm in two environments: The Hollywood film studios from 1936 to 1965. *Academy of Management Journal*, 39(3), 519–543.
- Moreno, E. G. (2012). Análisis del Sector del Mueble en la Comunidad Valenciana.
- Morrison, M. B. A. H. (2006). La brecha digital en la República Dominicana: diagnóstico general, evaluación e impacto. *Ciencia Y Sociedad*, 31(3), 347–363.
- Nelson, R. R. (1993). *National innovation systems: a comparative analysis*. Oxford university press.
- Nelson, R. R., & Sidney, G. (1982). Winter. 1982. *An Evolutionary Theory of Economic Change*, 929–964.
- Nelson, R. R., & Winter, S. (2002). G.(1982) *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge, MA.
- Nelson, R. R., & Winter, S. G. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change* (Cambridge, MA: Belknap/Harvard University Press).
- Panda, H., & Ramanathan, K. (1996). Technological capability assessment of a firm in the

- electricity sector. *Technovation*, 16(10), 561–588.
- para la Cooperación, O. (n.d.). el Desarrollo Económicos (OCDE)(1992). *La Technologie et Léconomie, Les Relations Determinantes*.
  - Patel, P., & Pavitt, K. (1992). The innovative performance of the world's largest firms: some new evidence. *Economics of Innovation and New Technology*, 2(2), 91–102.
  - Pavitt, K. (1998). Technologies, products and organization in the innovating firm: what Adam Smith tells us and Joseph Schumpeter doesn't. *Industrial and Corporate Change*, 7(3), 433–452.
  - Perez-Aleman, P. (2000). Learning, adjustment and economic development: Transforming firms, the state and associations in Chile. *World Development*, 28(1), 41–55.
  - Planeación, D. N. de. (2011). Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014. Departamento Nacional de Planeación.
  - Prahalad, C. K., & Hamel, G. (1990). The core competence of the corporation. *Boston (Ma)*, 1990, 235–256.
  - Reed, R., & DeFillippi, R. J. (1990). Causal ambiguity, barriers to imitation, and sustainable competitive advantage. *Academy of Management Review*, 15(1), 88–102.
  - Rente Nascimento, J., & Mota-Villanueva, J. L. B. (2006). Como lograr mayor prosperidad en tierras forestales fragmentadas. *Interciencia*, 31(2).
  - Roldán, M., Giraldo, J. L., & Betancur, A. L. (2016). State of the art and methodological approach to product innovation evaluation in organizations of the telecommunications industry Estado del arte y aproximación metodológica a la evaluación de la innovación de productos en organizaciones del sector de las telecomunicaciones. *Actas de Ingeniería*, 2, 210–218.
  - Romer, P. M. (1990). Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*,



- 98(5, Part 2), S71–S102.
- Rumelt, R. P. (1991). How much does industry matter? *Strategic Management Journal*, 12(3), 167–185.
  - Sábato, J. A. M., Sábato, M. J. A., & Mackenzie, M. (1982). *La producción de tecnología: autónoma o transnacional*.
  - Sánchez, E. F. (1988). *Manual de dirección estratégica de la tecnología: la producción como ventaja competitiva*. Ariel.
  - Schilderink, J. H. F. (2012). *Factor analysis applied to developed and developing countries* (Vol. 1). Springer Science & Business Media.
  - Schumpeter, J. A. (2005). *Théorie de la monnaie et de la banque: L'essence de la monnaie/avec une contribution de Marcello Messori* (Vol. 1). Editions L'Harmattan.
  - Simon, H. A. (1962). New Developments in the Theory of the Firm. *The American Economic Review*, 52(2), 1–15.
  - Solleiro, J. L., & Castañón, R. (2008). *Gestión tecnológica: conceptos y prácticas*.
  - Sommerlatte, I. T., & Deschamps, J.-P. (1985). Der strategische Einsatz von Technologien Konzepte und Methoden zur Einbeziehung von Technologien in die Strategieentwicklung des Unternehmens. In *Management im Zeitalter der strategischen Führung* (pp. 37–76). Springer.
  - Stern, S., Porter, M. E., & Furman, J. L. (2000). *The determinants of national innovative capacity*. National bureau of economic research.
  - Tabachnick, B. G., Fidell, L. S., & Osterlind, S. J. (2001). Using multivariate statistics.
  - Teece, D. J. (1996). Firm organization, industrial structure, and technological innovation. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 31(2), 193–224.
  - Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 509–533.

- Teitel, S. (1984). Technology creation in semi-industrial economies. *Journal of Development Economics*, 16(1–2), 39–61.
- Tsai, M.-D., & Wang, H. (2004). A 0.3-25-GHz ultra-wideband mixer using commercial 0.18- $\mu\text{m}$  CMOS technology. *IEEE Microwave and Wireless Components Letters*, 14(11), 522–524.
- Velarde, E., Garza, E., & Coronado, E. (2011). El desarrollo de capacidades tecnológicas y la vinculación con instituciones educativas. In *Global Conference on Business and Finance Proceedings* (Vol. 6, pp. 1–7).
- Yin, R. K. (2013). *Case study research: Design and methods*. Sage publications.
- Yin, R. K. (2013). Review essay on Case study research: Design and methods (4th ED.). *Canadian Journal of Action Research*, 14(1), 69–71.