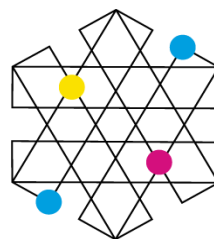




**UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
METROPOLITANA**
Unidad Xochimilco



MEGI
MAESTRÍA EN ECONOMÍA, GESTIÓN
Y POLÍTICAS DE **INNOVACIÓN**

DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

Título ICR

Capital humano y capacidad de absorción en la manufactura avanzada:
el caso de la empresa “Maquinados y Tecnología”

Presenta

Lic. Abdiel Roman Real

Asesores

Dr. Víctor Hugo Guadarrama Atrizco y Dr. Juan Manuel Corona Alcantar

Ciudad de México, 17/09/2018

Agradecimiento:

A mis padres por el apoyo, a mis asesores por el tiempo dedicado y sobre todo por sus acertados y valiosos comentarios y observaciones a mi proyecto de investigación, cuyos errores no exentos en el trabajo son mera y exclusivamente míos.

Agradecimiento especial:

A la empresa Maquinados y Tecnología que me permitieron llevar a cabo el trabajo de campo, información sin la cual no hubiese logrado mi objetivo.

Dedico con amor y respeto a mis padres.

Índice

Agradecimientos	II
Dedicatoria	III
Introducción	1
1. Planteamiento del problema	1
2. Objetivo	1
2.1 Objetivos particulares	1
3. Pregunta de investigación	2
4. Antecedentes	2
I Capacidad de Absorción y Capital Humano	3
1.1 Introducción.....	4
1.2 Capacidad de Absorción.....	5
1.2.1 Nivel de análisis de la capacidad de absorción	8
1.2.2 Dimensiones de la Capacidad de Absorción.....	10
1.2.3 Determinantes de la Capacidad de Absorción: formas de medición.....	13
1.3 Teoría de Capital humano.....	16
1.3.1 Introducción.....	17
1.3.2 incorporación del capital humano a nivel teórico.....	17
1.3.3 Capital Humano.....	19
1.3.4 determinantes del capital humano.....	20
1.4 Relación entre la capacitación de absorción y capital humano.....	27
1.4.1 Introducción	27
1.4.2 Estructura conceptual	28
1.4.3 Asociación entre capital humano y la capacidad de absorción	29
II metodología de la investigación	32
2.1 Introducción	32
2.2 Metodología cualitativa	33

2.3 Estudio de Caso	34
2.3.1 Criterio de selección del caso	35
2.3.2 Diseño del estudio del caso	36
III Manufactura avanzada	37
3.1 Introducción	37
3.2 Manufactura Avanzada	38
3.3 Manufactura Avanzada a nivel global	39
3.4 Manufactura Avanzada en México	40
3.5 Capital humano en la manufactura avanzada	41
3.6 Tecnología empleada en la manufactura avanzada	43
3.7 Conclusión	45
IV Maquinados y Tecnología	45
4.1 Introducción	45
4.2 Primer etapa	46
4.3 Segunda etapa	47
4.4 Tercer etapa	48
V Relación entre la Capacidad de Absorción y Capital Humano en maquinados y tecnología. 50	
5.1 introducción	50
5.2 Determinantes de la CA y CH en la empresa Maquinados y Tecnología	50
5.3 Capacidad de absorción	51
5.3.1 Conocimiento previo	51
5.3.2 Redes y Alianzas	53
5.3.3 Estructural Organizacional	54
5.3.4 Conclusiones	55
5.4 Capital humano de Maquinados y Tecnología	57
5.4.1 Educación Formal	57
5.4.2 Experiencia	59
5.4.3 Movilidad	61
5.4.4 Conclusiones	63

5.5 Asociación entre capital humano y el desarrollo de la capacidad de absorción en Maquinados y Tecnología	64
VI Conclusiones generales	70
Anexos	71
Bibliografía	72

Introducción

1. Planteamiento del problema

En México, el bajo nivel de desarrollo industrial está asociado con el escaso progreso tecnológico y la endeble tasa de productividad, los factores que están detrás de esta problemática son diversos y están asociados al escaso desarrollo de capacidades tecnológicas e innovadoras (Calderón y Sánchez, 2012).

Para alcanzar un mayor desarrollo económico en México es necesario, entre otras acciones, promover sectores emergentes en donde existen capacidades ya desarrolladas como la manufactura avanzada (ProMéxico, 2011). Para progresar en este tipo de actividades industriales se requiere incrementar la posibilidad de identificar, asimilar y aprovechar el conocimiento de la mejor forma posible ya que éste es el insumo más importante para su desarrollo; dicho de otro modo, se requiere desarrollar la Capacidad de Absorción (CA) de las empresas con el fin de fortalecer la capacidad innovadora. La literatura ha avanzado en documentar cuales son los elementos de la capacidad de absorción, señalado al capital humano como uno de los más importantes (Petroni y Panciroli, 2002; Te velde, 2002; Frenz et al, 2004). Por ello se requiere comprender cuáles son las habilidades del capital humano necesarias para incrementar la capacidad de absorción y conseguir un mayor desarrollo innovador.

Es en este sentido que se tomará a la empresa Maquinados y Tecnología como estudio de caso, con el propósito de identificar y comprender la relación entre el capital humano y la capacidad de absorción. Sea a elegido dicha organización por presentar características propias de la manufactura avanzada y al ser una firma mexicana nos permite tener un panorama del contexto de las empresas nacionales en este sector. Así mismo, la organización en tan solo diez años ha logrado un auge y una consolidación, es importante estudiar qué papel juega el capital humano en dicho crecimiento.

2. Objetivo

Identificar y analizar la relación entre el capital humano y la capacidad de absorción, así como los factores que influyen en esta relación.

2.1. Objetivos particulares

- Comprender las características y habilidades del capital humano que inciden en el desarrollo de la capacidad de absorción de la empresa Maquinados y Tecnología.
- Analizar el conjunto de habilidades del capital humano que requiere la empresa Maquinados y Tecnología para el desarrollo de la capacidad de absorción.

3. Pregunta de investigación

¿Cómo se asocia el capital humano con el desarrollo de la capacidad de absorción en la manufactura avanzada?

4. Antecedentes

Debido al gran dinamismo de la economía global en las últimas décadas, diversos autores han planteado la necesidad de generar un nuevo paradigma de estrategia empresarial basada en el conocimiento (Grant, 1991). Siendo este último el insumo principal de las nuevas formas de generar valor, donde la creación, asimilación y explotación de dicho conocimiento se ha vuelto parte crucial para la competitividad de las empresas.

Dado que el conocimiento es un recurso clave, la estrategia debe centrarse en desarrollar las capacidades relacionadas con la gestión de conocimiento, especialmente en la generación de nuevo conocimiento y la combinación del existente para su explotación (Kogut y Zander, 1992). Esto nos permite observar que la capacidad de absorber el conocimiento y la creación de éste es una de las capacidades más importantes que las empresas tiene que desarrollar para alcanzar la competitividad.

En este sentido surgieron estudios académicos que analizaron el fenómeno, es en los ochenta con investigaciones respecto al papel de la Investigación y Desarrollo (I+D) en el funcionamiento de la empresa y en el aprendizaje organizacional que surge el concepto de CA. Los pioneros en el tema Cohen y Levinthal (1990) plantean que la CA se puede entender como la habilidad para reconocer el valor del conocimiento externo, asimilarlo y aplicarlo comercialmente.

Desde que surge el concepto a la fecha se han elaborado diversos estudios del tema. Estos difieren en el nivel de análisis (individual, empresa, Inter empresa, industria o clúster y

clúster de países) dado que el concepto es multinivel (Guadarrama, 2010). Así mismo, varían las dimensiones utilizadas; a lo largo del tiempo varios autores han manejado distintas dimensiones o han agregado otras al análisis. Otra diferencia en los estudios de CA son los determinantes en los que los investigadores hacen énfasis. Algunos de ellos son las actividades de I+D, el conocimiento previo, capital humano, estructura organizacional y prácticas de gestión de los recursos humanos, redes y alianzas con agentes externo y el ambiente de conocimiento general.

Sin embargo, existen pocos trabajos que se enfocan a estudiar el capital humano como determinante de la capacidad de absorción. Autores como Luo (1997), Frenz et al. (2004), Giuliani (2005) relacionan el nivel de educación del capital humano (personal técnico y profesional) dentro de la empresa con la capacidad de absorción, mientras que Petroni y Panciroli (2002), Te Velde (2002), Frenz et al. (2004), Soo et al. (2017) tratan de observar el vínculo del esfuerzo de formación y capacitación del personal y la CA. Por otro lado, Mowery y Oxley (1995) y Keller (1996) emplearon la inversión en capacitación científica y técnica para detonar dicha capacidad, en el mismo sentido, Veugelers (1999) usa el número de doctores en el departamento de I+D.

Trabajos más recientes como los de Wang, Zheng y Zheng (2018) muestran el impacto positivo que genera el aprendizaje de los empleados y el trabajo en equipo para desarrollar la capacidad de absorción. Estos investigadores realizaron modelos de regresión para examinar la relación entre el aprendizaje y los procesos innovación. Así mismo, Cassal, Reis y Lima (2016) realizan un estudio de caso único utilizando una estrategia de investigación descriptiva y exploratoria aplicando técnicas cuantitativas, así como cualitativas. El principal hallazgo de estos autores fue la relación entre la capacidad de absorción y el capital intelectual como impulsor de la innovación en la empresa investigada.

Por otro lado, Lund (2006) realiza un análisis de 1544 empresas de la industria manufacturera, mostrando que la proporción de empleados con alto nivel educativo, la gestión de recursos humanos y la actualización de las habilidades de los empleados detonan el desarrollo de la capacidad de absorción y con ella los procesos innovadores.

Aun cuando es relevante conocer y analizar el vínculo que guarda el capital humano y la capacidad de absorción, son pocos los estudios que se han generado al respecto, esta

investigación tiene el interés de aportar evidencia empírica sobre la relación entre CH y CA. Así mismo, ofrecer un panorama del sector que le permita a los hacedores de política y empresas tomar decisiones más apegadas a la realidad, además de contribuir al estado del arte. Para alcanzar el objetivo se plantea la pregunta ¿Cómo se asocia el capital humano con el desarrollo de la capacidad de absorción en la manufactura avanzada? La cual servirá de guía para comprobar la hipótesis, donde se propone que existe una estrecha relación entre el capital humano de la empresa “Maquinados y Tecnología” y el desarrollo de su capacidad de absorción.

I. Capacidad de Absorción y Capital Humano

1.1 Introducción

Debido al gran dinamismo de la economía global que surge del acortamiento del ciclo de vida de los productos, diversos autores han planteado la necesidad de generar un nuevo paradigma de estrategia empresarial basado en el conocimiento (Dahlander y Yan, 2010). Siendo éste último el insumo principal de las nuevas formas de generar valor, donde la creación, asimilación y explotación del conocimiento se han vuelto parte crucial para alcanzar la competitividad.

Dado que el conocimiento es un recurso clave, la estrategia empresarial debe centrarse en desarrollar capacidades relacionadas con la creación de nuevo conocimiento (Kogut y Zander, 1992). De esta forma, la organización genera nuevas ideas, da mejores soluciones a las demandas de los clientes, socios y otros agentes, así mismo, se adapta fácilmente a los cambios del entorno (Teece y Pisano, 1994).

La teoría de recursos y capacidades brinda una explicación de cómo los recursos intangibles como el conocimiento, se han convertido en la clave para alcanzar la competitividad empresarial (Eisenhardt y Martin, 2000). Cabe señalar, que dichos recursos son difíciles de medir y valorar, sin embargo, proporcionan un gran potencial para generar una ventaja competitiva sostenida dado que son difíciles de imitar (Teece, 2000).

Así mismo, la teoría de recursos y capacidades señala que la fuente principal de conocimiento de una organización es interna, aunque puede acceder a fuentes externas para fortalecer y

ampliar su acervo de conocimiento. Aunque, esto depende de que la empresa reconozca el valor del conocimiento externo, lo asimile e integre a la base de conocimiento existente y explote el nuevo conocimiento (Stulova y Rungi, 2017), dicho de otro modo, generar Capacidad de Absorción (CA).

Cohen y Levinthal (1990) definen la capacidad de absorción como la habilidad para reconocer el valor del conocimiento externo, asimilarlo y aplicarlo a fines comerciales, así mismo los autores señalan que las organizaciones no pueden beneficiarse del conocimiento externo simplemente por estar expuesto a él, es por ello que requieren generar capacidad de absorción. Ésta última, motiva a la organización a introducir cambios para mejorar los procesos productivos, introducir nuevos productos o servicios, reducir costos, desarrollo y mejoras tecnológicas e innovación (Miranda et al, 2016). Es en este sentido que la capacidad de absorción se vuelve importante para las empresas.

En el siguiente apartado se analizará el concepto de capacidad de absorción, su definición, características, dimensiones y sus determinantes.

1.2 Capacidad de Absorción

El concepto de CA tiene como origen estudios realizados en los años ochenta que buscaban analizar el papel que juega la Investigación y Desarrollo (I+D) en el aprendizaje organizacional (Fiol y Lyles, 1985; Hedberg, 1981; Levitt y Marc, 1988), así mismo, el concepto fue utilizado para observar la transferencia tecnológica entre países (Kedia y Bhagat, 1998). Las primeras investigaciones que aplicaron la capacidad de absorción tenían como contexto países, sectores y empresas de alto grado tecnológico y una alta tasa de inversión en I+D.

El término de capacidad de absorción fue acuñado por Cohen y Levinthal (1989,1990) definiéndolo como la habilidad de la organización para identificar, asimilar y explotar el conocimiento del ambiente externo. Cohen y Levinthal (1989) asociaron la capacidad de absorción con el aprendizaje de la empresa y con el conocimiento previo, este último, lo definieron como el conjunto de habilidades básicas, métodos de solución de problemas, experiencia de aprendizaje previo, habilidades de aprendizaje y plena comunicación en la empresa (Cohen y Levinthal, 1998).

Así mismo, los autores relacionan la CA con el esfuerzo que hacen las empresas para crear nuevo conocimiento y con ello desarrollar capacidades innovadoras, además, señalan que la CA permite predecir el potencial comercial de los desarrollos tecnológicos (Cohen y Levinthal, 1990). En este sentido Cohen y Levinthal (1990) argumentan que el desarrollo pleno de la CA hará que la empresa sea proactiva y explote las oportunidades que existan en el ambiente.

A partir de la definición de capacidad de absorción propuesta por Cohen y Levinthal, son pocos los trabajos que han expandido o ampliado el concepto. Una segunda definición propuesta por Mowery y Oxley (1995) precisan a la CA como el conjunto de habilidades necesarias para tratar el componente tácito del conocimiento transferido y la necesidad de modificar este conocimiento importado con el fin de mejorar la adquisición de conocimiento externo, estos autores centran su atención en el conocimiento tácito y su transformación. Años más tarde Kim (1998) describe la CA como la capacidad para aprender y solucionar problemas que permiten a una empresa asimilar el conocimiento externo y crear nuevo conocimiento, con ello generar la habilidad de evolución organizacional.

Investigadores como Lane y Lubatkin (1998) propusieron el concepto de capacidad de absorción relativa, la cual la definen como la habilidad de una empresa para asimilar y aplicar el conocimiento proveniente de otra organización. Así mismo, Dyer y Singh (1998) define la CA como el proceso de intercambio que origina rentas relacionales o beneficios originados por la interacción y procesos de colaboración entre socios de la misma organización o de otras organizaciones. Ambas definiciones se enfocan en la relación entre empresas, mientras que, Cohen y Levinthal (1998), Mowery y Oxley (1995) y Kim (1998) tiene como unidad de análisis la empresa.

Van den Bosch, Volberda y De Boer (1999) puntualizan el concepto como la habilidad para identificar, asimilar y explotar el conocimiento de fuentes externas, sin embargo, este proceso está condicionado por el entorno en que se desenvuelve la empresa. Los autores agregan al análisis el medio ambiente como un factor que incide en la forma de actuar de la empresa, argumentan que la CA co-evoluciona con los entornos del conocimiento.

Desde el enfoque de Zahra y George (2002) explican a la CA como un conjunto de rutinas organizativas y procesos estratégicos por los que las empresas adquieren, asimilan,

transforman y explotan el conocimiento con la intención de crear una capacidad organizativa dinámica. El aporte de estos autores fue añadir un cuarto elemento a las dimensiones del concepto, señalan que la adquisición, asimilación, transformación y explotación del conocimiento desarrolla mayores capacidades dinámicas orientadas a generar ventaja competitiva.

Lane, Koka y Pathak (2006) definen CA como la habilidad de una empresa para utilizar el conocimiento externo a través de tres procesos secuenciales: reconocimiento y comprensión; asimilación y utilización de conocimiento externo. Liu et al (2013) explica la CA como la habilidad que tiene la empresa para reconocer el valor del conocimiento externo, asimilarlo y comercializarlo, además que dicha habilidad incluye una colección de rutinas para la gestión del conocimiento y el aprendizaje.

Investigaciones más recientes han señalado que la capacidad de absorción se puede entender como *“la habilidad única de una empresa para traducir el conocimiento generado externamente en sus propios beneficios comerciales”* (Stulova y Rungi, 2017, Pág.2). Mientras que Wang, Zheng y Zheng (2018) señalan que la CA puede verse como una de las capacidades de aprendizaje fundamentales de una empresa, que está estrechamente relacionada con la innovación exitosa de productos y el rendimiento superior.

Tabla 1. Definiciones de capacidad absorción

Autor	Definición
Cohen y Levinthal (1989)	La habilidad de la organización para identificar, asimilar y explotar el conocimiento del ambiente externo.
Mowery y Oxley (1995)	Conjunto de habilidades necesarias para tratar el componente tácito del conocimiento transferido y la necesidad de modificar este conocimiento importado con el fin de mejorar la adquisición de conocimiento externo
Kim (1998)	Capacidad para aprender y solucionar problemas que permiten a una empresa asimilar el conocimiento externo y crear nuevo conocimiento, con ello generar la habilidad de evolución organizacional
Lane y Lubatkin (1998)	Habilidad de una empresa para asimilar y aplicar el conocimiento proveniente de otra organización
Dyer y Singh (1998)	Proceso de intercambio que origina rentas relacionales o beneficios originados por la interacción y procesos de colaboración entre socios de la misma organización o de otras organizaciones.

Van den Bosch, Volberda y De Boer (1999)	Habilidad para identificar, asimilar y explotar el conocimiento de fuentes externas
Zahra y George (2002)	Conjunto de rutinas organizativas y procesos estratégicos por los que las empresas adquieren, asimilan, transforman y explotan el conocimiento con la intención de crear una capacidad organizativa dinámica.
Lane, Koka y Pathak (2006)	Habilidad de una empresa para utilizar el conocimiento externo a través de tres procesos secuenciales: reconocimiento y compresión; asimilación y utilización de conocimiento externo.
Liu et al (2013)	Habilidad que tiene la empresa para reconocer el valor del conocimiento externo, asimilarlo y comercializarlo, además que dicha habilidad incluye una colección de rutinas para la gestión del conocimiento y de aprendizaje.
Stulova y Rungi (2017)	Habilidad única de una empresa para traducir el conocimiento generado externamente en sus propios beneficios comerciales.
Wang, Zheng y Zheng (2018)	Capacidad de aprendizaje fundamental de una empresa, que está estrechamente relacionada con la innovación exitosa de productos y el rendimiento superior.

Fuente: Elaboración propia

En las diferentes definiciones de capacidad de absorción hay elementos en común, tal como la importancia del conocimiento externo, su asimilación y la explotación comercial de dicho conocimiento. Aunque todas las definiciones son relevantes, para el caso de esta investigación se hará uso de la interpretación de Liu et al (2017) al considerar que nos permite analizar y comprender de mejor manera la CA.

Dentro de la literatura de capacidad de absorción existe una discusión sobre los niveles de análisis del concepto, las categorías más usadas por los investigadores son: el individual, organizacional, inter-organizacional e inter-industria.

1.2.1 Nivel de análisis de la capacidad absorción

Como se apreció en las definiciones de capacidad de absorción el concepto es multinivel. El nivel más micro es el individual, Guadarrama (2012, Pág. 74) describe este nivel como *“el proceso de aprendizaje que reside en los individuos, es decir a nivel individual se posee conocimiento y habilidades que tienen un impacto sobre la empresa”*. Un segundo nivel es el organizacional, Cohen y Levinthal (1990) argumentan que sumar la CA individual no

genera la capacidad de absorción de la empresa. Estos autores definen este nivel como la adquisición y asimilación de conocimiento del ambiente externo por una empresa y la habilidad para su explotación de la misma.

El tercer nivel es inter-empresa, el cual representa las relaciones de cooperación y alianzas empresariales, en este tipo de estudio la CA funge como el criterio para seleccionar a los socios, el vínculo que se genera entre las organizaciones representa un reto para valorar, asimilar y explotar el conocimiento (Lane y Lubatkin, 1998; Dyer y Singh, 1998). Así mismo, Lim (2004) plantea que la heterogeneidad de socios (clientes, proveedores, competidores, empresas del mismo ramo, universidades y centros de investigación) arrojaran diferente tipo de capacidad de absorción.

Un último nivel, en el cual que se puede englobar inter-industria y clúster de países Guadarrama (2012, Pag. 74) lo define como *“las fuentes externas de conocimiento que son críticas para el proceso de innovación, la vinculación de las empresas con su entorno para la creación y desarrollo de la capacidad de absorción”*.

Tabla 2. Nivel de análisis de la capacidad absorción

Nivel	Aspecto analizado
Individual	Proceso de aprendizaje que reside en los individuos, es decir a nivel individual se posee conocimiento y habilidades que tienen un impacto sobre la empresa.
Organizacional	Adquisición y asimilación de conocimiento del ambiente externo por una empresa y la habilidad para su explotación de la misma.
Inter-empresa	Criterio para seleccionar a los socios, el vínculo que se genera entre las organizaciones representa un reto para valorar, asimilar y explotar el conocimiento.
Inter-industria	Fuentes externas de conocimiento que son críticas para el proceso de innovación, la vinculación de las empresas con su entorno para la creación y desarrollo de la capacidad de absorción.

Fuente: Elaboración propia

Para comprender la conexión entre CH y la CA la investigación partirá de lo individual a lo organizacional y de lo organizacional a lo individual, con el fin de observar con mayor claridad la relación entre ambos conceptos. A través del tiempo el concepto de CA ha sido

analizado desde diferentes niveles, pero también desde distintas dimensiones, estas últimas son las propiedades que caracterizan al concepto.

1.2.2 Dimensiones de la Capacidad de Absorción

Los componentes o dimensiones que han utilizado los diversos autores para explicar cómo se desarrolla la capacidad de absorción han sido diversos (Cohen y Levinthal, 1990; Heeley, 1997; Lane y Lubattkin, 1998; Van den Bosch, et al 1999; Zahra y George, 2002). Para Cohen y Levinthal (1990) la CA depende de la habilidad para reconocer el valor del conocimiento externo el cual está asociado con el conocimiento previo, así mismo, mencionan la importancia de asimilar el conocimiento e interiorizarlo. Un tercer determinante es el explotar el conocimiento, a través lograr objetivos organizacionales.

Mientras que Heeley (1997) solo maneja dos dimensiones, adquirir y diseminar, la primera se refiere a la obtención del conocimiento externo, mientras que la segunda hace alusión a interiorizar el conocimiento. Por otro lado, Lane y Lubakin (1998) señalan tres componentes importantes para que se genere la CA, el primero de ellos es reconocer y valorar el cual describe la capacidad de la empresa para identificar el conocimiento que le es útil. El segundo determinante es la asimilación del conocimiento, por último, se encuentra la comercialización, que es concretar las metas de la empresa.

Van den Bosch, et al (1999) hace uso de tres determinantes, el primero de ellos es la eficacia la cual la describe como las actividades, procedimientos y rutinas que la organización utiliza para identificar, asimilar y explotar el nuevo conocimiento. El segundo componente es el alcance, el cual es la extensión de conocimiento que la empresa traza, el ultimo componente es la flexibilidad la cual se entiende como la habilidad de la empresa para moldear el conocimiento existente.

Para Lane, Salk y Lyles (2001) las dimensiones que determinan la capacidad de absorción son las habilidades para comprender, asimilar y aplicar, éste último depende de la cultura organizacional y de la relación que exista entre las partes involucradas. Así mismo, los autores señalan que la asimilación es una de las habilidades más importantes dado que está subordinado a la flexibilidad y adaptabilidad del conocimiento. Mientras que la comprensión está en función de la estrategia empresarial de la organización.

Zahara y George (2002) agregan un cuarto determinante, así mismo, los autores señalan que la CA se divide en dos partes: la capacidad de absorción potencial donde los determinantes adquirir y asimilar son el eje central. El segundo bloque se refiere a la capacidad de absorción realizada, donde los componentes transformar y explotar están inmersos. Zahara y George (2002) entienden la adquisición como el enfoque, velocidad e intensidad en la que la empresa captura el conocimiento, mientras que asimilar la describen como la comprensión del conocimiento externo. La transformación es la conversión y combinación del conocimiento adquirido y asimilado con el existente para formar nuevo conocimiento, por último, el componente explotar es la aplicación del conocimiento a las rutinas de la organización.

Jansen, Van den Bosch y Volverda (2005) solo utilizan dos dimensiones, potencial y realizada. El primer componente se entiende como la forma en que la empresa analiza, adquiere, interpreta y comprende el conocimiento externo. Mientras que la segunda dimensión se refiere a la capacidad de transformar y explotar el conocimiento.

Por ultimo Todorova y Durisin (2007) también manejan cuatro componentes, el primero de ellos es reconocer el valor del conocimiento externo, el segundo es asimilar, este último es reflejo del aprendizaje organizacional, el tercero es transformar o asimilar el cual los autores lo definen como el proceso de adquisición de conocimiento externo y la transformación de este para combinarlo con la base de conocimiento de la empresa. La cuarta dimensión es la explotación, que es el logro de objetivos organizacionales a partir de la absorción de conocimiento externo.

Tabla 3. Dimensiones de la capacidad de absorción

Autor	Dimensiones	Aspecto analizado
Cohen y Levithal (1990)	Identificar	Valorar el conocimiento externo.
	Asimilar	Interiorizar el conocimiento.
	Explotar	Cumplir objetivos organizacionales.
Heeley (1997)	Adquirir	Captar el conocimiento externo.
	Diseminar	Interiorizar el conocimiento para después explotarlo.
Lane y Lubatkin (1998)	Reconocer y valorar	Identificar el valor del conocimiento y reconocer si beneficia a la empresa.

	Asimilar		Interiorizar el conocimiento.
	Comercializar		Utilizar el conocimiento para fines comerciales
Van den Bosch, et al (1999)	Eficacia		Proceso que la empresa utiliza para identificar, asimilar y explotar el conocimiento.
	Alcance		Extensión de conocimiento que la empresa traza
	Flexibilidad		Habilidad de la empresa para moldear el conocimiento existente.
Lane, Salk y Lyles (2001)	Comprender		Depende de la cultura organizacional y de la relación que exista entre las partes involucradas
	Asimilar		Flexibilidad y adaptabilidad del conocimiento
	Aplicar		Aplicación del conocimiento en función de la estrategia de negocio y de las competencias de las partes
Zahra y George (2002)	Adquirir	Capacidad de absorción potencial	La intensidad, velocidad y dirección de los esfuerzos de la empresa en la adquisición del conocimiento.
	Asimilar		Entender el conocimiento que proviene de fuentes externas a través de rutinas específicas de la empresa.
	Transformar	Capacidad de absorción realizada	Interiorización y conversión del conocimiento adquirido y asimilado.
	Explotar		Creación de rutinas para la aplicación del conocimiento.
Jansen, Van den Bosch y Volverda (2005)	Potencial		Receptividad del conocimiento externo.
	Realizada		Habilidad para transformar y explotar el conocimiento.
Todorova y Durisin (2007)	Reconocer el valor		Conocimiento previo.
	Adquirir		Esfuerzo por aprender.
	Asimilar o transformar		Adquisición de conocimiento previo con la base de conocimiento de la empresa.
	Explotar		Alcanzar objetivos organizacionales.
Liu et al (2013)	Adquisición		Se encuentra condicionada por las relaciones de la organización con agentes ajenos a ella, que le permiten obtener el conocimiento externo.

	Asimilación	Depende fundamentalmente de personal de la empresa a partir de rutinas y practicas organizacional es
	Adopción y explotación	Adaptación de tecnologías con los nuevos conocimientos y la búsqueda de eficiencia a través de la adopción de tecnologías.
Stulova y Rungi (2017)	Exploración y reconocimiento	Explorar el entorno y reconocer el conocimiento útil para la organización.
	Asimilación	Interiorizar el conocimiento externo
	Explotación	Alcanzar objetivos comerciales
Wang, Zheng y Zheng (2018)	Identificar	Valorar el conocimiento externo
	Transferir	Compartir el conocimiento entre las diferentes partes de la organización.
	Alcance	Generar nuevo conocimiento.

Fuente: Elaboración propia

Al explorar las contribuciones que se han realizado respecto a las dimensiones de la CA se puede observar que las ideas de Cohen y Levithal (1990) permean en las investigaciones de los diferentes autores, es por ello que en esta tesis se hará uso de los conceptos de identificar, asimilar y explorar el conocimiento externo. Estos elementos nos permitirán comprender el mecanismo en cual se desarrolla la CA.

1.2.3 Determinantes de la Capacidad de Absorción: formas de medición

La literatura ha definido diferentes formas de medir la capacidad de absorción, sin embargo, no existe un consenso. Estas maneras de evaluar la CA juegan un doble papel al ser utilizadas como determinantes.

Los primeros estudios de CA (Cohen y Levitan,1990; Cantner y Pyka, 1998; Rocha,1999) enfocaron su análisis a las actividades de I+D como determinante principal de la CA. Dentro de las actividades de investigación y desarrollo se evalúan aspectos como la intensidad de I+D (Cohen y Levitan,1990), entendiéndose éste último como un indicador el cual se obtiene de la división del gasto total en I+D entre la venta totales. Veugelers (1997) y Cassiman y Veugelers (2002) argumentan que el proceso de CA es acumulativo para ello es necesario que la empresa posea un departamento de I+D. Así mismo, Cockburn y Henderson, (1998), Silverman (1999) y Stuart (2000) señalan que las patentes concedidas resultado de los procesos de I+D son una buena aproximación del conocimiento acumulado de la empresa.

Mientras que autores como Mowery y Oxley (1995) y Keller (1996) utilizan el capital humano como la unidad de medida de la CA, dado que son los individuos quienes asimilan, procesan y transforman el conocimiento. Guadarrama (2012, Pág. 87) señala que *la CA de las empresas dependen de las características de sus empleados, nivel de educación general, experiencia y capacitación*. Por otro lado, Frenz et al (2004) y Giuliani (2005) argumentan que el nivel de educación de los individuos inmersos en la organización, así como la habilidad de estos para asimilar el conocimiento detona la CA. Lund (2006, Pág. 2) señala que *“los empleados altamente educados, a través de sus tareas diarias, aumentarán el stock de conocimiento de la organización. Fomentan las relaciones con otras personas con competencias similares fuera de la empresa, lo que facilitará el acceso a redes externas de conocimiento, especialmente en el caso de utilizar el conocimiento científico”*.

Algunos investigadores (Daghfous, 2004; Welsch et al., 2001; Van Den Bosch et al., 1999; Lane y Lubatkin, 1998) han estudiado la estructura organizacional y la gestión de los recursos humanos como una buena medida para conocer el grado de CA de la empresa. Daghfous (2004) analizó la estructura jerárquica de una organización, en su estudio, encontró que una estructura horizontal que permite la interacción entre las diferentes áreas de la empresa y entre los individuos impulsará el desarrollo de la CA, dado que incentiva la transferencia de conocimiento.

Así mismo, Daghfous (2004) señala que la cultura organizacional puede influir en la CA, siempre y cuando ésta genere los incentivos para la socialización del conocimiento. Gradwell (2003) menciona que las redes y relaciones que se generan dentro de la empresa estimulan la transferencia de conocimiento.

Guadarrama (2012) menciona que la estructura organizacional está estrechamente relacionada con la transferencia de conocimiento y con la gestión de recursos humanos. Guadarrama (2012) brinda algunos ejemplos que estimulan la CA individual y organizacional como la formación de equipos de trabajo con individuos de diferentes departamentos de la empresa, rotación del personal y la posibilidad de que los trabajadores generen propuestas como mecanismos para la transferencia de conocimiento.

Mahnke et al (2005) y Daghfous (2004) señalan que la información se pierde o se distorsiona a diferentes niveles jerárquicos, es por ello que la estructura debe permitir la estrecha relación

con las diferentes áreas, departamentos con el fin de transferir el conocimiento más eficientemente y con ello desarrollar CA.

Otros autores como Belderbos et al. (2004) y Oltra y Flor (2003) utilizan como unidad de medida las alianzas y las cooperaciones entre empresas. Boschma (2005) y Breschi et al., (2003) han demostrado el impacto que genera la cooperación entre firmas al desarrollo de la CA, dado que la colaboración entre las organizaciones permite ampliar la base del conocimiento. Sin embargo, Franco et al (2012, Pág. 7) señala que el nivel y tipo de CA dependerá del socio, esto se debe en primer lugar a *“la tipología de los socios que interactúan afecta el grado de diversidad de sus objetivos e incentivos en la cooperación. En particular, esta diversidad impacta en su diferente evaluación de cuestiones relacionadas con la innovación, como, por ejemplo, los derechos de propiedad intelectual”*.

Lim (2004) y Guiliani (2003) mencionan que una de las alianzas que mejor desarrolla la CA es el vínculo con los centros de investigación y con las universidades. Sin embargo, Kalotay (2000) argumenta que la infraestructura es un determinante para que se incentive la cooperación, mientras que Durham (2004) señala que es el desarrollo institucional que crea los mecanismos para que se gesticione la colaboración entre organizaciones.

La capacidad para que la empresa pueda identificar, asimilar y explotar el conocimiento depende del conocimiento previo, éste último considerado como un determinante de la CA. Sin embargo, este determinante es difícil de medir, uno de los proxies más utilizados son las patentes que posee la organización (Fosfuri y Tribó, 2008; Harison y Koski, 2010). Para Ahuja y Katila (2001) el conocimiento previo se ve reflejado en el conocimiento de los trabajadores, que no solo se da por la formación formal sino por la experimentación y el aprendiendo haciendo, aprendiendo usando y aprendiendo de la interacción. Así mismo, Cohen y Levinthal (1990) argumentaron que el conocimiento previo facilita el uso de conocimiento nuevo.

Tabla 4. Determinantes de la capacidad de absorción

Determinante	VARIABLES	Autor
Actividades de I+D	Gasto en I+D	Cohen y Levitan,1990; Cantner y Pyka, 1998; Rocha,1999

	Intensidad en I+D (Gasto en I+D/ ventas totales)	Cohen y Levitan,1990
	Existencia del departamento de I+D	Veugelers,1997; Cassiman y Veugelers,2002
	Número de patentes concedidas	Cockburn y Henderson, 1998; Silverman,1999; Stuart,2000
Conocimiento previo	Conocimiento de los trabajadores desarrollado por la experiencia (aprendiendo haciendo, aprendiendo usando y aprendiendo de la interacción)	Fosfuri y Tribó, 2008; Harison y Koski, 2010; Ahuja y Katila,2001
Capital humano	Educación formal y experiencia	Luo, 1997; Frenz et al, 2004; Giuliani, 2005; Lund, 2006
	Formación de personal	Mowery y Oxley,1995; Keller (1996);
Redes y alianzas	Vínculos con socios (universidades, clientes, proveedores, competidores, etc.)	Lim, 2000; Giuliani, 2003; Mangematin y Nesta, 1999
	Desarrollo institucional	Kalotay, 2000; Durham, 2004
Estructura organizacional	Cultura organizacional	Daghfous, 2004; Gradwell, 2003;
	Gestión del conocimiento y recursos humano	Mahnke et al, 2005; Daghfous, 2004

Fuente: Elaboración propia

En la revisión de la literatura se pudo observar los diferentes determinantes que desarrollan la capacidad de absorción, sin embargo, para el caso de esta investigación solo acotaremos el análisis al conocimiento previo, a la estructura organizacional y a las redes y alianzas con el objetivo de comprender la relación entre el capital humano y la capacidad de absorción.

En la actualidad los trabajadores son considerados como un recurso clave de las organizaciones, pues proveen soluciones e ideas (Peña, 2015). Para conocer más del tema en el siguiente apartado se abordará el concepto de capital humano y sus características.

1.3 Teoría del Capital humano

1.3.1 Introducción

El gran dinamismo de la economía global, el cambio tecnológico y la voraz competencia a la que se enfrentan las empresas, obliga a éstas hacer uso de todos sus recursos para enfrentar amenazas y cambios en el entorno (Castillo, 2012). En este sentido, el capital humano se ha convertido en el motor del desarrollo organizacional, ya que genera ventajas competitivas, dado que son los individuos quienes brindan soluciones a los problemas, generan los cambios tecnológicos y administran las empresas (Tinoco y Soler, 2011).

Castillo (2012, Pág. 17) menciona que *“el capital humano depende en gran medida de la capacidad que tengan las organizaciones para aprovechar y desarrollar el conocimiento. El proceso idóneo para perfeccionar los conocimientos y desarrollar el capital humano es justamente el de capacitación y desarrollo de personal”*. En este sentido la estrategia empresarial debe centrarse en desarrollo y gestión del capital humano.

1.3.2 Incorporación del capital humano a nivel teórico

A lo largo de la historia las diferentes corrientes económicas han estudiado a los seres humanos como un factor productivo, sin embargo, existen diferencias y particularidades en el análisis de las diversas escuelas. Para los teóricos clásicos y neoclásicos ortodoxos los trabajadores representan una capacidad física para realizar un trabajo o actividad, donde la contribución del individuo al producto o a la organización es cuantitativo ejemplo de ello son horas de trabajo inmersas en actividades productivas (Corona, 2006). En ambas doctrinas económicas los seres humanos son considerados analíticamente homogéneos, es decir que todas las personas poseen las mismas habilidades y conocimientos, por ende, los trabajadores pueden desplazarse a cualquier industria, sector o región, ya que las capacidades de los seres humanos se consideran indistintas (Corona, 2006; Santiago, 2013).

La aparición de la teoría del capital humano surge como una crítica a los postulados de la escuela clásica y neoclásica ortodoxa, para los pioneros de ésta teoría Denisson (1962), Schultz (1961), Becker (1964) y Mincer (1974) los individuos contribuyen a la economía y a las empresas de una forma más amplia, dado que existe una heterogeneidad de trabajadores, con ello, los teóricos argumentan que las habilidades, la destreza, educación, conocimiento, la información, el juicio personal y las capacidades cognitivas representan características que

diferencian a los individuos, lo que enriquece y contribuye a las organizaciones (Corona, 2006; Falgueras, 2016; Santiago, 2013).

En este sentido Becker (1964) distingue entre capital humano específico y capital humano general, este último se relaciona con el conocimientos y habilidades que son fácilmente transferibles a través del trabajo, empresas e industrias, mientras que el capital humano específico se refiere a los conocimientos y habilidades que pueden usarse en el contexto de un trabajo particular o una empresa específica (Ucbasaran et al., 2008).

Becker (1993) señala que el capital humano general se puede desarrollar a partir del entrenamiento general, éste último se entiende como la capacitación que no solo incrementa la productividad del trabajador para la empresa que lo da, sino también para otras empresas distintas. Mientras que el capital humano específico se genera del adiestramiento específico el cual eleva la productividad del individuo para la empresa que lo provee, pero no para las demás (Falgueras, 2017).

Tabla 5. Incorporación del capital humano a nivel teórico

Corriente de pensamiento	Enfoque analítico
Escuela clásica y neoclásica ortodoxa	Capacidad física para realizar actividades, donde la contribución del individuo al producto es cuantitativa. Existe un agente representativo, es decir, los trabajadores son considerados homogéneos.
Teoría del capital humano	Capacidad física y cognitiva para realizar actividades, donde la contribución del individuo al producto es cuantitativa y cualitativa. Existe una heterogeneidad entre trabajadores, es decir, las personas difieren en habilidades, destrezas, conocimientos y juicio personal.

Fuente: Elaboración propia

Sin duda alguna la teoría del capital humano modificó la forma en que se analizaba a las personas como factor productivo, pues los trabajadores dejaron de ser considerados como entes homogéneos que solo contribuían de forma física a la organización a ser quienes generan ideas, solucionan los problemas, producen invenciones, innovaciones y tecnologías. El conocimiento y las habilidades que residen en un trabajador difiere al resto de los

individuos de la organización, esta heterogeneidad de saberes enriquece y le da una ventaja a la empresa. Para que se desarrolle el conocimiento y las habilidades en una persona existen factores que son esenciales: la educación formal, la experiencia, movilidad, actividades de I+D y la condición de salud, estos elementos tienen un impacto directo sobre la productividad de los individuos.

1.3.3 Capital Humano

El concepto de Capital Humano (CH) tiene su origen en la conferencia impartida por Schultz en 1960 en la American Economic Association, donde el término se utilizó como sinónimo de educación y formación (Moreno, 1998). En dicha presentación, Schultz expresa como idea principal que el proceso de adquisición de habilidades y conocimientos a través de la educación no debe percibirse como un gasto, sino como una inversión. Dado que la inversión en capital humano no solo genera una mayor productividad individual sino incentiva el crecimiento económico (Pons, 2004).

Schultz (1972) define el capital humano como las habilidades, los conocimientos y atributos que afectan la capacidad individual para realizar un trabajo productivo. Así mismo, Schultz argumenta que el desarrollo de conocimiento y la calidad de vida de la población son factores determinantes para el bienestar social, es por ello por lo que se debe buscar la adquisición de habilidades por medio de la escolarización e inversión sanitaria.

Schultz (1985) señala que el capital humano no es homogéneo, dado que los individuos se diferencian por poseer conocimientos y habilidades distintas según sus actividades laborales. Es decir, las habilidades y los conocimientos adquiridos y desarrollados por el trabajador varían respecto a la experiencia, educación forma y condiciones de salud que cada individuo haya tenido.

Otro autor importante y pionero en la consolidación de la teoría del capital humano es Gary Becker, (citado por Alhama, 2005) quien define el concepto de CH como “*el conocimiento y las habilidades que forman parte de las personas, su salud y la calidad de hábitos de las personas*”. La concepción de Becker, es que el CH está en función de las capacidades productivas que el individuo adquiere por la acumulación de conocimiento.

Al igual que Schultz, Becker coloca como eje medular del desarrollo del CH la inversión en educación, dado que esta última genera un impacto positivo sobre la productividad, con ello los trabajadores alcanzan tasas más elevadas de remuneración. Las personas más educadas o capacitadas, pueden ser más productivas y recibir un mejor salario.

Otros postulados de Becker van orientados a la formación de individuos calificados con el fin de elevar significativamente la productividad de la empresa, esta formación se da a través del entrenamiento o capacitación por parte de la empresa en donde el individuo desarrolla sus tareas. El autor propone que la formación general de CH produce una productividad marginal, en cambio, aquellas formaciones específicas tienen un mayor impacto en las tasas de productividad (Becker, 1983). En este sentido Becker (1964) distingue entre capital humano general y específico, el primero lo describe como el conocimiento y habilidades que se emplean en cualquier trabajo, mientras que el capital humano específico son conocimientos y habilidades que son usadas en una actividad o industria en particular.

Mincer (1974) agrega la variable experiencia al análisis del capital humano, dado que el autor argumentaba que el aprendizaje y la capacitación en el trabajo inciden en el ingreso del individuo. Una de las mayores aportaciones de Mincer fue demostrar que el capital humano al igual que el capital físico se deprecia debido a la obsolescencia que provoca el progreso tecnológico (Mincer y Ofek, 1982).

La OCDE (1998) define al capital humano como el conocimiento, habilidades, competencias y atributos que cada individuo posee para facilitar la creación de bienestar personal, social y económico. Autores como Dornbusch et al (1990) definen CH como *“el valor potencial de obtención de renta que poseen los individuos. Incluyen la capacidad y el talento innatos, así como la educación y las calificaciones adquiridas”*. Por otra parte, Thurow (1978), define el CH como las habilidades, talentos y conocimiento productivos en los individuos.

Edwinsoon y Mabre (2000) plantean que el CH se puede entender como las capacidades, conocimientos, destrezas y la experiencia adquirida de los empleados y directivos de la una organización. Pero, la dinámica de la organización debe ser inteligente ante un ambiente competitivo y cambiante. Mientras que Westphale, (2001, Pág. 12) señala que el capital humano se puede entender como *“el conocimiento, capacidades, competencias y otros atributos encapsulados en los individuos y en las organizaciones, que han sido adquiridos a*

lo largo de su vida y que son utilizados para la producción de bienes, servicios o ideas en circunstancias de mercado”.

Por su parte Bustamante (2003) define el concepto de CH como el conjunto de conocimientos, capacidades y habilidades de la fuerza laboral, ya sea por inversiones en educación, salud, seguridad, cultura y por la experiencia.

Cardona et al. (2007, Pág. 8) proponen que el capital humano se puede concebir como *“los conocimientos en calificación y capacitación, la experiencia, las condiciones de salud, entre otros que dan capacidades y habilidades, para hacer económicamente productivo y competentes a la persona, dentro determinada industria”.*

Holbrook (2008) menciona que el concepto de capital humano se entiende como habilidades y conocimiento que genera valor.

Tabla 6. Definiciones del capital humano

Autor	Definición
Schultz (1972)	Habilidades, los conocimientos y atributos que afectan la capacidad individual para realizar un trabajo productivo, los gastos generados para mejorar estas capacidades aumentan la productividad y producen un rendimiento positivo.
Thurow (1978)	Habilidades, talentos y conocimiento productivos en los individuos.
Schultz (1985)	El conocimiento y las habilidades que forman parte de las personas, su salud y la calidad de hábitos de las personas.
Dornbusch et al (1990)	El valor potencial de obtención de renta que poseen los individuos. Incluyen la capacidad y el talento innatos, así como la educación y las calificaciones adquiridas.
OCDE (1998)	El conocimiento, habilidades, competencias y atributos que cada individuo posee para facilitar la creación de bienestar personal, social y económico.
Edwinsoon y Mabre (2000)	Capacidades, conocimientos, destrezas y la experiencia adquirida de los empleados y directivos de la una organización.
Westphale, (2001)	El conocimiento, capacidades, competencias y otros atributos encapsulados en los individuos y en las organizaciones, que han sido adquiridos a lo largo de su vida y que son utilizados para la producción de bienes, servicios o ideas en circunstancias de mercado.
Bustamante (2003)	Conjunto de conocimientos, capacidades y habilidades de la fuerza laboral, ya sea por inversiones en educación, salud, seguridad, cultura y por la experiencia.

Cardona et al. (2007)	Los conocimientos en calificación y capacitación, la experiencia, las condiciones de salud, entre otros que dan capacidades y habilidades, para hacer económicamente productivo y competentes a la persona, dentro determinada industria
Holbrook (2008)	Habilidades y conocimiento que genera valor.

Fuente: Elaboración propia

Los conocimientos, habilidades, destreza, educación, capacidades cognitivas, y juicio personal son factores que afectan el desempeño productivo individual. La gran mayoría de estos elementos se desarrollan a través de la educación formal, la experiencia, en las actividades de I+D, movilidad y las condiciones de salud, es en este sentido que se debe realizar un esfuerzo por brindarle estos componentes a los individuos con el fin de generar capital humano con elevadas tasas de productividad.

Aunque todas las aportaciones de los diferentes autores son relevantes, para el caso de esta investigación haremos uso de la definición de CH de Cardona et al. (2007), dado que esta interpretación nos facilitara la comprensión de la relación entre capital humano y capacidad de absorción.

1.3.4 Determinantes del capital humano: formas de medición

A través de la revisión de la literatura del capital humano nos podemos dar cuenta que existen ciertos componentes que caracterizan al concepto, dichos elementos permiten que el individuo alcance una mejor calidad de vida. Al mismo tiempo, estos determinantes pueden ser utilizados como unidad de medida, con el fin de brindar un aproximado del capital humano existente. Uno de los determinantes más analizados y abordados por los académicos es la educación formal.

Es en este sentido, que el gobierno y las propias organizaciones juegan un papel importante para la formación de capital humano (Cardona et al, 2007). Ya que es el estado quien brinda la educación escolarizada a la población a través del servicio educativo, mientras que las empresas capacitan a sus trabajadores por medio de talleres o cursos. Sin embargo, no es el único mecanismo por el cual se puede acceder al conocimiento, los individuos pueden ampliar sus competencias por sus propios medios (Cardona et al, 2007).

La educación formal le proporciona al individuo el conocimiento para llevar a cabo una actividad elevando su productividad. La CEPAL (2004, Pág. 343) señala que *“las personas necesitan capacitarse para mejorar su entorno productivo, sin embargo, la educación requiere un esfuerzo intensivo para transmitir las destrezas productivas pertinentes; esta transmisión se realiza a través del sistema de educación formal”*.

Morley (2002) y Séller (2000) mencionan que la educación formal permite a los individuos ser más competitivos, con ello alcanzar salarios más alto, mejorando su condición de vida. Además, los autores señalan que la formación escolarizada permite a las personas comprender de mejor forma las actividades que deben realizar, así como solucionar imprevistos de forma efectiva.

La tasa de escolaridad es una unidad de medida utilizada por diversos autores (Psacharopoulos y Ariagada, 1986; Lau, Jamison y Louat; 1991; Barro y Lee 1997) para conocer el grado de capital humano adquirido, este indicador refleja los años de escolaridad de un individuo, por ende, nos muestra que grado académico máximo alcanzado (Solana et al, 2015).

Cuando se habla de capital humano se suele pensar en la educación formal como el único determinante, sin embargo, la salud juega un papel muy importante al potencializar el desarrollo físico y cognitivo del individuo (Aliagad, 2009). Una buena alimentación y una condición de salud favorable detona mayor productividad y creatividad en los trabajadores, además, disminuye las pérdidas de tiempo laboral asociadas a la enfermedad (Fogel 1991, Dasgupta 1993). En este sentido Rivera (2017, Pág. 2) señala que *“los beneficios de una mejor salud generan una reducción de los días de baja laboral por enfermedad, el aumento de la productividad y mayores oportunidades de obtener salarios mejor pagados”*.

La CEPAL (1994) argumenta que una fuerza de trabajo sana y letrada tiende a desarrollar capacidades físicas y mentales con el fin de satisfacer sus necesidades. El gasto en salud permite reducir la depreciación del capital humano que se genera por la disminución de la productividad debido a la edad (Rivera, 2017). Si bien es cierto que existen otros elementos en la formación de capital humano, la salud es el determinante que permite generar una sociedad competitiva y productiva, lo que conlleva a mayores tasas de crecimiento económico (Cardona et al. 2007). En este sentido Rivera et al (2008) señala que las

poblaciones en condiciones desfavorables de salud suelen tener bajas tasas de productividad, con ello menores ingresos, arrastrándolos a la pobreza en un círculo sin salida.

En este sentido el gasto per cápita en salud es un indicador que nos brinda un aproximado del nivel del capital humano (Gimenez y Blanca, 2014). Al igual que los países, los individuos que designen un gasto sanitario por debajo del umbral (Banco Mundial, 2010) enfrentaran dificultades para desarrollar el capital humano.

Como ya hemos visto, el conocimiento y las habilidades se adquieren por medio de la educación formal, sin embargo, existen habilidades y conocimientos específicos que solo se pueden desarrollar por medio de la experiencia, ésta última, detona una mayor productividad, dado que le da al individuo una mayor precisión a la hora de desempeñar una actividad (Cardona et al. 2007). Chiswick (2003) define la experiencia como las habilidades y capacidades adquiridas, que especializan al individuo, así mismo el autor manifiesta que existe trabajadores con altas tasas de productividad, aun cuando estos no tienen una formación educativa formal, sin embargo, el aprendizaje adquirido por la experiencia lo conduce a ser eficiente.

El conocimiento y las habilidades adquiridas empíricamente a lo largo de los años, proporciona seguridad, confianza y destreza al individuo facilitando la toma de decisiones y con ello una mayor productividad (Mortensen, 2001). En este sentido Cardona et al. (2007, Pág. 25) menciona que *“el capital humano adquirido a través de la experiencia, es el cual se aprende en el lugar de trabajo en el día a día y es diferente al capital humano que se desarrolla en el sistema educativo a través de niveles de escolaridad, pero ambos son importantes para el desarrollo de competencias laborales y evolución de la vida profesional de la persona. Sin embargo, la experiencia es una característica con la cual se eleva el desempeño laboral, además de dar una mayor probabilidad de conseguir empleo”*.

Romijn y Albaladejo (2002) señalan que el conocimiento específico de un individuo surge del aprendizaje práctico y este último se mide a través de la experiencia. Sin duda alguna la experiencia productiva le proporciona las herramientas al trabajador para desempeñar una actividad específica. Existe pocos esfuerzos por realizar un indicador de la experiencia, dado que sería una aproximación muy burda. Ya que el individuo a lo largo de su vida laboral se

emplea en diversas actividades, en otras palabras, los trabajos no suelen ser homogéneos, generando distintas habilidades y conocimiento (Gimenez y Blanca, 2014).

En este sentido Gimenez y Blanca (2014) proponen obtener el promedio de los años de vida laboral como un aproximado del capital humano, mientras que Corona (2006) propone que la experiencia se puede cuantificar por medio de la capacitación, es decir, los talleres o cursos tomados por el trabajador para fortalecer o ampliar los conocimientos y habilidades.

Otro de los determinantes del capital humano es la movilidad. Schultz (1961) considera a este elemento como una de las actividades más importantes que aumentan el potencial humano junto a la inversión en salud, la formación en el trabajo y la educación formal. Serrano (1998) menciona que los incentivos que motivan a un individuo a migrar es la posibilidad de percibir un mayor ingreso, pero también el ampliar sus conocimientos. Así mismo, Torres (2015, Pág. 25) argumenta que la movilidad del capital humano *“es el flujo de destrezas, compromisos, capacidades, habilidades, talento y conocimiento que radica en la gente”*. Como se puede observar la movilidad representa oportunidades laborales para los trabajadores, pero también la posibilidad de aumentar sus capacidades.

Mesa (2017) muestra que existen diversos tipos de movilidad del capital humano, entre ellos resalta la migración entre países, sectores, empresas y áreas dentro de la organización. El autor señala que la movilidad es un hecho voluntario, donde el trabajador busca acceder al conocimiento que no puede ser codificado. Sin embargo, la rotación de puesto de trabajo suele ser una estrategia empresarial para generar hombres polivalentes y no generar dependencia de ningún miembro de la empresa.

Torres (2015) argumenta que la movilidad le permite al individuo ampliar su conocimiento tácito, dado que el experimentar y observar nuevas creencias, costumbres, valores, puntos de vistas y saberes aumenta su acervo de conocimiento. Así mismo, la investigadora señala que los canales por los que el trabajador absorbe estos nuevos conocimientos es por medio de la observación, dialogo y práctica y no solo por el conocimiento codificado.

Algunas investigaciones (Rodenas, 1994; De la Fuente, 1999; Bover y Velilla, 1999 y 2005) han demostrado que los individuos con mayor estudios y mejor preparados son los más propensos a migrar, con el fin de obtener mayores ingresos y conocimientos. Cabrer et al

(2009) mencionan que actualmente existe una movilidad de los trabajadores a sectores innovadores que requieran de mano de obra altamente calificada. Torres (2015) sugiere que una forma de medir o cuantificar la movilidad es a través de un promedio de las veces que el individuo ha cambiado de puesto de trabajo.

Las actividades de I+D no solo forman parte de los determinantes de la capacidad de absorción como ya hemos visto, sino también del capital humano. Estas actividades aumentan y fortalecen los saberes de los individuos, parte del conocimiento generado a través de la investigación y desarrollo se codifica para transferirse al resto de la organización u otras organizaciones (CINDA, 2015). Sin duda alguna, los procesos de I+D son relevantes pues son el único instrumento que aumenta el stock de conocimiento social y es fuente de nuevo conocimiento.

Este componente del capital humano hace concurrir dos determinantes ya abordados: la experiencia y educación formal. Zouagui et al (2017) señalan que los conocimientos y habilidades que residen en un individuo dado su nivel de educación formal le permite producir nuevo conocimiento, es en ese sentido que el trabajador se vuelve una pieza clave para el beneficio potencial de la empresa. Así mismo, los autores mencionan que es necesario que las organizaciones desarrollen estrategias para generar capital humano específico en el área de I+D, dando como resultado una ventaja competitiva ya que el nuevo conocimiento estará orientado actividades innovadoras de carácter incremental y radical.

Terán (2013) argumenta que el capital humano representa parte de la estrategia empresarial, sin embargo, la consolidación de la ventaja competitiva está basada en las actividades de I+D y estas dependen del talento humano, conocimientos, habilidades, actitudes y experiencia de los individuos. Los trabajadores inmersos en la I+D fortalecen y amplían sus conocimientos, pero también tienen la posibilidad de codificar parte del conocimiento generado para que otros individuos y organizaciones hagan uso de él. Veugelers (1999) menciona que una forma de medir el capital humano por medio de las actividades de I+D es el número de científicos o doctores en el área, así como el número de patentes obtenidas.

Tabla 7. Determinantes del capital humano

Determinante	Propiedades	Autor
--------------	-------------	-------

Educación formal	Desarrollo de conocimiento y habilidades, aumento marginal de la productividad.	Morley,2002; Séller,2000; CEPAL, 2004; Solana et al, 2015
Experiencia	Fortalece y desarrolla conocimientos y habilidades, aumento la productividad	Chiswick,2003; Gimenez y Blanca,2014; Romijn y Albaladejo,2002; Mortensen, 2001; Corona, 2006
Condiciones de salud	Disminuye la pérdida de productividad.	Aliagad,2009; Fogel, 1991; Dasgupta,1993; Rivera,2017
Movilidad	Desarrollo y fortalecimiento del conocimiento cognitivo.	Serrano,1998; Torres, 2015; Cabrer et al, 2009
Actividades de I+D	Desarrollo de conocimiento, codificación del mismo para transferirlo.	CINDA, 2015; Zouagui et al, 2017; Terán, 2013.

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar, los cinco determinantes juegan un papel importante para la formación de capital humano, así mismo, estos elementos dan como resultado una mejor calidad de vida para los trabajadores y una mayor productividad. Para el caso de esta investigación solo se hará uso de la educación formal, movilidad y la experiencia para analizar el fenómeno a estudiar

1.4 Relación entre la capacidad de absorción y capital humano

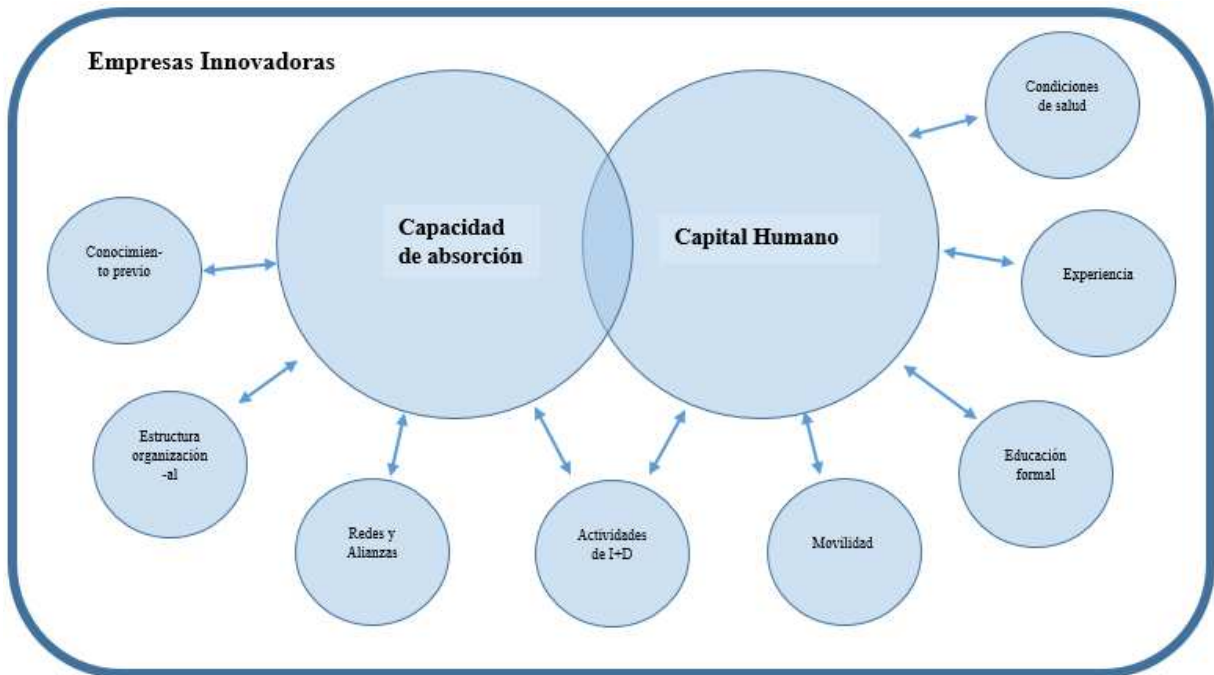
1.4.1 Introducción

En la revisión de la literatura de ambos conceptos se logran dos cosas: compartir con el lector los resultados de otras investigaciones relacionadas al tema y resaltar la importancia del estudio y el alcance. Al examinar la bibliografía del capital humano y de la capacidad de absorción, se puede observar que los dos conceptos resultan importantes de analizar, sin embargo, resalta la necesidad de investigar la asociación que guardan ambos cuerpos de literatura.

Por ello, este apartado tiene como objetivo mostrar cómo se asocian los determinantes del capital humano, que son factores que dan capacidades, habilidades y conocimientos a los

individuos para ser económicamente productivos y competentes dentro determinada industria, con la habilidad de la organización para reconocer el valor del conocimiento externo, asimilarlo y comercializarlo.

Grafica1. Relación entre capacidad de absorción y capital humano



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la gráfica cada uno de los conceptos está rodeado por los determinantes que incentivan su formación. Lo que se pretende encontrar es de que manera los componentes del CH se relacionan con factores de la CA y con ello fomentar las innovaciones.

1.4.2 Estructura conceptual

En esta investigación hay dos conceptos centrales: capacidad de absorción y capital humano, los cuales los entendemos:

Capacidad de absorción: La capacidad que posee una organización para reconocer y valorar el conocimiento externo, asimilarlo y combinarlo con la base de su conocimiento, generando nuevo conocimiento que termina siendo nuevos productos o procesos (Liu et al,2013).

El análisis de la CA está basado en las dimensiones:

- Identificar
- Asimilar
- Explotar

Los principales determinantes son:

- Actividades de I+D
- Capital humano
- Conocimiento previo
- Estructura organizacional
- Redes y alianzas

Capital humano: Los conocimientos, habilidades y capacidades que se adquieren a través de la experiencia, la educación formal, entre otros que hacen productivo y competente a un individuo (Cardona et al., 2007).

Los determinantes son:

- Educación formal
- Experiencia
- Condiciones de salud
- Actividades de I+D
- Movilidad

1.4.3 Asociación entre capital humano y capacidad de absorción

Algunos estudios (Chen, Lin y Chang, 2009; Wang y Han, 2011; Lin, Wu, Chang, Wang y Lee, 2012) han demostrado que la capacidad de absorción tiene una fuerte relación positiva con los procesos de innovación. Es en este sentido que las organizaciones deben de crear capacidades internas para valorar el conocimiento externo, asimilarlo y explotarlo. Sin embargo, dichas capacidades exigen altos niveles de capital humano (Teixeira, 2014 y Tavares y Lehmann, 2014; Fukugawa, 2013). Ya que son los trabajadores con mayor grado de escolaridad y más capacitados los que generan y aplican nuevos conocimientos a la organización (Mangematin y Nesta, 1999).

Autores como Rothwell y Dodgson (1991) sostienen que los empleados altamente educados aumentan el stock de conocimiento de la empresa a través de sus labores diarias. Así mismo, los autores señalan que los individuos mejor educados fomentan redes con otros trabajadores con competencias similares a los de ellos, fuera y dentro de la organización facilitando el acceso a conocimiento externo. En este sentido, el capital humano incentiva las redes y alianzas con individuos y organizaciones que proporcionan nuevo conocimiento. Sin embargo, depende de los trabajadores poder asimilarlo y explotarlo.

Muchas empresas adquieren conocimiento a través de diferentes medios, incluidas fusiones, alianzas, adquisición de tecnología, licenciamiento de patentes, etc. Cassol (2015) señala que asimilar y aplicar el conocimiento externo suele ser una tarea difícil, sin embargo, la organización debe contar con el capital humano adecuado para decodificar los manuales, interiorizarlos y socializarlos.

Carter (1998) argumenta que los trabajadores con mayores niveles de escolaridad son los más apropiados para asimilar y transferir el conocimiento externo, pues son capaces de interpretar el conocimiento codificado y difundirlo al resto de la empresa. Veugelers (1997) y Cassiman y Veugelers (2002) han estudiado el impacto positivo que genera el capital humano altamente especializado a las actividades de I+D, los investigadores señalan que no basta con un departamento de investigación, sino que es necesario la presencia de individuos capacitados y competentes que con su experiencia y conocimiento produzcan invenciones e innovaciones.

Franco et al (2012) señalan que el capital humano juega un rol muy importante en las actividades de I+D pues son estos quienes con sus conocimientos y habilidades generan el nuevo conocimiento. Sin embargo, Knobens y Oerlemans (2012) argumentan que si bien la división de I+D es crucial, lo que realmente convierte el conocimiento en innovación real es la relación entre el departamento de I+D y otras divisiones de la organización, es decir la transferencia de conocimiento a todas las áreas de la empresa. Por su parte Franco et al (2012) menciona que el conocimiento externo debe evaluarse críticamente de manera individual y organizacional antes de socializarse, para ello se requiere de capital humano altamente especializado con elevada escolaridad y experiencia.

Knobens y Oerlemans (2012) sugieren que la estructura organizacional juega un papel muy importante para la socialización y desarrollo de conocimiento. Una estructura vertical suele

desincentivar el flujo de conocimiento dado que es altamente jerárquica, mientras que una estructura horizontal motiva a los trabajadores a compartir saberes por la estrecha relación que permite el organigrama (Artiles, 2013). Alguno de los mecanismos más usados para lograr una estructura más flexible son los grupos multifuncionales, rotación de personal, trabajo por proyectos etc. El flujo de conocimiento que permite y fomenta la estructura organizacional produce un impacto positivo sobre los individuos, logrando que desarrollen capacidades que aumentan sus habilidades y conocimientos permitiéndoles detectar conocimiento externo útil para la empresa, asimilarlo y explotarlo.

Algunos autores sugieren que la educación formal no es la única manera de formación de capital humano que tiene un impacto positivo sobre la capacidad de absorción, ejemplo de ello es Youndt y Snell (2004) quienes señalan que la experiencia que adquiere un individuo por medio de las capacitaciones, el aprendizaje que se da a través del hacer, del usar e interactuar genera mayores conocimientos y habilidades para los trabajadores que fomentan la CA y una mayor productividad. Por su parte, Becker (1964) argumenta que el capital humano específico que es aquel que se desarrolla por medio de la especialización de un trabajo produce elevadas tasas de productividad, dado que el individuo adquiere mayores habilidades y conocimientos de la interacción entre él y la tarea a realizar.

Kriechel y Pfann (2005) sostienen que la experiencia de los trabajadores genera un impacto positivo sobre la capacidad de absorción. La pericia que se genera por la práctica lleva al individuo a reconocer, interiorizar, combinar, socializar y explorar el conocimiento externo. Por su parte García, Zauaghi y Sánchez (2007) señalan que el capital humano aumenta sus saberes a medida que se vuelven especialistas en una labor. Los autores señalan que el capital humano específico contribuye al desarrollo de la capacidad absorción, ya que son estos quienes, a través de sus habilidades y conocimientos identifican el conocimiento externo que es útil para la organización, lo asimilan y explotan, al mismo tiempo que son los trabajadores quienes resuelven los problemas diarios que vive la empresa de forma innovadora.

Soo et al (2017) señalan que se deben crear nuevos mecanismos que fomenten el desarrollo de la capacidad de absorción. Es en este sentido que Wang, Zheng y Zheng (2018) argumentan que los incentivos motivacionales suelen ser una estrategia empresarial que estimulan la creación, el intercambio y la adquisición de nuevos conocimientos que

fortalecen la CA, así mismo los alicientes motivacionales producen un impacto positivo sobre salud emocional que es una parte importante de la salud general. Algunos autores (Aliagad,2009; Fogel,1991; Dasgupta,1993; Rivera,2017) sostienen que las condiciones de salud aumentan la productividad de los empleados, es por ello que algunas empresas usan como estrategia las condiciones de salud para elevar las capacidades, habilidades y conocimientos de los trabajadores.

Autores como Ahanota (1998); Ahuja y katila (2001) y Giuliani (2005) señalan que el conocimiento previo está estrechamente ligado con las capacidades que adquieren los individuos por medio de la experiencia laboral y la experimentación. Como ya se ha visto el cumulo de conocimientos que se obtienen a través de las capacitaciones y el aprendizaje por medio de la interacción, el uso y el hacer dotan de saberes a los trabajadores permitiéndoles contribuir a desarrollar capacidad de absorción. La movilidad es parte de los mecanismos para aumentar el conocimiento de los individuos, la rotación del puesto de trabajo o área permite al trabajador experimentar y ampliar su experiencia aumentando su acervo de conocimiento, a la vez este suele ser una forma de transferir el conocimiento.

La suma de la CA individual no genera la capacidad de absorción organizacional (Cohen y Levinthal,1990). Para que se geste esta última, es necesario que se creen los mecanismos que faciliten la transferencia del conocimiento, una de las formas es la socialización del conocimiento, Nonaka y Takeuchi (1995) describen este último como una transformación del conocimiento tácito de los individuos en explícito a nivel organizativo. Franco et al (2012) señala que los mecanismos deben tener como objetivo la transformación del conocimiento asimilado en innovación.

Como se puede observar existe una estrecha relación entre el capital humano y la capacidad de absorción, pues son los trabajadores quienes con sus conocimientos y habilidades contribuyen a identificar, asimilar y explotar el conocimiento externo.

II. Metodología de la investigación

2.1 Introducción

Existen diversas maneras para indagar la realidad social, dos de los métodos más empleados por la academia son la investigación cuantitativa y cualitativa. El primero de estos dos métodos utiliza variables que pueden estimarse matemáticamente o son estimables por cantidad (Corona, 2006; Monje, 2016). Usualmente este paradigma parte de cuerpos teóricos aceptados por la comunidad científica, formulando hipótesis que representan respuestas esperadas (Monje, 2016).

Mientras que el método cualitativo tiene un enfoque sistemático, que explora cómo los individuos o instituciones cooperan en la construcción social de la realidad (Corona, 2006). En este sentido, este tipo de investigación se interesa por captar la realidad social a través de la percepción que tiene el sujeto de su propio contexto (Monje, 2016). Así mismo *“no parte de supuestos derivados teóricamente, sino que busca conceptualizar sobre la realidad con base en el comportamiento, los conocimientos, las actitudes y valores del ente analizado”* (Monje, 2016, Pág. 14)

Una vez analizado ambos métodos y dada la naturaleza del fenómeno esta tesis hará uso de la metodología cualitativa, donde la información obtenida será analizada de manera exploratoria, descriptiva y explicativa. La estructura del capítulo está organizada en primera instancia por la descripción del método cualitativo, en seguida se abordará el estudio de caso y por último el diseño del estudio de caso.

2.2 Metodología Cualitativa

La metodología cualitativa es una técnica dominante en las ciencias sociales con un análisis a profundidad de lo particular. Este método describe un proceso donde la interacción entre los actores, el contexto, los cambios y la generación de nuevas variables relacionadas al evento son aspectos medulares para comprender el fenómeno (Sautu, 2003). La investigación cualitativa se entiende como *“la producción de datos descriptivos inferidos de las palabras habladas o escritas, y de la conducta observable en el grupo de estudio”* (Papa y Mays, 1995, Pág. 43). Otra definición nos las ofrece Sanguinetti (2012), quien argumenta que este método analiza de manera profunda fenómenos sociales por medio de la interpretación de datos empíricos provenientes del trabajo de campo.

Mientras que Tarrés (2001, Pág. 16) señala que esta metodología es “*un conjunto de técnicas de recolección de modelos analíticos, normalmente inductivos y teorías que privilegian el significado que los actores otorgan a su experiencia*”. Corona (2006) menciona que la investigación cualitativa implica las opiniones, el comportamiento y las experiencias de los participantes de la investigación desde el punto de vista de los informantes, lo que facilita la comprensión de cómo los individuos, grupos o instituciones llegan a definir situaciones de maneras específicas y dan sentido a su experiencia e interpretan su entorno.

En otro sentido, Valles (1997) propone que el investigador que utilice el método cualitativo debe presentar ciertas características como ser paciente, ganarse la confianza de los que estudia, observar a detalle cada aspecto a estudiar, conocedor del tema, capaz de utilizar la teoría para responder dudas, verifica y contrasta sus resultados. Pero lo más importante es que el individuo sepa qué tipo de investigación cualitativa es la idónea para su estudio.

Merriam (1998), Sautu, (2003), Tarrés (2001) y Valles (1997) señalan que existen diversos tipos de métodos cualitativos como lo son los genéricos, etnografía, teoría fundamentada y el estudio de caso. El primero de ellos se concibe como el proceso que facilita la comprensión de un fenómeno a partir de entrevistas, observaciones y análisis de documentos sin construir una teoría fundamentada (Canedo, 2009). Por otro lado, la investigación cualitativa de tipo etnográfica se refiere a la observación sociocultural, es decir a “*la interpretación cultural de los datos*” (Canedo, 2009, Pág. 108).

Mientras que la teoría fundamentada es un método donde la teoría emerge a partir de la información que se posee, se busca que la teoría explique de manera concreta y certera el evento analizado (Cuñat, 2007). Por último, el caso de estudio se entiende como el análisis a profundidad de un fenómeno en particular y del impacto que les genera a los involucrados (Canedo, 2009; Yin, 2004).

Para el propósito de esta investigación se utilizará el estudio de caso, ya que la naturaleza del problema así lo demanda dado que el análisis se centra en una sola empresa, la cual será estudiada a profundidad con el fin de comprender el fenómeno. Así mismo el método nos permitirá verificar las proposiciones establecidas (Yin, 2004). Sin embargo, el estudio de caso no permite hacer generalizaciones esto podría ser una limitante al no poder homogenizar

el fenómeno, sin embargo, representa una gran ventaja y oportunidad para conocer las peculiaridades de un caso en particular.

Aunque el método principal de la investigación es el estudio de caso, se hará uso de herramientas de los métodos etnográfico y genérico como objetos complementarios para la observación del contexto y el análisis de documentos.

2.3 Estudio de Caso

Wilson (1979, Pág. 138) define al estudio de caso como *“el proceso en el que se describe, analiza e interpreta una entidad en términos cualitativos, complejos y completos”*. Este método se caracteriza por ser particular, ya que focaliza su atención sobre una situación, acontecimiento o fenómeno, así mismo es descriptivo permitiendo explicar y expresar las dimensiones del evento. Por último, el estudio de caso posee un enfoque heurístico lo que posibilita encontrar respuesta en términos de cómo y el porqué de las cosas (Sautu, 2003).

“La investigación cualitativa desde el enfoque del estudio de caso suele tener una gran orientación interpretativa” (Sautuna, 2003, Pág. 80), donde la fuente de información surge de entrevistas, observaciones, datos estadísticos, documentos, etc. Canedo (2009) señala que los estudios de caso pueden ser descriptivos, interpretativos y evaluativos. En los estudios de caso descriptivos se analiza detalladamente el fenómeno, regularmente se realizan bases de datos para futuras comparaciones, así mismo facilitan la creación de nueva teoría.

Mientras que en el estudio caso interpretativo se lleva a cabo una descripción profunda que facilita categorizar conceptos, y comparar los supuestos teóricos. Por otro lado, el enfoque evolutivo desarrolla categorías que faciliten conceptualizar diferentes enfoques. Para esta tesis se hará uso del enfoque descriptivo e interpretativo.

2.3.1 Criterio de selección del caso

A través del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) se obtuvieron 50 empresas del sector de la manufactura avanzada, las cuales fueron analizadas por medio del número empleados, el tamaño de la organización según sus ingresos, productos y servicios ofrecidos, así como la accesibilidad para brindar información. Es en este sentido que se seleccionó a Maquinados y Tecnología (MyT) por presentar mayores ingresos y menor número de empleados en comparación con el resto de las firmas. Exhibiendo que la base de

sus beneficios se central en el uso del conocimiento especializado y de la alta tecnología. Así mismo presenta peculiaridades del fenómeno a analizar. La naturaleza del objeto de estudio facilitara comprender la relación entre el capital humano y la capacidad de absorción.

Al ser una organización mexicana nos permite tener un panorama del contexto de las empresas nacionales. Otros de los factores que se tomaron en cuenta para elegir a Maquinados y Tecnología fue que en tan solo diez años ha logrado un auge y una consolidación en el sector, es importante estudiar qué papel juega el capital humano en dicho crecimiento.

Uno de los principales motivos por los que se elige analizar la manufactura avanzada, es que en las últimas cuatro décadas México ha experimentado bajas tasas de crecimiento económico, esta problemática está estrechamente relacionado con el endeble desarrollo tecnológico, la escasa productividad y el bajo valor agregado que genera la industria (Sánchez y Moreno, 2016). La OCDE (2010) ha manifestado que para generar crecimiento económico en el país es necesario incentivar y fortalecer a los sectores emergentes, tal y como lo es la manufactura avanzada.

Este sector se caracteriza por hacer converger el conocimiento y la tecnología (Casalet, 2013), es en este sentido la manufactura avanzada representa un esfuerzo por producir cambios técnicos e innovaciones. Cabe señalar que es un sector transversal a las diversas industrias, siendo motor de arrastre (Casalet, 2013). En el caso de países en desarrollo, como México, se distingue como una actividad con orientación exportadora, y que incluso incide en las pequeñas empresas que ofrecen servicios de apoyo (Rodríguez,2012; ProMéxico, 2011). Es por ello que la manufactura avanzada tiene una gran importancia para la industria mexicana, dado que genera tecnología e innovaciones, produce un alto valor agregado y hace uso de capital humano altamente especializado.

2.3.2 Diseño del estudio de caso

El Banco Interamericano de Desarrollo (2011) señala que el diseño del estudio de caso es un plan de acción donde se especifica y se estandariza la orientación y el enfoque del caso. Por su parte Yin (2004, Pág.13) lo define como *“la secuencia lógica que conecta los datos empíricos a las respuestas iniciales de la investigación del estudio y, finalmente, a sus*

conclusiones”. En este sentido, para responder la pregunta de investigación la unidad de análisis es la relación entre el capital humano de la empresa de “Maquinados y Tecnología” y la capacidad de absorción.

Cabe señalar que Maquinados y Tecnología nace como un pequeño taller de maquinados, sin embargo, en tan solo cinco años desarrollaron capacidades que les permitieron crecer. Para el décimo aniversario de MyT logro consolidarse como la empresa líder del estado de Sonora.

El propósito del estudio de caso es identificar, comprender y documentar la relación entre el capital humano y la capacidad de absorción, así como los factores que influyen en esta relación. Para ello tendremos como fuente de información primaria 23 entrevistas a profundidad con personal operativo y gerencial de la empresa, las entrevistas serán semi-estructuradas lo que facilita analizar el objeto de estudio, así mismo se realizan visitas a la empresa.

Mientras que la información secundaria se obtendrá de indicadores de manufactura avanzada para contextualizar el fenómeno y obtener un marco general, algunos indicadores son el Índice de Sofisticación Tecnológica (OCDE, 2010), Costos relativos de México vs EU (Alix Patners, 2010), Empleo manufacturero por actividad clave (OCDE, 2010), Participación de la manufactura con valor agregado de las principales regiones en desarrollo (OCDE, 2005) y habilidades industriales (Department of Labor, Employment and Training Administration, 2010).

El estudio de caso proporciona ciertas ventajas para el investigador como la oportunidad de profundizar en análisis del objeto de estudio, permitiendo conocer ampliamente el fenómeno, sin embargo, este método tiene sus limitaciones ejemplo de ello es que no se puede generalizar dado que el estudio es de lo particular. Así mismo, la naturaleza holística del estudio de casos significa que existe conexiones entre los diversos eventos, variables y resultados, en consecuencia, todo parece ser relevante, lo que puede provocar que se desvíe la atención del objetivo.

III. Manufactura avanzada

3.1 Introducción

Antes de abordar la definición de Manufactura Avanzada (MA) es preciso entender que es la manufactura, esta última se puede entender como la conversión de la materia prima en un producto, pasando por el diseño hasta el proceso de producción (CIATEQ,2016). Mientras que la manufactura avanzada incluye, además, el desarrollo de tecnologías y de los procesos que complementan la cadena productiva, así mismo, este sector genera conocimientos que permite incrementar la velocidad y precisión de los procesos de producción, así como reducir tiempos y costos a través de la automatización (Casalet, 2013; CIATEQ, 2016; CEPAL, 2017)

A diferencia de la manufactura tradicional, la manufactura avanzada no se soporta sobre una mano de obra de bajo costo y volúmenes de producción, es una industria que recae en las habilidades y creatividad para producir productos complejos de altas especificaciones (ProMéxico, 2011). Adicionalmente hace uso de capital humano altamente calificado, este último constituye un activo intangible para las empresas, ya que eleva la productividad, impulsa la innovación y la competitividad a través de los conocimientos y capacidades de los individuos (FCCyT, 2013; Valencia, 2005).

Sin embargo, la relevancia de la MA no solo radica en el alto uso tecnológico y de conocimiento. Pues económicamente juega un papel importante al ser un sector de arrastre, dada su interconexión con otras industrias y alta demanda de materias primas, componentes intermedios y servicios (CEPAL, 2017). Rodríguez (2012) señala que la manufactura avanzada es un sector transversal a diversas industrias, pues provee de bienes y servicios a distintas empresas de diferentes ramos.

3.2 Manufactura Avanzada

Como se puede observar la manufactura avanzada hace uso de saberes y habilidades científicas para producir productos y servicios tecnológicamente complejos. Los requerimientos especializados para generar los bienes dan como resultado un alto valor agregado (Department for Business Innovation & Skills, 2009). Dutrénit (2015, Pág. 20) define al sector como *“una familia de actividades que dependen del uso y la coordinación de información, la automatización, la computación, el software, la detección y las redes, o*

hacen uso de materiales de vanguardia y capacidades emergentes que son habilitadas por las ciencias físicas y biológicas”

Por su parte Casalet (2013) señala que la MA hace converger la ciencia y la tecnología de vanguardia para desarrollar productos y servicios con un alto nivel de conocimiento y un uso intensivo tecnológico. Para lograrlo, se hace requiere del diseño, planificación, ejecución y control de las operaciones, dando como resultado innovaciones en procesos y productos.

Entonces podemos entender por manufactura avanzada, a la actividad económica que genera un alto valor agregado, que requiere de capacidades y habilidades específicas, así mismo, que hace uso de tecnologías complejas y que es una industria transversal a diversos sectores.

3.3 Manufactura Avanzada a nivel global

Alrededor del mundo la manufactura avanzada está cobrando un gran auge, dado que los responsables de la política han reconocido la contribución del sector a las economías nacionales, a la generación de empleos bien remunerados, al impacto positivo que mantienen sobre las tasas de productividad y valor agregado, así mismo, es una de las fuentes principales de la inversión extranjera directa (UNIDO,2013; FCCyT, 2013). Es por ello que diversos países están creando políticas que incentiven el desarrollo de esta industria (Bonvillan, 2013; OCDE, 2017).

Sin embargo, a pesar de la relevancia del sector existen pocos estudios que muestren datos estadísticos que exhiban el estado actual de la manufactura avanzada. Organizaciones como la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL,2017), Foro Económico Mundial (WEF, 2018), Deloitte (2017) y la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (UNIDO, 2017) han realizado investigaciones que muestran los conocimientos que se están desarrollando y utilizando en el sector, así mismo, señalan las tendencias tecnológicas que se están creando en torno a la industria.

En el mismo sentido, la comunidad académica ha examinado y presentado las rutas que están tomando las investigaciones para la generación de saberes en la manufactura avanzada (Shipp et al, 2012; Gunawardana, 2010; Fikes, 2016; Rodríguez. 2016 y Casalet, 2013).

Tabla 8. Tendencias tecnológicas en la Manufactura Avanzada

Tendencias	Descripción
Nano ingeniería de materiales y superficies	Estructuración de materiales funcionales y multifuncionales en nanoescala [10 ⁻⁹ m] y micro escala [10 ⁻⁶ m] desde cero. Los materiales incluyen metales inorgánicos y compuestos, pero también materiales biológicos y polímeros complejos.
Fabricación de aditivos y precisión	Esta categoría de tecnologías incluye nuevos procesos de fabricación que construyen piezas macroscópicas capa por capa y logran formas tridimensionales complejas a partir de ingredientes en polvo o alambre.
Robótica y automatización adaptativa	Uso inteligente y adaptación de robots y equipos de automatización en la fabricación. Estas tecnologías reemplazan o aumentan el trabajo humano durante la fabricación, en particular cuando se necesita una precisión muy alta, donde las tareas son fácilmente estandarizadas y repetibles y donde hay grandes fuerzas. Se requieren pares de torsión.
Electrónica de próxima generación	Desarrollo de semiconductores basados en GaAs, procesos de litografía sin máscara para circuitos de impresión y la generación de sustratos orgánicos o flexibles
Fabricación continua de productos farmacéuticos y biofabricación	Generación de células y bacterias en pequeñas fábricas programables que tienen la capacidad de producir proteínas y compuestos diseñados a medida.
Diseño y gestión de cadenas de suministro	Planificar y gestionar redes de proveedores grandes y distribuidas en cadenas de suministro de niveles múltiples. Este conjunto de tecnologías consta de estándares, tecnología de la información, algoritmos y técnicas de administración de bases de datos para planificar y rastrear millones de artículos individuales que fluyen a través de fábricas, centros de distribución y tiendas minoristas.
Fabricación ecológica y sostenible	Cierre de ciclos de bucles de materiales mediante la reutilización, remanufactura y reciclaje de materiales, así como la minimización del consumo de energía durante la fabricación

Fuente: Elaboración propia con datos de UNIDO 2017, WEF 2018 y Weck et al, 2014.

Sin duda alguna la manufactura avanzada es un sector que presenta altas tasas de cambio tecnológico (Shipp et al, 2012; Gunawardana, 2010; Fikes, 2016), las investigaciones que se llevan a cabo en la industria tienen como objetivo desarrollar nuevos materiales, productos y servicios, para lograrlo hacen uso de la ciencia, la ingeniería, tecnologías complejas, herramienta de alta precisión y capital humano altamente calificado. Cabe mencionar que estos cambios tecnológicos están creando nuevos nichos de mercado, modificando la forma de producción, impulsando el crecimiento económico, desarrollando nuevas industrias y mejorando las competencias de las naciones (CEPAL, 2017; Deloitte, 2017; UNIDO, 2017).

3.4 Manufactura Avanzada en México

El Censo económico del 2014 muestra que existen 3,054 unidades económicas inmersas en este sector, esto representa 0.95 % del total de las entidades productoras. Mientras que en el mismo año 864,917 individuos laboraban en empresas dedicadas a este ramo, lo cual simboliza el 20% de los empleos formales. En el caso mexicano la manufactura avanzada se distingue como un sector con orientación exportador, que incluso incide en las pequeñas empresas que ofrecen servicios de apoyo (Dutrenit, 2015; Rodríguez, 2012).

A pesar de la contribución de la industria al producto nacional, su aporte al valor agregado sigue siendo endeble, debido a su escasa participación en el desarrollo de conocimiento y tecnología (FCCyT, 2013; Dutrenit, 2015). Ejemplo de ello, fue la importación de maquinaria para manufactura y procesos productivos equivalentes a 18, 059 millones de dólares en el 2012, así mismo entraron al país moldes, troqueles y herramientas provenientes del extranjero por un monto de 2,628 millones de dólares (FCCyT, 2013 y Dutrenit, 2015).

El trasfondo de esta situación está estrechamente relacionado con la carencia de capacidades de la industria local y la imposibilidad de satisfacer la demanda de tecnología y conocimiento (Dutrenit, 2015). Es en este sentido que México sigue siendo un país maquilador y atractivo para la inversión extranjera por su mano de obra de bajo costo (Ollivier, 2007). Para transitar a sectores generadores de ciencia y tecnología como la manufactura avanzada, es necesario desarrollar los factores que inciden sobre el sector, uno de los principales elementos que tiene injerencia sobre la industria es el capital humano (WEF 2018). Pues este último es quien a través de sus habilidades y conocimientos generan soluciones creativas e innovaciones.

3.5 Capital humano en la manufactura avanzada

El Departamento del Trabajo, Administración de Empleo y Capacitación (ETA, sus siglas en inglés) de Estados Unidos en conjunto con el sector empresarial han construido el modelo de competencia para 25 industrias, entre las que se encuentra la manufactura avanzada. Este modelo está basado en una pirámide donde cada bloque refleja el conjunto de conocimientos y habilidades necesarias para el capital humano (ETA, 2018). En la base del poliedro se encuentra las competencias de efectividad personal, seguida por las competencias académicas, mientras que en el tercer bloque se observa las competencias laborales y en la cima las competencias técnicas.

Este modelo permite observar las competencias requeridas para el capital humano inmerso o que desea entrar al sector, facilitando la formación de trabajadores para ejercer sus conocimientos y habilidades en las tareas diarias.

Tabla 9. Competencias del capital humano del sector

Competencias académicas	
<ul style="list-style-type: none"> • Alfabetización informacional • Matemáticas • Ciencia y tecnología 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación • Pensamiento crítico y analítico • Habilidades básicas de computación.
Competencias de eficacia personal	
<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades interpersonales • Integridad • Profesionalismo • Iniciativa 	<ul style="list-style-type: none"> • Confiabilidad y fiabilidad • Adaptabilidad y flexibilidad • Aprendizaje permanente
Competencias técnicas	
<ul style="list-style-type: none"> • Diseño y desarrollo de procesos de manufactura. • Producción, mantenimiento, instalación y reparación logística en la cadena de suministro. • Control de calidad y mejores continuas. • Manufactura verde y sustentable. • Seguridad ambiental y salud. 	
Competencias laborales	
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo 	<ul style="list-style-type: none"> • Programación y coordinación

<ul style="list-style-type: none"> • Enfoque al cliente • Planificación y organización • Pensamiento creativo • Resolución de problemas y toma de decisiones • Trabajo con herramientas y tecnología 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar, examinar y guardar • Fundamentos de negocios • Practicas sustentables • Salud y seguridad
---	---

Fuente: Elaboración propia con datos del Competency Model Clearinghouse, Department of Labor, USA.

Así mismo, el ETA realiza proyección de las ocupaciones que demanda y demandara el sector debido a su crecimiento.

Tabla 10. Ocupaciones de la manufactura avanzada

Ocupaciones
<ul style="list-style-type: none"> • Estimadores de costos • Logística • Programadores de máquinas-herramientas controladas numéricamente por computadora en el metal y plástico. • Ingenieros biomédicos • Instaladores • Ortésicos y protésicos • Mecánicos de maquinaria industrial • Desarrolladores de software y sistemas • Operadores de máquinas-herramienta controladora en el sector de metal y plástico. • Obreros metalúrgicos • Instaladores, operadores y encargados de la maquinaria para soldar. • Redactores de manuales técnicos. • Operadores de torres y grúas • Bioquímicos • Técnicos • Cantero y picapedreros

Fuente: Elaboración propia con datos del Competency Model Clearinghouse, Department of Labor, USA.

Este modelo de competencia es útil para la capacitación y formación de individuos altamente calificados, que sean capaces de valorar el conocimiento externo, asimilarlo y explotarlo.

Dutrénit (2015) señala que para fortalecer el sector es necesario que se desarrollen programas de capacitación (programas académicos, estancias técnicas e industriales) para garantizar la rápida inserción de los ingenieros a la industria, con el fin de aumentar la capacidad de absorción generada por las habilidades y conocimientos de los individuos.

El estudio realizado por SPRI (2017) señala que para el caso de la manufactura avanzada la formación del capital humano se da a través de las universidades, el entremetimiento en las empresas, capacitación en los centros tecnológicos, entre otros, sin embargo, el principal mecanismo para desarrollar los saberes de los trabajadores es por medio de la educación formal, seguido por la instrucción de la organización.

3.6 Tecnología empleada en la manufactura avanzada

Los productos y servicios que brinda la manufactura avanzada se caracterizan por hacer uso de tecnologías complejas y un alto diseño, para lograrlo se recurre a sistemas de cómputo que facilitan el modelado, simulación y análisis, prototipado, robótica avanzada, automatización entre otros (Dutrénit, 2015). Alguno de los sistemas avanzado de manufactura son el CAD, CAM, ERP, CNC, FMS entre otros (Siller et al,2012; Dutrénit, 2015). Castillo (2017) describe cada uno de los sistemas de la siguiente manera.

- El Diseño Asistido por Computador (CAD): Es el uso de software para la fabricación, desarrollo y diseño de los productos y permiten simular el funcionamiento del bien antes de su fabricación.
- Manufactura Asistida por Computador (CAM): Es el uso de computador para controlar directamente al equipo de manufactura, generando una mayor precisión y uso óptimo del equipo. Esta forma de producción deja de lado la intervención de los individuos eliminado cualquier tipo de error humano.
- Planeación de Recursos para la Empresa (ERP): Integración de información y procesos informáticos de una organización.
- Control Numérico por Computador (CNC): Se hace uso de un computador para definir las condiciones necesarias de producción. Los sistemas visuales son equipos

con sensores ópticos con capacidad para reconocer imágenes, se utilizan para la detección de defectos de fabricación, así como para la selección y clasificación automática de objetos. Logrando una alta precisión y reducción de las tolerancias de las especificaciones de diseño, generando artículos con sólidos diseños y de mayor duración.

- Sistemas de Manufactura Flexible (FMS): Sistema que combina la automatización, el diseño modular y la manufactura celular para producir en masa una gran diversidad de diseños en un mismo producto. Lo cual permite reaccionar ante imprevistos.

Aun cuando la tecnología que utiliza el sector es compleja, para poder seguir avanzando en la consolidación de la manufactura avanzada en México es preciso desarrollar y asimilar las nuevas tecnologías, garantizando la ventaja competitiva y una mayor productividad.

Tabla 11. Tecnologías más promisorias para el sector.

<ul style="list-style-type: none"> • Análisis predictivo • Productos conectados e inteligentes • Materiales avanzados • Diseño digital • Simulación e integración • Avances en procesos de manufactura • Mecatrónica para sistemas de manufactura avanzada 	<ul style="list-style-type: none"> • Robótica avanzada • Impresión y escaneo 3D • Diseño open-source • Customización directa • Realidad aumentada • Tecnologías de información y comunicación • Modelado, simulación y previsión.
---	--

Fuente: Elaboración propia con datos de Eloitte (2016) y CIATEQ (2016)

3.7 Conclusión

Sin duda alguna la manufactura avanzada está cobrando fuerza alrededor del mundo, dado su contribución al crecimiento de las economías nacionales. Para desarrollar este sector es importante generar las capacidades para producir el conocimiento y la tecnología que requiere el sector, para ello es primordial la formación de capital humano altamente calificado. Pues una fuerza laboral con altas tasas de escolaridad y experiencia garantiza el desarrollo de innovaciones y soluciones creativas (FCCyT, 2013).

Sin embargo, la capacitación de los individuos depende en gran medida del desarrollo de políticas que incentiven y orienten a los trabajadores a adquirir los conocimientos y habilidades propias de la manufactura avanzada. Es importante resaltar la carencia de indicadores a nivel global y nacional que muestren el estado en el que se encuentra el sector.

IV. Maquinados y Tecnología

4.1 Introducción

Este capítulo muestra la historia económica y tecnológica de la empresa Maquinados y Tecnología, la cual se localiza en la calle amistad número 1221, Col. Esperanza cp. 85210 Ciudad Obregón Sonora. Actualmente la firma se encuentra inmersa en el sector de la manufactura avanzada, pues desarrolla tecnología y productos de alto valor agregado haciendo uso del diseño y de la manufactura asistida por computadora, lo cual exige hacer concurrir el conocimiento especializado y tecnología sofisticada.

Dicha organización nos permite explorar la importancia de la capacidad de absorción y del capital humano en el desarrollo de las firmas localizadas en este sector. Este caso es emblemático por lograr transitar de la manufactura tradicional a la manufactura avanzada, por tanto, refleja los elementos fundamentales para el progreso del sector. Las lecciones que podemos obtener de este estudio son relevantes para entender el estado de la manufactura avanzada en México y de su futuro.

Desde que se constituyó la empresa hasta el momento, ha a travesado por tres grandes etapas que son muy importantes de describir si queremos entender cómo se convirtió en una firma que desarrolla conocimiento y tecnología. La primera fase abarca desde la fundación de la organización hasta su quinto año de vida, mientras que el segundo periodo comprende un solo año en el cual se realizaron cambios importantes al interior de la empresa, por último, la tercera etapa muestra la consolidación de Maquinados y Tecnología en el sector.

4.2 Primer etapa

En el 2007 dos sonorenses con trayectorias totalmente distintas observaron que existía una fuerte demanda de maquinados en la región, por lo cual, decidieron reunir sus conocimientos

y recursos económicos para construir un establecimiento que ofreciera el servicio. Es así como en el mismo año fundan Maquinados y Tecnología en Ciudad Obregón Sonora, sin embargo, la empresa no siempre ha sido lo que hoy se conoce, pues en sus inicios surgió como un pequeño taller de maquinado tradicional que tenía como recinto una casa de interés social modificada a las necesidades del proyecto.

Con ayuda de un técnico y una fresadora CNC empezaron a brindar el servicio de maquinado tradicional, este último se puede entender como el uso de herramientas de corte para remover el exceso de material de una pieza, de tal manera que tenga la forma deseada (Díaz, 2011). No obstante, durante los primeros 18 meses el taller empezó a presentar dificultades al enfrentar barreras de entrada al sector impuestas por sus competidores. Esta situación obligo a los socios a valorar entre seguir o abandonar el proyecto, pues en ese momento los pasivos eran superiores a los activos.

Ambos fundadores decidieron continuar con el negocio pues creían fielmente que tenía futuro. Esto los llevo a buscar clientes en otras regiones, para su fortuna surgieron algunos trabajos en Empalme Sin embargo, los proyectos otorgados presentaban una mayor complejidad pues requerían de tecnología más sofisticada, para brindar una solución satisfactoria Maquinados y Tecnología contrato a 7 técnicos más para apoyar en la resolución del conflicto. Los retos a los que se enfrentaron los trabajadores coadyuvaron al desarrollo de nuevos conocimientos y habilidades, esto tuvo una repercusión positiva sobre las capacidades organizacionales.

Pues la adquisición de nuevos saberes por parte de los individuos facilito la transición hacia los maquinados de precisión, que a diferencia de los maquinados tradicionales conlleva la creación del diseño de la pieza mediante altos niveles de precisión y calidad (PRECSON,2018), este proceso genera un mayor nivel de valor agregado, dado el uso de conocimiento especializado. Los trabajos en Empalme también le permitieron a la organización alcanzar una mejora en sus finanzas, facilitándole la adquisición de nuevo equipo.

Para el quinto año de vida de MyT, ya contaba con dos centros de maquinados, dos fresadoras CNC, cuatro perfiladoras y una rectificadora, así mismo había pasado de 8 trabajadores a 16.

A pesar del crecimiento que presentaba la empresa aun existían carencias, pues no contaba con las instalaciones apropiadas ni con una estructura organizacional formal.

4.3 Segunda etapa

El 2012 fue un año crucial para el desarrollo de las capacidades de Maquinados y Tecnología. El crecimiento que experimento la empresa demando mejores condiciones en las instalaciones, obligando a la organización a mudarse a un nuevo recinto, el cual gozaba de buena accesibilidad geográfica y una mayor dimensión. A pesar de las propiedades del inmueble aun existían carencias en el tamaño, por lo cual fue necesario adecuar una extensión.

No obstante, a los logros obtenidos la empresa se vio amenazada por la creciente competencia en el sector, generándole una caída abrupta en sus ingresos. Esta situación orillo a la firma a replantearse una estrategia para salir de la dificultad. Es así como optaron por integrar a su cartera de servicio el tooling, este último se puede entender como la producción de plantillas, accesorios, matrices, moldes, herramientas de corte, medidores y otras herramientas utilizadas en los procesos de fabricación (Rodríguez, 2004). Para ello fue necesario la adquisición de tecnología sofisticada, pero también de la capacitación de los trabajadores para poder llevar a cabo las labores.

Otra de las medidas que se tomaron en la empresa como parte de la nueva estrategia fue la contratación de ingenieros e individuos con educación superior, esto con el fin de que contribuyeran al manejo del nuevo servicio y en apoyo a los demás departamentos. La gran mayoría de los profesionistas contratados tenían nula experiencia laboral, por lo que se les instruyo para poder desempeñar sus labores. Sin embargo, la juventud e inquietud de los recién contratados facilito el desarrollo de proyectos y la solución innovadora a los diversos conflictos a los que se enfrentaba la organización.

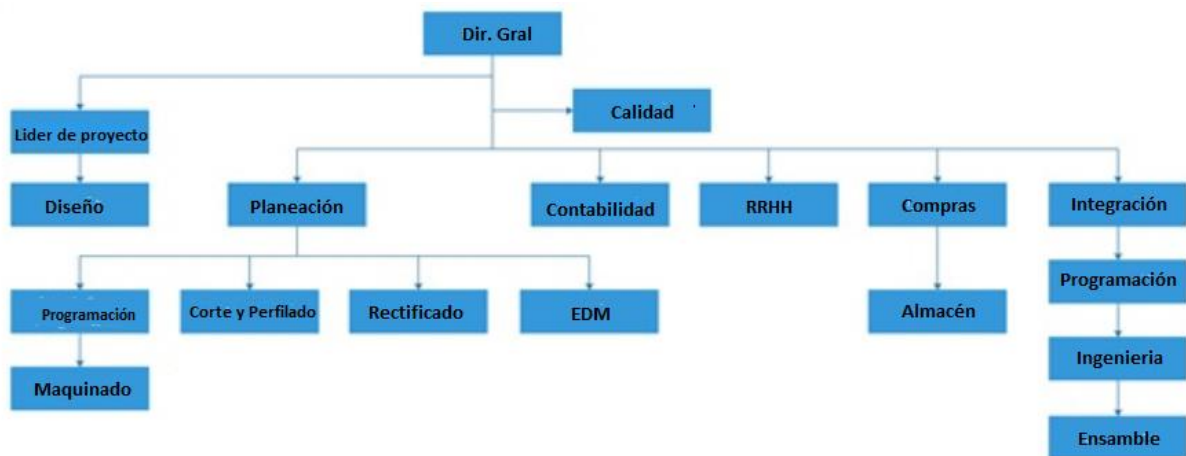
Dado que los servicios que ofrece Maquinados y Tecnología son hechos a la medida, representa un gran reto darle una salida viable a cada uno de ellos, el uso de tecnología y conocimiento varía en cada trabajo, es por ello que las habilidades y capacidades de los trabajadores juega un papel relevante en la búsqueda de una resolución creativa e innovadora.

4.4 Tercer etapa

La estriega planteada en el 2012 la cual tenía como objetivo la formación de capital humano altamente especializado, dio sus primeros frutos en el 2014, al permitir el desarrollo de habilidades y conocimientos en programación y diseño los cuales facilitaron la incorporación del servicio de integración automatizada, esta última se puede entender como proceso de realizar automáticamente actividades que típicamente son repetitivas y basadas en reglas de operación (Deloitte, 2016).

El crecimiento de la empresa trajo consigo la formalización de una estructura organizacional, la cual delega responsabilidades de forma funcional.

Grafica 2. Organigrama de Maquinados y Tecnología.



Fuente: Proporcionado por MyT

Para seguir fortaleciendo la formación de personal la empresa hizo oficial la capacitación y adiestramiento de los trabajadores, de la misma manera abrió proyectos para los colabores con el fin de fomentar la colaboración e incentivar la creatividad.

Para el 2017 Maquinados y Tecnología se consolidó como una de las empresas más importantes en el estado de Sonora. Ese mismo año la organización adquirió sus propias instalaciones, el nuevo edificio posee todas las condiciones necesarias para realizar las tareas diarias, así mismo cumple con las normas de seguridad. Actualmente MyT cuenta con 60 empleados distribuidos en diversos departamentos.

Tabla 12. División del trabajo en Maquinados y Tecnología

Gerencia	Producción	Administrativo	Otros
2 personas	46 Personas	9 personas	3 personas

Fuente: Elaboración propia

4.5 Conclusiones

La evolución de Maquinados y Tecnología nos permite observar la importancia que tiene el capital humano en el crecimiento de una empresa de base tecnológica. Sin duda alguna, una fuerza laboral con altos niveles de escolaridad y experiencia genera elevadas tasas de productividad, contribuyendo al desarrollo de la organización. Es en este sentido que se deben crear los mecanismos para garantizar que los individuos que deseen insertarse en la manufactura avanzada posean los conocimientos y habilidades requeridas.

V. Relación entre la Capacidad de Absorción y Capital Humano en Maquinados y Tecnología.

5.1 Introducción

El objetivo de este capítulo es analizar la capacidad de absorción y el capital humano de la empresa Maquinados y Tecnología. Así mismo, se pretende examinar cómo se asocian ambos conceptos al interior de la organización, con ello, comprender el papel que juega el capital humano en el desarrollo de la capacidad de absorción.

Es importante señalar que el grueso de información que se presenta en este capítulo resulta de 23 entrevistas aplicadas al personal de Maquinados y Tecnología. Dicha información está organizada de acuerdo a los estudios que se han hecho sobre CA y CH.

5.2 Determinantes de la CA y CH en la empresa Maquinados y Tecnología.

A través de la revisión de la literatura pudimos observar que existen ciertos determinantes que inciden en el desarrollo de la capacidad de absorción, entre los que destacan las actividades de I+D, capital humano, conocimiento previo, estructura organizacional y redes y alianzas. Sin embargo, en MyT solo se pudieron identificar tres elementos, los cuales se muestran en la tabla 13.

Tabla 13. Determinantes de la capacidad de absorción identificados en MyT

Redes y alianzas
Estructura organizacional
Conocimiento previo

Fuente: Elaboración propia

En este mismo sentido la academia ha señalado a la educación formal, la experiencia, actividades de I+D, movilidad y las condiciones de salud como los determinantes del capital humano. No obstante, en el estudio de caso solo se encontraron tres factores, estos últimos de señalan en la tabla 14.

Tabla 14. Determinantes del capital humano identificados en MyT

Educación formal
Experiencia
Movilidad

Fuente: Elaboración propia

Los determinantes identificados en Maquinados y Tecnología son parte crucial para el crecimiento y consolidación de la empresa.

5.3 Capacidad de absorción

El concepto de capacidad de absorción analiza el uso del conocimiento externo y los factores que inciden en su implementación al interior de una organización. En Maquinados y Tecnología esta habilidad se ve reflejada en las redes y alianzas, estructura organizacional y en el conocimiento previo.

5.3.1 Conocimiento previo

El conocimiento previo está relacionado con el aprendizaje de los individuos a través de la interacción, el uso, experimentación y elaboración, es decir, la generación de capacidades depende de la experiencia del trabajador. Una vez relata la historia de MyT podemos observar que existen tres periodos fundamentales en la evolución de los recursos de la organización, entre los que destaca los recursos humanos.

En sus inicios la empresa solo contaba con técnicos especialistas en maquinados tradicionales, este último no le demanda al trabajador el uso de conocimiento sofisticado ni de alta tecnología. Pero si de las habilidades manuales y operativas que le permitieran interpretar las especificaciones de los planos. Los conocimientos y destrezas de los trabajadores dada su trayectoria sin duda alguna coadyuvo a la resolución de problemas a los que se enfrentó la empresa en sus primeros años de vida.

Para el quinto aniversario de la empresa se tomaron nuevas estrategias relacionadas con el desarrollo de capacidades y con la ampliación de la cartera de servicios, entre las que destacaron la integración de individuos con educación superior y la admisión de estudiantes para realizar prácticas profesionales y servicio social. Sin embargo, la gran mayoría de los recién contratados al igual que los estudiantes carecían de experiencia, es en este sentido que la empresa les brindo la capacitación necesaria para subsanar la falta de habilidades.

Pues el nuevo servicio demandaba que los trabajadores tuvieran conocimiento en programación y diseño, es en este sentido que la empresa opto por contratar a especialistas que adiestraran al departamento encargado del servicio, así mismo para garantizar que el personal fuera el adecuado MyT mando a sus responsables de departamento a certificarse en procesos de calidad. A pesar de la inversión en capital humano la empresa padeció algunas complicaciones relacionadas con la producción, lo que les llevo a buscar a profesionales en el tema para ayudar en la búsqueda de la solución.

El objetivo que se persigue con la contratación de personal externo es que capaciten a los trabajadores, con el fin de ampliar aún más sus conocimientos, pero también como una estrategia para no depender de externos. *“Cuando se ocupa de especialistas no se contratan para que vengan y resuelvan el problema, más bien se utilizan como un apoyo. La intención es que los trabajadores aprendan y sean ellos quienes junto al experto encuentren la solución”* (Entrevista 1)

Para el 2014 la empresa contaba con una estabilidad financiera, que le permitió abrir una convocatoria para sus empleados. La cual consistía en solicitar alguna capacitación externa o compra de software que a los colaboradores les interesara y que contribuyera al desarrollo sus capacidades de diseño y programación, el costo de los cursos, talleres o programas informáticos correría a cargo de la gerencia. *“Nosotros damos la formación para que ocupe*

un puesto en la empresa, pero si alguien tiene el hambre de aprender algo extra, yo soy quien debe apoyarlo porque la empresa será la beneficiada". (Entrevista 1)

A través de los años la empresa ha aplicado diversos mecanismos para garantizar que sus trabajadores adquieran los conocimientos requeridos por la industria. La literatura de capacidad de absorción ha señalado a la experimentación, uso, interacción y el hacer como los factores que inciden en el desarrollo de saberes específicos que permiten elevar la tasa de productividad de los individuos (Fosfuri y Tribó, 2008; Fosfuri y Tribó, 2008; Harison y Koski, 2010).). Al analizar los hallazgos encontrado en MyT y los aportes de la literatura encontramos una similitud, al observar que los quehaceres diarios le proporcionan al trabajador habilidades y destrezas que le permiten fácilmente apropiarse del conocimiento externo y explotarlo.

Sin embargo, encontramos un hueco en la literatura al dejar de lado otras opciones para medir el conocimiento previo. Autores como Cohen y Levinthal (1990), Ahuja y Katila (2001) y Fosfuri y Tribó, 2008 argumentan que un aproximado del conocimiento previo de una organización son las patentes otorgadas. Sin embargo, en firmas como MyT donde la naturaleza del nicho de mercado no les permite patentar los conocimientos y tecnología generada en los proyectos, dado que en los contratos establecidos con los clientes se establece que todos los saberes resultantes del trabajo son de quien contrate el servicio.

Ejemplo de ello es el paquete tecnológico que fabrico MyT para uno de sus principales clientes TE Connectivity. Este proyecto represento un reto importante para la empresa, pues la tecnología sería exportada a Hungría por lo cual era necesario adecuar el paquete a los estándares de seguridad europeos. MyT al carecer de conocimientos de los estándares fue necesario indagar y adquirir el conocimiento. Una vez superado el reto se les entrego a los clientes los díselos, planos de la tecnología y manuales.

Es en este sentido que no se puede ser tan tajante y establecer que solo a través de las patentes otorgadas se puede medir el conocimiento previo.

5.3.2 Redes y Alianzas

Desde que se fundó MyT a la fecha, los clientes son los principales aliados y con quienes se establece redes de trabajo. Durante los primeros cinco años de vida de la empresa la relación

que sostuvo con los clientes fue superficial, pues el servicio de maquinado tradicional solo demanda conocer las necesidades del cliente para trabajar en ellas.

Sin embargo, esto cambio abruptamente con la ampliación de la cartera de servicios en el 2012, pues la integración de tooling exigió el uso de conocimiento complejo y de tecnología sofisticada, para ello, fue necesario construir una red de colaboración con el objetivo de encontrar soluciones innovadoras a través de la transferencia y socialización de saberes. Este mecanismo busca que los socios compartan sus experiencias, desarrollos tecnológicos y conocimiento a través de la interacción de agentes claves.

Con incorporación del servicio de integración automatizada las alianzas cobraron mayor importancia para la MyT, pues sirvieron como catapulta para el desarrollo de tecnología que les permitió anchar su cuota de mercado. A partir de esa fecha se institucionalizaron las cooperaciones y se generaron protocolos para facilitarlas. Es importante resaltar que la cooperación que surge entre ambas organizaciones tiene como contexto altos niveles de confianza, pues se maneja información confidencial de las empresas.

La gran mayoría de las organizaciones que demandan los servicios de Maquinados y Tecnología se encuentran en el sector automotriz, esta situación ha obligado a la empresa a fomentar la creatividad para brindar mejores soluciones en periodos muy cortos, debido a que la industria automotriz año con año experimenta variantes en sus necesidades. Esta situación presiona a MyT a acrecentar sus capacidades organizacionales por medio de la formación de capital humano, pues son estos quienes a través de sus habilidades enfrentan los retos por los que atraviese la empresa.

La alianza que se establece con el cliente le ha permitido a MyT ampliar su stock de conocimiento, autores como Belderbos et al. (2004), Oltra y Flor (2003) y Franco et al (2012) señalan que el impacto de la colaboración dependerá de la base de conocimiento del socio (clientes, proveedores, competidores, centros públicos, etc.). Es en este sentido que encontramos un vínculo entre los postulados teóricos y los resultados del estudio de caso, pues MyT se ha visto beneficiada de la cooperación que se ha dado con sus aliados, el conocimiento que se ha socializado ha sido complejo y especializado, su asimilación depende de que la empresa receptora cuente con un capital humano altamente calificado.

Dado que la gran mayoría de los socios de MyT provienen del mismo sector y en la misma región, los saberes y capacidades cada vez se vuelven más especializadas por la cercanía cognitiva que los rodea, entonces podemos apreciar una coherencia entre la teoría y los resultados del estudio de caso pues autores como Franco et al (2012), Boschma (2005) y Breschi et al., (2003) manifiestan que la proximidad geográfica, cognitiva e institucional son factores que impactan sobre los beneficios de la alianza.

5.3.3 Estructura Organizacional

La estructura organizacional de una empresa puede ser analizada a través de los niveles jerárquicos, por la cultura organizacional y por la gestión del conocimiento. En sus inicios MyT no contaba con un organigrama formal, pues las condiciones en las que operaba les exigía que los integrantes de la organización realizaran actividades de todo tipo sin importar puesto o rangos. Aun cuando la empresa tenía carencias de diversas índoles siempre fue fomentado la colaboración y el compañerismo, con el objetivo de socializar el conocimiento.

Con el crecimiento que experimento MyT en el 2012 la situación cambio, pues se formalizo la delegación de responsabilidades, creando un organigrama de la empresa. Así mismo se institucionalizo una cultura innovadora que era coherente con una corta cadena de mandos. Sin duda alguna estas modificaciones al interior de la organización generaron un ambiente propicio para el desarrollo de conocimiento y capacidades. Pues en el 2014 la empresa logro dar un gran salto con la incorporó un nuevo servicio el cual demanda de saberes complejos y el uso de alta tecnología.

Para el séptimo año MyT había alcanzado una madurez que le permitió desarrollar mecanismos que incentivaran la cooperación y el trabajo en equipo. Tal es el caso de la convocatoria que abrió para los trabajadores, con el objetivo de fomentar la creatividad y empoderamiento. Las bases de la convocatoria solicitaban que los colaboradores formaran equipos con integrantes de los diversos departamentos, para que desarrollaran un proyecto cual fuera de su agrado, haciendo uso de los insumos existentes en la empresa. *“Buscamos que el trabajador se mantenga motivado y disfrute lo que está haciendo”* (Entrevista 4).

Otros mecanismos que formalizo MyT en el mismo año fue la movilidad al interior de la empresa y el trabajo en equipo con el fin se socializar el conocimiento y de crear empatía y

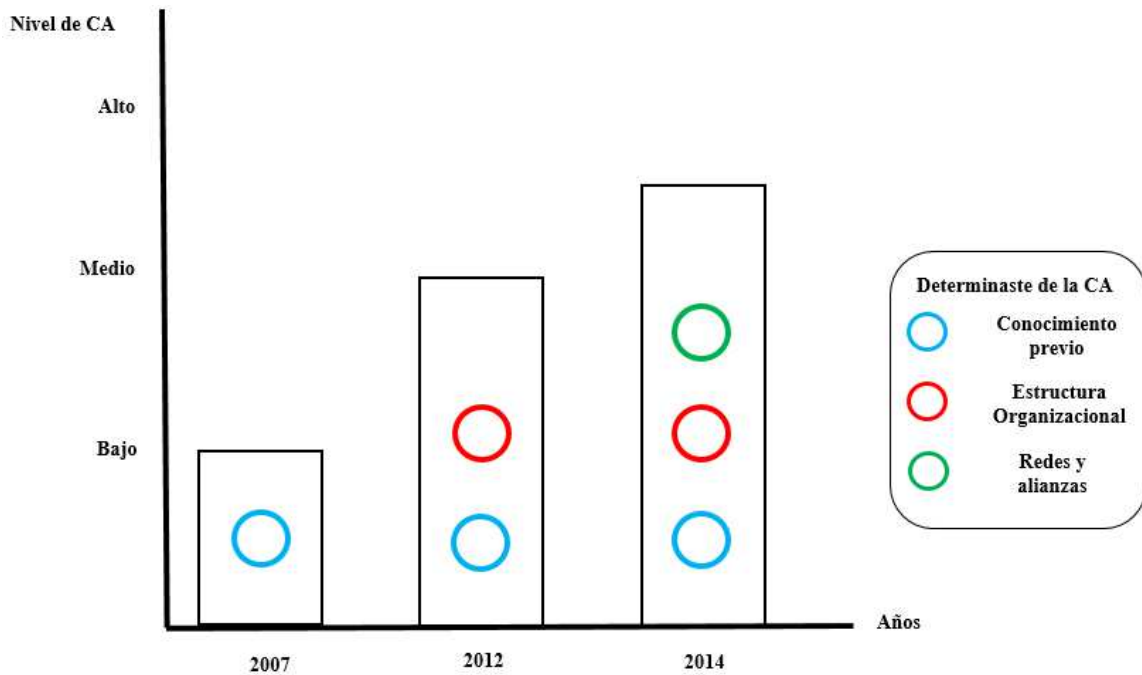
confianza entre los colaboradores. La empresa siempre ha procurado fomentar el compañerismo y el trabajo en equipo, pero sobre todo una estrecha comunicación. Lo antes señalado fue corroborado por el personal operativo, quienes expresaron que existe una cercanía con sus compañeros y superiores, así mismos manifestaron que estos últimos siempre se encuentran en la disposición de escuchar propuestas, ideas y sugerencias.

Sin duda alguna la cultura organizacional tiene un efecto muy importante sobre la generación de conocimiento, algunos resultados obtenidos en el estudio de caso son semejantes a los postulados teóricos. Pues algunos autores (Deshpande y Webster, 1989; Wallach, 1983) han señalado que la cultura organizacional tiene una fuerte relación con la generación de conocimiento y desarrollo de capacidades. Sin embargo, existen afirmaciones por parte de la literatura que no pueden ser comprobadas a través de nuestra investigación, como es el hecho de encajonar a la cultura organizacional de MyT en una sola clasificación de la taxonomía de Akaah (1993). Pues los valores y creencias de la empresa tienen cabida en la cultura innovadora y de apoyo.

Los mecanismos que aplica MyT para motivar a sus trabajadores genera un impacto positivo sobre el desarrollo de capacidades individuales, este hallazgo ha sido abordado por teóricos como Shaw, Gupta y Delery (2002) y Trevor et al., (2012) quienes manifiestan que los incentivos motivacionales producen el intercambio, adquisición y creación de conocimiento, como podemos observar existe una coherencia entre la teoría y la realidad.

5.3.4 Conclusiones

Grafica 3. Evolución de la capacidad de absorción Maquinados y Tecnología



Fuente: Elaboración propia

La generación de capacidad de absorción en Maquinados y Tecnología se dio de manera paulatina, y ha alcanzado mayores niveles de maduración conforme se han ido desarrollando los determinantes que inciden en ella. A través del estudio de caso se pudo observar que los mecanismos que se aplicaron para la formación de capital humano incidieron positivamente sobre los determinantes de la capacidad de absorción. Sin embargo, para poder tener más claro la relación que existe entre la capacidad de absorción y el capital humano es necesario analizar este último.

5.4 Capital humano de Maquinados y Tecnología

El concepto de capital humano está estrechamente relacionado con los factores que inciden en el desarrollo de habilidades, conocimientos y destrezas en los individuos. En el caso de MyT se detectaron tres determinantes del capital humano: Educación formal, experiencia y movilidad al interior de la empresa.

5.4.1 Educación Formal

En la actualidad Maquinados y Tecnología cuenta con 60 empleados que poseen diversas formaciones educativas. Sin embargo, no siempre fue así, en sus inicios MyT contaba con un

solo técnico en maquinado poseedor de una gran trayectoria laboral, fue hasta los 18 meses después del arranque del proyecto que contrataron a 7 técnicos más. La empresa empezó a formar su acervo de conocimiento con los saberes de los empleados.

Fue en el 2012 que la empresa contrato al primer colaborador con estudios superiores, quien se convertiría en un agente clave para la empresa, pues más allá de sus conocimientos en la materia, poseía un ímpetu por aportar a la empresa que lo colocó como líder de proyectos. Meses posteriores MyT empezó a contratar a recién egresados de las universidades que no contaban con experiencia laboral, esto, como parte de una estrategia para la creación de nuevos departamentos y el desarrollo de tecnología.

En el 2014 con la ampliación de la cartera de servicios fue necesario integrar personal con formación en ingenierías y conocimiento especializado. En la actualidad el promedio de educación formal de Maquinados y Tecnología es de 14.5 años, es decir, los trabajadores poseen un poco más del bachillerato o a la mitad de la universidad, esto supera a la media nacional 9.1 años de escolaridad (INEGI, 2015). Las formaciones de los trabajadores son diversas, sin embargo, la mayoría se encuentra en el área de las ciencias exactas.

Tabla 12. Capital humano de “Maquinados y Tecnología”

Ingenieros	Licenciados	Técnicos	Estudiantes	Carrera trunca	Bachillerato
9 Mecatrónica 3 Industriales 1 Ambiental 2 Diseño 3 Mecánico	2 Contaduría	9 Maquinados	6 Ingenierías	7 Ingenierías	18

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, el área de conocimiento que permea en la empresa es la ingeniería. Esto nos permite observar que existe una correlación entre lo que la academia ha señalado y los resultados del estudio de caso. Pues investigaciones como la de Guadarrama y García (2016) y FCCyT (2013) manifiestan que dada la naturaleza del sector se requiere de conocimientos y habilidades propias de las ingenierías.

Al usar el método propuesto por algunos autores para medir el capital humano (Psacharopoulos y Ariagada, 1986; Lau, Jamison y Louat; 1991; Barro y Lee 1997) podemos

tener un panorama más claro sobre el stock de conocimiento de la organización. MyT ha incorporado al personal con educación superior con el objetivo de desarrollar nuevos procesos y servicios aumentando la base de conocimiento de la empresa.

Sin duda alguna existe una coherencia entre los hallazgos de nuestro estudio y la literatura, pues organizaciones como la CEPAL (2004) han señalado que la educación formal le proporciona al individuo el conocimiento adecuado para llevar a cabo una actividad elevando su productividad y la productividad de la empresa. Así mismo Morley (2002) y Sélter (2000) mencionan que la educación formal permite a los individuos comprender de mejor forma las actividades que deben realizar, así como solucionar imprevistos de forma efectiva.

Sin embargo, podemos observar una discordancia entre teóricos como Cardona et al (2007) que señalan que las universidades deben de ser quienes brinden el conocimiento a los individuos para ingresar a una industria, y algunos colaboradores de MyT que argumentan que las lecciones que se imparten en las instituciones educativas están muy alejadas de la realidad, y es por ello que la formación debe impartirse en las propias empresas.

5.4.2 Experiencia

Sin duda alguna la experiencia de los trabajadores ha sido uno de los elementos más importantes para el crecimiento de Maquinados y Tecnología. Durante los primeros cinco años, la empresa se apoyó de las habilidades y destrezas de técnicos en maquinado tradicional, estos últimos, eran poseedores un conocimiento en la monta de materiales, equipos, auxiliares y herramientas verificando su posición, así como de la operación de fresado. Esto le permitió MyT apoyarse del personal para enfrentar los retos de sus primeros proyectos.

En el quinto año, la empresa contrato al primer ingeniero, aunque este no poseía conocimientos en área, contaba con una experiencia en logística de producción, sin embargo, lo que le valió la contratación fue su actitud y el deseo de aprender. A los escasos meses ingresaron a la empresa algunos ingenieros recién agregados que no contaban con ninguna experiencia laboral. Para subsanar la falta de habilidades de los recién contratados MyT les ofreció cursos de inducción y capacitación para ocupar un puesto en la organización.

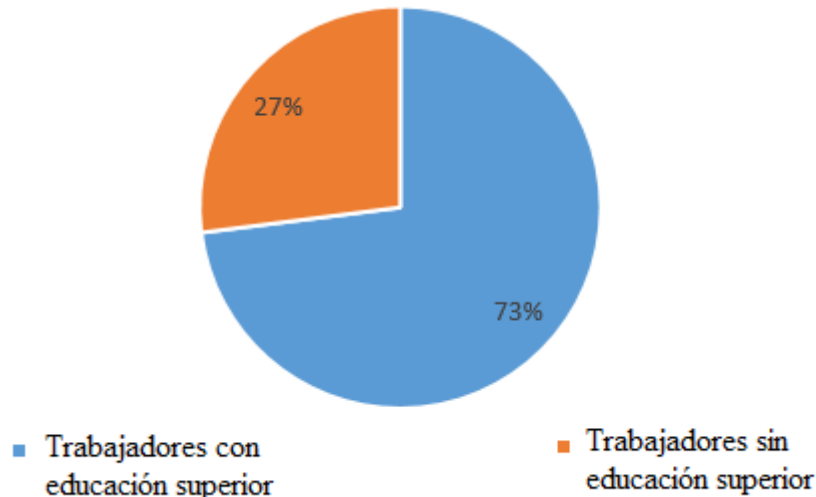
Para el 2014 la empresa había alcanzado una madurez financiera que le permitió formalizar las capacitaciones, los temas que se imparten son en derechos laborales, seguridad, higiene, ambiente laboral, software, manejo de equipo y talleres especializados según se requiera. En promedio se imparten dos cursos de actualización por año, sin embargo, cuando la empresa adquiere un nuevo equipo los proveedores imparten cursos de capacitación.

En este mismo año la empresa empezó brindar apoyo al personal que estaba interesado en tomar capacitaciones externas, la ayuda consistía en costear el taller siempre y cuando ayudara a crecer al trabajador en el ámbito laboral.

En las entrevistas que se sostuvo con los trabajadores de MyT, se encontró que el 73 por ciento de los individuos manifiestan que la educación formal les brinda un panorama general de cómo llevar a cabo sus labores en el sector y cómo reaccionar ante ciertas situaciones, mientras que el quehacer diario y la capacitación recibida por parte de la empresa les ha permitido desarrollar conocimientos y habilidades que han elevado su productividad y les permite tener certeza sobre sus acciones. Cabe señalar que para este porcentaje de entrevistados este es su primer empleo.

Mientras que el otro 27 por ciento de trabajadores en su mayoría sin educación superior, pero con trayectoria laboral, señalaron que si tuvieran un mayor grado de escolaridad pudieran acceder a mejores puestos de trabajo, así mismo, expresaron que consideraban que la experiencia era el mejor método para la generación de capacidades. Ambos grupos sostuvieron que la experiencia adquirida les ha permitido desarrollar seguridad en la toma de decisiones. Algunos autores como Mortensen (2001) que se dedican al estudio del capital humano han analizado este fenómeno, exponiendo que el conocimiento adquirido empíricamente proporciona seguridad, confianza y destreza al individuo.

Grafica 4. Extractos de entrevistados



Fuente: Elaboración propia

Lo señalado por los trabajadores fue corroborado por los altos mandos de MyT, quienes manifestaron que dada la naturaleza de la región en la que se encuentra la empresa, donde existe una escasez de capital humano con los conocimientos de la industria. Optan por incorporar a jóvenes recién egresados de la universidad, así como individuos que hayan culminado sus prácticas profesionales, estadías o servicios social en la organización. Esto refleja la falta de experiencia por parte de algunos individuos, para resolver esto, MyT capacita al personal recién contratado, así mismo, durante su estancia en la empresa se les imparte talleres y cursos de actualización. Es importante resaltar que a los 3 años de haberse fundado Maquinados y Tecnología empezó a aceptar a estudiantes para realizar sus prácticas profesionales, y una vez concluida su carrera ser contratados.

Sin duda alguna hay una concordancia entre los hallazgos encontrados en el caso y los postulados de la teoría, pues algunos pioneros en el tema del capital humano han descrito este fenómeno como capital humano específico encontramos la distinción que realiza Becker (1964) entre capital humano general y específico. Donde el primero, se concibe como los conocimientos y habilidades generales, que se adquieren a través de labores comunes en cualquier empresa, aumentando marginalmente la productividad del individuo. Mientras que el capital humano específico, el cual se desarrolla por medio de trabajos particulares en una empresa específica, genera una mayor tasa de productividad.

5.4.3 Movilidad

Otro de los determinantes del capital humano es la movilidad al interior de la organización. En MyT esta práctica se da de forma voluntaria con el fin de que los trabajadores adquieran mayores conocimientos, esto le da una ventaja al empleado, pero también a la empresa. Ya que al rotar de puesto de trabajo el individuo adquiere mayores capacidades, al mismo tiempo que tiene un panorama de las necesidades de las demás áreas, permitiéndole desarrollar soluciones novedosas que aumenten la productividad organizacional. Además, con este esquema se garantiza no depender de ningún trabajador.

La movilidad al interior de la empresa se empieza a dar a partir del 2011, con el objetivo de ampliar y fortalecer los conocimientos de los colaboradores. La rotación la solicita el mismo empleado, ésta se aprueba siempre y cuando el individuo haya cubierto satisfactoriamente su trabajo, la autorización está a cargo del gerente general. Una vez aprobada se le capacita y recibe acompañamiento por parte del área a donde se pretende mudar. En la entrevista que se sostuvo con el líder de proyectos, este señaló que *“MyT busca que el trabajador no se mantenga pasivo ante las múltiples posibilidades de adquirir nuevas habilidades”*. Es en este sentido que los individuos que amplían su stock de conocimiento perciben mayores salarios dado que aumentan sus capacidades y productividad, con esto la empresa pretende incentivar a los individuos a incrementar sus saberes.

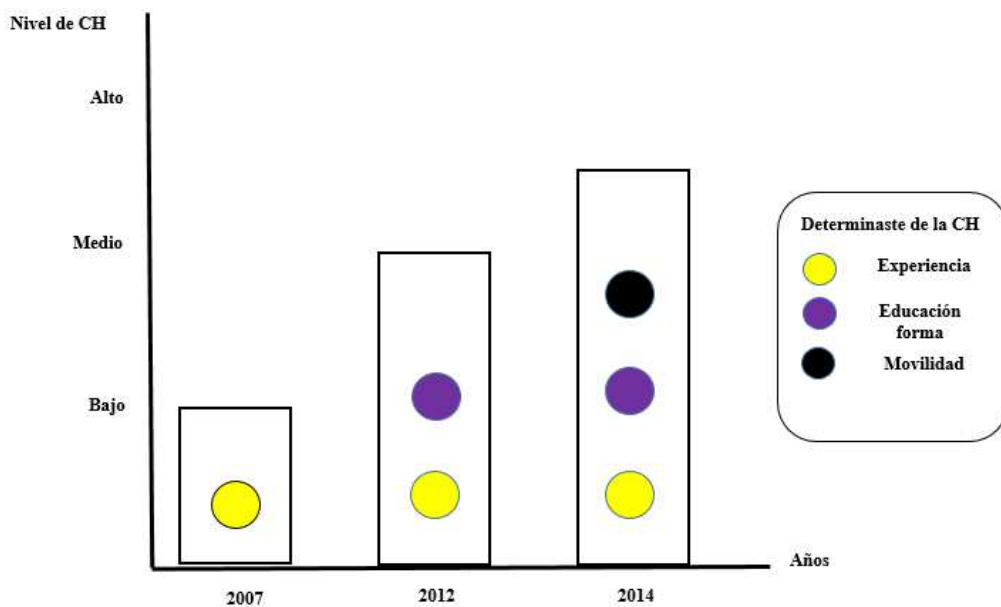
Como bien lo explica la teoría, las organizaciones buscan crear hombres polivalentes a través de la rotación y no generar dependencia de ningún miembro de la empresa (Serrano,1998; Torres, 2015; Cabrer et al, 2009). Así mismo, la literatura señala a la movilidad al interior de la empresa como una estrategia que facilita el desarrollo de conocimiento a través de la experimentación, observación y dialogo.

Retomando la definición de capital humano en la que nos guiamos, la cual se caracteriza por señalar al conocimiento, habilidades y capacidades como los principales factores que vuelven competente al individuo. Podemos observar que en Maquinados y Tecnología existe un capital humano calificado, el cual recibe conocimiento de diversas fuentes, sin embargo, la experiencia es el principal mecanismo por el que desarrollan sus capacidades y habilidades.

Así mismo percibimos a una empresa que busca el desarrollo de sus trabajadores ya que son el motor de crecimiento. Esto se refleja en las palabras del gerente general quien sostuvo que *“la empresa capacita a la gente porque mi fortaleza es mi equipo de trabajo. Me han invitado a que la sede de mi empresa sea Hermosillo, Sonora, pero no lo hago porque mi fortaleza no son las máquinas, no es la infraestructura, mi equipo de colaboradores es lo que me hace fuerte”*.

5.4.4 Conclusiones

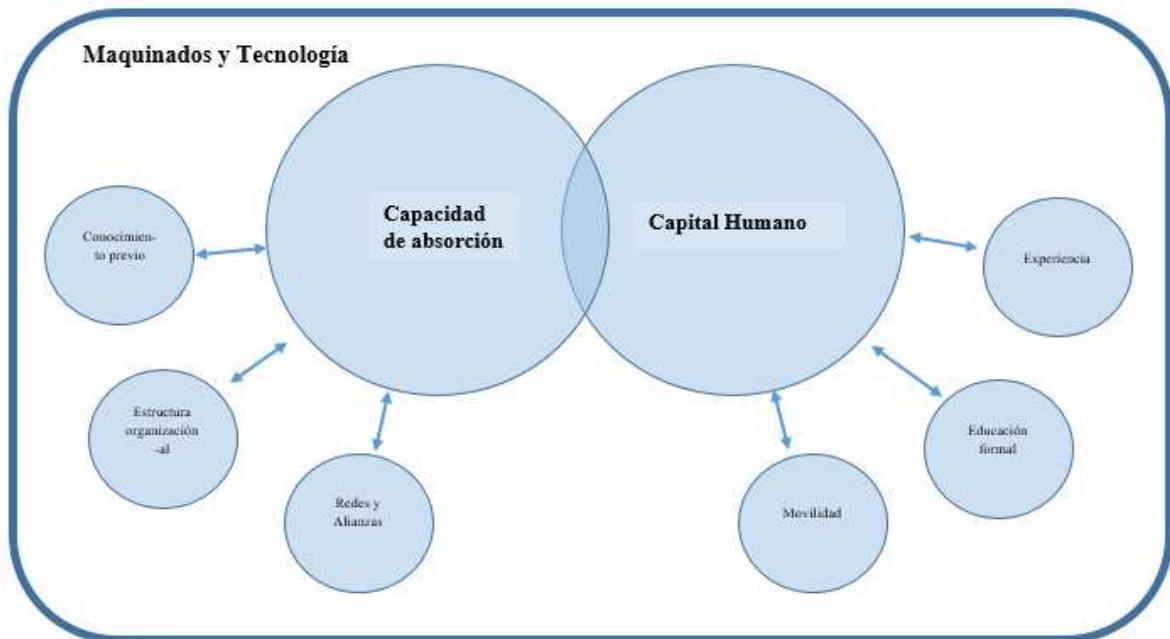
Grafica 5. Evolución del capital humano en Maquinados y Tecnología



Como se puede observar la formación del capital humano se fue dando paulatinamente, a través de mecanismos que han fomentado la generación de conocimiento y habilidades. La empresa está muy consiente que es indispensable en invertir y apoyar a su personal pues son ellos quienes son el alma de la empresa, quienes enfrentan los retos y brindan las soluciones.

5.5 Asociación entre capital humano y el desarrollo de la capacidad de absorción en Maquinados y Tecnología.

Grafica 5. Relación entre capacidad de absorción y capital humano en Maquinados y Tecnología.



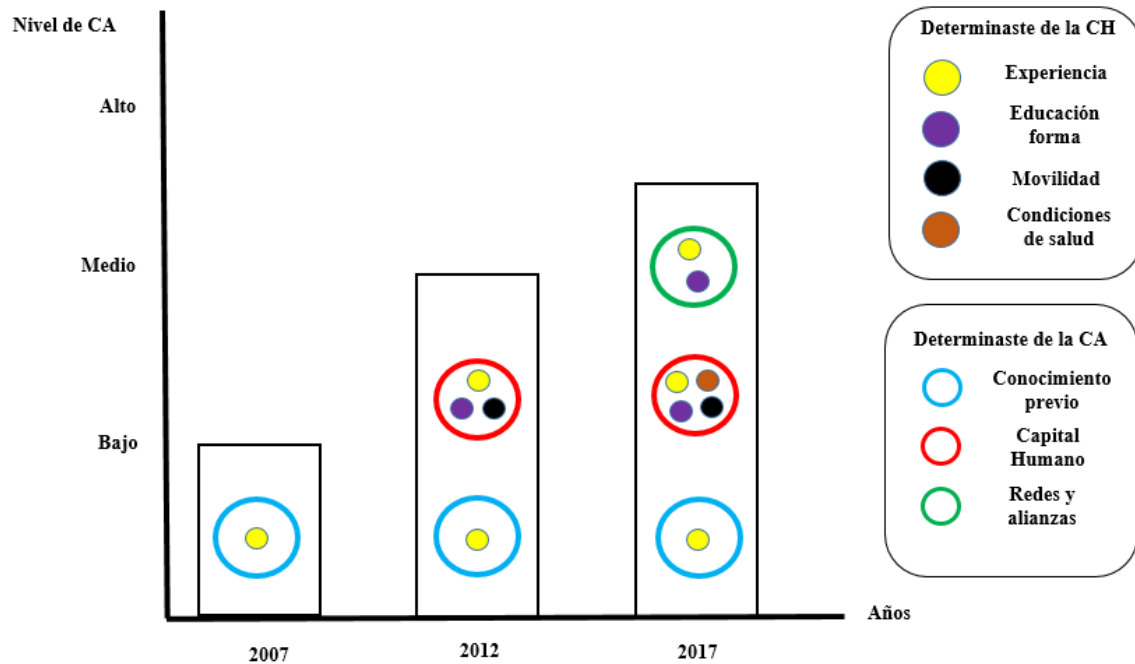
Fuente: Elaboración propia

Lo que hoy se conoce como Maquinados y Tecnología no siempre fue así. En sus inicios operaba como un pequeño taller de maquinados, que contaba con escasa tecnología y una desnutrida cartera de servicios. A través de los años, la empresa ha desarrollado capacidades que le han permitido crecer y madurar. Sin duda alguna, el capital humano ha jugado un papel importante en el desarrollo organizacional. Es en este sentido que el objetivo de este apartado es mostrar de qué forma se asocia el capital humano con el desarrollo de la capacidad de absorción. Este último concepto ha sido ligado a la creación del conocimiento e innovaciones (Chen, Lin y Chang, 2009; Wang y Han, 2011; Lin, Wu, Chang, Wang y Lee, 2012).

Como se señaló en el apartado anterior, los determinantes de la capacidad de absorción de Maquinados y Tecnología son las redes y alianzas, la estructura organizacional y el conocimiento previo, sin embargo, estos factores no surgieron de manera simultánea. En la gráfica 3 se puede observar que existen tres fechas importantes en el desarrollo de dicha capacidad, así mismo, los elementos que la producen fueron generándose y sumándose a través de los años.

Así mismo, en la gráfica 5 se puede percibir los cuatro elementos que influyen en el desarrollo del capital humano. Al igual que en la gráfica anterior, se observa tres periodos importantes en la formación del capital humano, resalta la aparición paulatina de los determinantes.

Gráfica 5. Relación entre el capital humano y el desarrollo de la capacidad de absorción en Maquinados y Tecnología



Fuente: Elaboración propia.

Al observar las gráficas se percibe una similitud en los años en los que hay un cambio al interior de la organización. Sin embargo, estas fechas no coinciden de forma casual, pues son reflejo de la aplicación de mecanismos y herramientas para la formación del capital humano que influyen positivamente en el desarrollo de la capacidad de absorción, tal y como se muestra en la gráfica 5.

El análisis parte del año 2007 pues es la fecha en la que arranca el proyecto encabezado por dos socios, quienes poseen trayectorias y conocimiento distintos, sin embargo, en el ramo en el que incursionaron sus saberes se complementan. Mientras uno de los socios cuenta con el primer semestre de la ingeniería en mecatrónica, el segundo accionista solo cursa la media superior. El primero de ellos solía tener un taller de mantenimiento y reparación de equipos de

cómputo, el otro socio, desde muy joven trabajo en talleres mecánicos especializados en motores de diésel.

Como se puede apreciar, el recorrido de cada uno de ellos ha sido diferente. Sin embargo, al observar la oportunidad de negocio los camaradas decidieron fusionar sus conocimientos y habilidades para echar andar el taller. Para dar inicio a las operaciones fue necesario contratar a un técnico en maquinados, quien fuera elemento clave para comenzar con la producción, pues poseía los conocimientos para interpretar planos y las habilidades para la elaboración de piezas. Este empleado, comparte con los socios el mismo método de aprendizaje, pues su fuente principal de conocimientos es la trayectoria laboral.

Es en este sentido que los primeros cinco años de la empresa las decisiones fueron dirigidas por la experiencia de los trabajadores y de los socios. Pues la adquisición de equipo, la compra de insumos y la gestión de la producción fueron basadas en los saberes desarrollados por el quehacer diario y la trayectoria del personal. Ejemplo de ello fue la compra de máquinas taiwanesas al inicio del proyecto, su obtención no solo fue basada en el costo del equipo sino también en la calidad, capacidad y complejidad, sin embargo, la adquisición de la tecnología no solo representa un medio para producir, sino también la obtención de conocimiento.

Una vez mapeados los equipos que existen en el mercado, los socios valoraron las ventajas y desventajas de cada uno de ellos, para después elegir uno y hacer la transacción. Es importante señalar que la decisión fue tomada por la información recabada y por el conocimiento de cada uno de los accionistas. Una vez realizada la compra, el personal de la empresa proveedora se trasladó hasta las instalaciones de MyT para capacitar a los trabajadores sobre el uso de la maquinaria. Sin embargo, para explotar y aprovechar el potencial de la tecnología se requiere que los trabajadores que estén a cargo de ella posean un bagaje de conocimiento previo en el uso de equipo industrial, particularmente en la interpretación de planos e instrucciones para la elaboración de piezas.

MyT asegura poseer los trabajadores con dichos saberes a través de la contratación de técnicos con experiencia. El conocimiento de los trabajadores contratados fueron desarrollados por medio de la interacción, el quehacer diario, la experimentación, etc. En la gráfica 5 podemos observar que el conocimiento previo contiene a la experiencia dentro de

ella. Esto refleja que durante los primeros cinco años la trayectoria laboral y las capacitaciones fueron la fuente principal para la generación de la capacidad de absorción.

En el capítulo 4 se señaló que los primeros proyectos de MyT rebasaban sus capacidades, circunstancia que obligo a la empresa hacer uso de todos sus recursos para dar solución a las demandas de los clientes, sin duda alguna, el conocimiento previo fue un factor clave para salir de esta situación, pues la organización se apoyó de los saberes de sus colaboradores para la resolución de los problemas. El stock de conocimiento de cada individuo se transfirió a la organización por medio del trabajo diario y por la interacción con sus semejantes.

En sus inicios la empresa poseía un bajo nivel de capacidad de absorción, esto se puede observar por el uso de tecnología poco sofisticada, el nulo valor agregado generado, la elaboración de productos de manufactura tradicional, pero sobre todo que la empresa no generaba conocimiento.

Como bien lo señala la teoría, el conocimiento previo permite el desarrollo de la capacidad de absorción, pues los saberes generados por la trayectoria laboral dotan al trabajador de habilidades para valorar, asimilar y explotar el conocimiento externo (Fosfuri y Tribó, 2008; Harison y Koski, 2010; Ahuja y Katila,2001). Desde la corriente del capital humano la experiencia es el factor que produce el conocimiento específico el cual eleva la productividad del trabajador (Chiswick,2003; Gimenez y Blanca,2014; Romijn y Albaladejo,2002; Mortensen, 2001; Corona, 2006). Como se puede observar ambos cuerpos de literatura comparten la idea que la experiencia laboral brinda al individuo capacidades que le permiten desarrollar nuevo conocimiento.

A través del estudio de caso podemos observar que existe una relación entre los hallazgos obtenidos por medio de las entrevistas y visitas a MyT y la literatura. Pues podemos aseverar que para el caso de Maquinados y Tecnología la experiencia de los trabajadores y de la misma organización le ha permitido identificar conocimiento al exterior, asimilarlo y combinarlo para su explotación.

En la gráfica 5 podemos apreciar que el 2012 es un año importante para el desarrollo de la capacidad de absorción, esto debido a la aparición del capital humano como determinante de esta. A principios del 2012 y finales del 2011 la cartera de servicios de la empresa fue

ampliada, generando la necesidad de incrementar los saberes de los trabajadores particularmente en saberes de programación y diseño, es por ello que la organización aplico herramientas como la movilidad, con el fin de producir hombres polivalentes y aumentar las capacidades de los individuos en estos conocimientos particulares.

En ese mismo año se incorporaron los primeros trabajadores con educación superior concluida. Así mismo, los empleados contratados desde el inicio del proyecto poseían mayor experiencia y como vimos en los párrafos anteriores esto equivale a mayores conocimientos y habilidades. En el 2016 y 2017 la empresa lanzo campañas de motivación y reconocimiento a la labor de los empleados, esto con el fin de elevar su productividad e incentivar la colaboración para la socialización del conocimiento. Los elementos que se acaban de describir forman parte de los determinantes del capital humano, como se puede apreciar durante este periodo la empresa invirtió recursos y esfuerzos en la formación de sus trabajadores.

Agudo (2008) señala que las personas son el alma de las empresas, ya que son quienes resuelven los problemas, producen y llevan las riendas de la organización. Es en este sentido que el capital humano tiene un efecto positivo sobre la capacidad de absorción. Pues al experimentar un aumento en sus conocimientos y habilidades los trabajadores pueden resolver de forma creativa los problemas a los que se enfrente la organización. Así mismo un incremento en las capacidades individuales permite que la valoración del conocimiento externo, interiorizarlo y explotarlo.

Durante este periodo la capacidad de absorción tuvo un repunte, pues el uso del conocimiento externo dio como resultado la ampliación de la gama de servicios y de productos que la compañía ofrecía.

El ejemplo más claro en MyT fue el desarrollo de un paquete tecnológico para TE Connectivity México. MyT tuvo que competir contra otras empresas por ganar la licitación, sin embargo, Maquinados y Tecnología obtuvo el trabajo por presentar la mejor solución. No obstante, en la búsqueda de la solución la empresa atravesó por dificultades, que les llevo a buscar expertos en programación que les coadyuvaran.

Los saberes del especialista rápidamente fueron asimilados e interiorizados por los trabajadores, permitiéndoles salir del embrollo de forma creativa. Esto no solo les garantiza la satisfacción del cliente, sino también la demanda de un equipo para la filial de Hungría.

Por último podemos observar que en el 2017 la empresa alcanza un nivel de capacidad de absorción superior a los demás años, esto gracias al uso de un mecanismo que incentiva una red de colaboración continua con sus clientes. El vínculo que surge entre el cliente y el personal de MyT es muy estrecho, pues se establece una relación de confianza la cual permite el intercambio de conocimiento sin recelos.

Para generar este ambiente es necesario las habilidades blandas de los integrantes de MyT, sin embargo, también depende del stock de conocimiento del individuo y de la organización, pues al final de cuenta es el principal aliciente para desarrollar la alianza. La literatura concuerda con los hallazgos encontrados en estudio de caso pues algunos autores como Lim, (2000), Giuliani (2003) y Mangematin y Nesta (1999) señalan que el objetivo de la colaboración es elevar la base de conocimiento de los socios, sin embargo, el nivel de confianza es un factor que incide en la cooperación.

A lo largo de las tres etapas podemos encontrar que la formación del capital humano ayuda a la organización al desarrollo de la capacidad de absorción. Pues al invertir en sus trabajadores garantiza tener el personal adecuado con los conocimientos y habilidades que requiere la industria. Con ello asegura que la creación de nuevos conocimientos y de innovación, pues son los individuos quienes son los que resuelven los problemas a los que se enfrenta la empresa.

Tabla 13. Relación entre el capital humano y el desarrollo de la capacidad de absorción

Año	Capital humano	Capacidad de Absorción	Nivel de capacidad de absorción
2007	Experiencia: Desarrollo de conocimientos y habilidades por medio de la interacción,	Conocimiento previo: Experiencia del trabajador	Bajo: El conocimiento específico que posee el trabajador generado por la experiencia, le permite valorar, asimilar y explotar con facilidad el conocimiento externo. Así mismo, transfiere el nuevo conocimiento a la

	experimentación, capacitación y quehacer diario.			organización a través de su quehacer diario y por medio de la interacción con sus semejantes. Sin embargo, los productos generados de este proceso son de bajo valor agregado y un nulo uso de tecnologías complejas .
2012	Experiencia	Desarrollo de conocimiento y habilidades	Capital humano: Desarrollo de la creatividad para dar soluciones innovadoras a los diversos problemas	Medio: El uso de diversos mecanismos para la formación del capital humano, dio como resultado un fomento a la creatividad para la resolución de conflictos. El resultado fue la ampliación de la gama de servicios y productos que ofrece la empresa.
	Educación formal			
	Movilidad			
2017	Educación formal	Desarrollo de habilidades blandas y capacidades	Redes y Alianzas: Aumento del stock de conocimiento organizacional	Alto: Los individuos a través de las habilidades blandas generan redes y alianzas, con el fin de ampliar la base de conocimiento organizacional. Como resultado se obtiene mayores capacidades organizacional, uso de tecnología compleja y generación de conocimiento nuevo
	Experiencia			

VI. Conclusiones generales

El caso de Maquinados y Tecnología presenta la evidencia empírica de la generación de capacidades que le permiten a una empresa transitar de un sector tradicional a uno de alta tecnología. Pero especialmente el caso refleja la manera en cómo se asocia el capital humano con el desarrollo de la capacidad de absorción en la manufactura avanzada.

Según lo planteado en la pregunta y objetivos de la investigación, se logró responder y cumplir con las metas establecidas. A través del análisis de las herramientas para la formación del personal, se pudo observar los elementos que influyen en el vínculo entre ambos conceptos.

Las capacitaciones, la rotación de los trabajadores al interior de la empresa, así como los alicientes motivacionales juegan un papel muy importante en la generación de saberes y habilidades particulares, además, producen un impacto positivo sobre la productividad de los individuos. Las propiedades de los mecanismos para la formación de recursos humanos permiten a los trabajadores desarrollar la capacidad para adoptar y usar de manera inmediata el conocimiento externo.

En sectores como la manufactura avanzada donde existen altas tasas de cambio tecnológico, variaciones en las formas de producción y nuevas tendencias de conocimiento, es fundamental contar con capital humano que posea la capacidad de identificar, asimilar y explotar el conocimiento externo. Con ello se garantiza la supervivencia de la organización y su crecimiento.

Como podemos observar la formación del capital humano es primordial para garantizar el desarrollo de la capacidad de absorción. Pues al experimentar los individuos un aumento en su stock de conocimientos y habilidades generan herramientas cognitivas que les permiten valorar el conocimiento externo, así como asimilarlo y explotarlo. Y a través de sus tareas diarias al interior de la empresa socializan el nuevo conocimiento.

Es importante señalar la peculiaridad del capital humano para alcanzar un nivel elevado de capacidad de absorción en la manufactura avanzada. Dada la naturaleza del sector y la complejidad de este, se requiere que los individuos inmersos en esta actividad cuenten con las siguientes características:

- Habilidades interpersonales
- Integridad
- Profesionalismo
- Confiabilidad y fiabilidad
- Adaptabilidad y flexibilidad
- Aprendizaje permanente

Con ello se garantiza que el trabajador desarrolle los conocimientos y capacidades necesarias para desempeñarse al interior de la empresa, pero también se espera que fomente su creatividad para el desarrollo de nuevos productos o procesos.

Esta investigación permite destacar la importancia que tiene la formación del capital humano en sectores generadores de alto valor agregado como la manufactura avanzada. Pues al generar una fuerza de trabajo altamente capacitada se garantiza el uso de la ciencia y tecnología para dar soluciones creativas a los de problemas de la industria. Esta situación contribuye al crecimiento de las empresas e inclusive de la economía nacional. Es por ello que se deben crear políticas que incentiven la formación de capital humano en ciertas disciplinas como las ingenieras.

A pesar de haber alcanzado los objetivos de esta investigación, aun quedaron cosas por hacer, como profundizar en las habilidades y conocimientos que requiere la manufactura avanzada. Pues poseer esa información contribuirá a la generación de políticas que coadyuven al desarrollo del sector. Así mismo, para posibles investigaciones sería relevante hacer uso de paquetes econométricos que nos permitan analizar el grado de relevancia de cada uno de los determinantes de la capacidad de absorción.

Anexos

Tabla 1. Entrevistado en la empresa Maquinados y Tecnología

Cargo	Área	N° de entrevista
Gerente General	Gerencia	1
Director de área	Líder de proyectos	2
Responsable de área	Diseño	3
Director de área	Planeación	4
Responsable de área	Programación	5
Responsable de área	Maquinados	6
Director de área	Integración	7
Director de área	RRHH	8
Operativo	Maquinados	9
Operativo	Maquinados	10
Operativo	Maquinados	11
Operativo	Ingeniería de programación	12
Operativo	Ingeniería de programación	13

Operativo	Corte y perfilado	14
Operativo	Corte y perfilado	15
Operativo	Corte y perfilado	16
Operativo	Programación	17
Operativo	Programación	18
Operativo	Programación	19
Operativo	Rectificado	20
Operativo	Rectificado	21
Operativo	Rectificado	22
Operativo	Ingeniería	23

Bibliografía

Alhama, B. (2005). Capital Humano. Autorrelacion y reconocimiento social, ciencias sociales. La Habana

Agudo, F. (2008) El alma de las organizaciones. Capital Humano, nº 218, pág. 44. Febrero, 2008.

Ahuja, G. y Katila, R. (2001). Technological Acquisitions and the Innovation of Acquiring Firms: A Longitudinal Study. Strategic Management Journal.

Akaah, I. (1993). Organizational culture and ethical research behavior, Journal of the Academy of Marketing Science, Vol. 21, Núm. 1, pp. 59-63

Belderbos et al. (2004). Heterogeneity in R&D cooperation strategies. International Journal of Industrial Organization 22 (8-9), 1237–1263.

Becker, G. (1983). Human Capital, 3ª ed, NBER, Chicago. U.S.A.National Bureau of Economic Research Blanco No 1. Medellín- Colombia.

Becker, G. (1990). Human Capital, Fertility, and Economic Growth. National Bureau of Economic Research. Cambridge.

BID, (2011). Pautas para la elaboración de un caso de estudio.

Bustamante N. (2003). Educación y pobreza en la ciudad de Medellín: Evidencia Empírica. Pág.3547. Economía Universidad EAFIT, Revista Ruido.

Boschma, R. (2005). Proximity and innovation: critical assessment. Regional studies.

Breschi, S. (2003). Localized knowledgespillovers vs. Innovative milieux.

- Bonvilliam, W. (2013). *Advanced Manufacturing Policies and Paradigms for Innovation*. Science.
- Censos Económicos (2014). <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ce/ce2014/default.aspx>
- Calderón, C. y Sánchez, I. (2012). Crecimiento económico y política industrial en México. *Revista Problemas del Desarrollo*.
- Canedo, S. (2009). Contribución al estudio del aprendizaje de las ciencias experimentales en la educación infantil: cambio conceptual y construcción de modelos científicos precursores. Universidad de Barcelona.
- Castillo, C. (2012). Desarrollo del capital humano en las organizaciones. *Red tercer milenio*.
- Cassima, B., Veugelers, R. 2006. In search of complementarity in innovation strategy: internal R&D and external knowledge acquisition. *Management Science*.
- Casalet, M. 2013. *Manufactura avanzada: características, estrategias internacionales: Impacto de la MA en la aeronáutica*. FLACSO.
- Cardona et al. (2004). Diferencias y similitudes en las teorías del crecimiento económico. Universidad EAFIT, cuaderno de investigación.
- Cabrer, B., Serrano, G., & Simarro, R. (2009). Flujos migratorios y movilidad del capital humano [Migration and human capital mobility]. *Investigaciones Regionales*
- CEPAL (2004). Educación y desarrollo productivo. En *Desarrollo productivo en economías abiertas*. Capítulo 10. San Juan, Puerto Rico.
- CEPAL (2017). El estado de la manufactura avanzada Competencia entre las plataformas de la Internet industrial
- CEPAL (2017). El estado de la manufactura avanzada Competencia entre las plataformas de la Internet industrial
- CIATEQ (2016). *Manufactura: de lo tradicional a lo avanzado un caso en los centros publicos de investigación en México*.
- Cuñat, R. (2007). Aplicación de la teoría fundamentada al estudio del proceso de creación de empresas.
- Creswell, J. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (2nd ed.). Thousand Oaks
- Cockburn, I. y Herderson, R. (1998). Absorptive capacity, coauthoring behavior, and the organization of research in drug discovery.
- Cohen, W. y Levinthal, D. (1990) Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation, *Administrative Science Quarterly*. Vol. 35, No. 1, 128-152.
- Corona, M. (2006). *Human Capital Formation: The role of Science and Technology Policy A case study in the Mexican Biotechnology Sector*. University of Manchester for the degree of PhD in the Faculty of Humanities.

- Centro Interuniversitario de Desarrollo (CINDA), 2015. La transferencia de I+D, la innovación y el emprendimiento en las universidades. Educación superior en Iberoamérica - Informe 2015
- Dahlander, L. y Yan, Y. (2010) How open is innovation? Res. Policy.
- Daghfous, A. (2004). Absorptive capacity and the implementation of knowledge-intensive best practices. SAM advanced management journal.
- Department for Business Innovation & Skills (BIS). (2009). Advanced Manufacturing
- Department of Labor, Employment and Training Administration (ETA). (2018). <https://www.careeronestop.org/competencymodel/competency-models/advanced>.
- Deloitte (2016). La era de la Automatización Implementación de Robotics en los Centros de Servicios Compartidos.
- Deloitte (2016). Touche Tohmatsu Limited and US Council on Competitiveness, Global Manufacturing Competitiveness Index
- Deloitte (2017). Advanced Technologies Initiative Manufacturing & Innovation
- Díaz, F. (2011). Procesos de maquinado sin arranque de viruta. UNAM
- Dornbusch et al (1990). Economía. Segunda edición. Mc Graw Hill. México. 1990
- Donate, J., Guadamillas, F. y Sánchez, J. (2017). La importancia de la gestión del conocimiento organizativo para el éxito de las alianzas estratégicas. Implicaciones prácticas. Decisiones Globales
- Dutrenit, G. (2015). Políticas de innovación para fortalecer las capacidades en manufactura avanzada en México. Cieplan
- Dyer, J. y Singh, H. (1998). The relational view: Cooperative strategy and sources of interorganizational competitive advantage. Academy of Management Review.
- Eisenhardt, K. y Martin, J. (2000). Dynamic Capabilities: What are They? Strategic Management Journal.
- Falgueras, I. (2017). La teoría del capital humano: origen y evolución. Universidad de Málaga
- Fiol, M.C and Lyles, M.A (1985). Organizational learning, Academy of Management Review, Vol. 10, pp. 803-13.
- Fosfuri, A. y Tribo (2008). Exploring the antecedents of potential absorptive capacity and its impact on innovation performance.
- Frenz et al. (2004). Low cost, low tech innovation: New product development in the food industry.
- Franco et al. (2012). Absorptive capacity, innovation cooperation and human-capital. IPTS-No 05.

Foro Consultivo Científico y Tecnológico (2013). Iniciativa Estratégica – Diseño y desarrollo de productos y procesos de alto valor agregado.

Guadarrama, V. (2012). Capacidad de absorción en un sistema sectorial regional de innovación- El caso del software en Baja California y la Zona Metropolitana de Guadalajara. UAM.

Guadarrama V. y García M. (2016). Talento humano y sectores estratégicos en México: hacia una economía del conocimiento.FCCyT.

Giuliani E. (2005). Cluster absorptive capacity: ¿Why some cluster forge ahead and others lag behind? European urban and regional studies.

Gimenez, G. y Blanca, S. (2014). Una nueva perspectiva en la medición del capital humano.

Grant, R. (1991). The Resource-Based Theory of Competitive Advantage: Implications for Strategy Formulation.

Gradwell, T. (2003). Outsourcing knowledge creation: don't give the game away. Specialty chemical.

Hedberg B. (1981). How organizations learn and unlearn. In P. C. Nystrom and W. H. Starbuck, Handbook of organizational design (Vol.1), New York: Oxford University Press, 3-27.

Heeley (1997). Appropriating rents from external knowledge: The impact of absorptive capacity on firm sales growth and research productivity. Frontiers of entrepreneurship research

Holbrook, A. (2008). Evaluation of Research Sponsored by Federal Granting Councils in Canada: The Social Contract. Research Evaluation.

INEGI (2016). Exportaciones por estado. http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/registros/economicas/exporta_ef/default.aspx

Kedia, B. y Bhagat, R. (1998). Cultural constraints in transfer of technology across nations: implications for research in international and comparative management. Academy of Management Review.

Keller, R. (1995). Transformational leaders make a difference. Research Technology Management, 38, 41-44.

Kim, L. (1998). Crisis construction and organizational learning: Capability building in catching up at Hyundai Motor. Organization Science

Kim, D. y Kogut, B. (1996). Technological Platforms and Diversification, Organization Science, Vol. 7, No. 3, pp. 283-301.

Kogut B. y Zander, U. (1993) Knowledge of the firm and the evolutionary of the multinational corporation, Journal of International Business Studies.

- Lane, P. y Lubatkin, M. (1998). Relative absorptive capacity and inter organizational learning. *Strategic Management Journal*.
- Lane, P. Salk, J. y Lyles, M. (2001). Absorptive capacity, Learning and performance in international joint ventures. *Strategic Management Journal*.
- Lane, P., Koka, B. Pathak, S. (2006). The reification of absorptive capacity: a critical review and rejuvenation of the construct. *Academy of management Review*.
- Lime, K. (2004). The many faces of absorptive capacity: spillovers of copper interconnect technology for semiconductor chips.
- Liu, H., Ke, W., Kee Wei, K., y Hua, Z. (2013). The impact of IT capabilities on firm performance: The mediating roles of absorptive capacity and supply chain agility. *Decision Support Systems*, 54, 1452-1462.
- Lund, A. (2006). Absorptive capacity and innovative performance: A human capital approach.
- Mahnke et al. (2005). *Enterprise Software Sourcing Performance: The Impact Logic of On-Demand*.
- Mincer, J. (1974). *Schooling, Experience and Earnings*, New York: National
- Miranda et al. (2016). Las capacidades de absorción del conocimiento como ventajas competitivas para la insercion de pymes en cadenas globales de valor. *Estudios Gerenciales*.
- Moreno, L. (1998). La educación como determinante del salario: capital humano versus credencialismo. UNAM.
- Mowery, D. y Oxley, J. (1995). Inward technology transfers and competitiveness: The role of national innovation systems. *Cambridge Journal of Economics*.
- Mowery, D., Oxley, J. y Silverman, B. (1996). Strategic alliances and in interfirm knowledge transfer. *Strategic Management Joournal*, 17, 77-91.
- Monje, A. (2006). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa guía didáctica*.
- Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Oxford University Press. New York Oxford.
- OECD, (2010). Serie “Mejores Políticas” México mejores políticas para un desarrollo incluyente.
- OCDE (1998), *Human Capital Investment. An international comparision*, Center for educational research and innovation, Francia.
- OCDE (2010). *Perspectivas OCDE: México Políticas Clave para un Desarrollo Sostenible*.
- OCDE (2017). *The next production revolution a report for the G20*.
- Oltra, M. y Flor M. (2003). The impac of technological opportunities and innovative capabilities on firm’s output innovation. *Creativity and Innovation Management*, pp. 137-144.

- Ollivier, O. (2007). Proveeduría nacional a la industria maquiladora en México. Un reto tecnológico. *Frontera norte* vol.19 no.38 México
- Papa, C. y Mays N. (1995). Investigación cualitativa: Llegar a las partes otros métodos no pueden alcanzar: una introducción a los cualitativos. métodos en la salud y la investigación de servicios de salud *British Medical Journal* 311
- Petroni y Panciroli (2002). Innovation as determinant of supplier's roles and performances: An empirical study in the food machinery industry. *European Journal of Purchasing and Supply Management*, 8. 135-149.
- Peña, C. (2015). La motivación laboral como herramienta de gestión en las organizaciones empresariales. Universidad Pontificia Comillas Madrid.
- Pons, M. (2004). Determinación Salarial: Educación y Habilidad. Análisis teórico y Empírico del caso español. Universidad de Valencia.
- ProMéxico, (2011). Mapa de ruta de diseño, ingeniería y manufactura avanzada.
- Rodríguez, E. (2012) Oportunidades de TI en Manufactura Avanzada en México. Secretaria de Economía.
- Rodríguez C. (2004). Aplicación de técnicas de Rapid Tooling para la fabricación de Prototipos de Embutición. Universidad EAFIT-ICIPC.
- Sautu, R. (2003). Todo es teoría. Buenos Aires: Lumiere.
- Santiago, N. (2013). La teoría del capital humano en la visión del Banco Mundial sobre las Transferencias Monetarias Condicionadas, COLMEX.
- G I Siller I., G Ibarra, J L García-Alcaraz, D Rivera (2012). Beneficios de la implementación de tecnología de manufactura avanzada: Factores claves del éxito. Conference paper.
- Stuar, T. (2000). Interorganizational alliances and the performance of firms: A study of growth and innovation rates in a high-technology industry. *Strategic Management Journal*, 21:791-811
- Stulova, V. y Rungi, M. (2017). Untangling the mystery of absorptive capacity: ¿A process or a set of success factors? *Journal of High Technology Management Resear*
- Schultz, T. (1960). Capital formation by education. *The journal of political economy*, Vol. 68, No. 6 (Dec. 1960). Págs. 571-583
- Schultz, T. (1985). Investing in people. The economics of population quality. Editorial Ariel, S.A. España.
- Stulova, V. y Mait, R. (2017). Untangling the mystery of absorptive capacity: A process or a se success factors? *Journal of High Technology Management Research*.
- SPRI (2017). Plan de Industrialización 2017-2020 "Basque Industry 4.0".
- Shaw, J., Gupta, N., y Delery, J. (2002). Pay dispersion and workforce performance: Moderating effects of incentives and interdependence. *Strategic Management Journal*, 491–512.

- Tarrés, M.L. (2001). Observar, escuchar y comprender. FLACSO, 409 pp
- Terán, A. (2013). El capital humano, la estrategia y el desarrollo y acumulación de capacidades, competencias organizacionales: su impacto en innovación en el sector biofarmacéutico en México. ANFECA-UNAM
- Teece, D. (2000). Strategies for managing knowledge assets: The role of firm structure and industrial context. Long Range Planning.
- Teece, D. y Pisano, G. (1994). The dynamic capabilities of firms: an introduction. Industrial and Corporate Change.
- Te Velde, D. (2002) Promoting TNC-SME linkages: the case for a global business linkage fund, Draft note, Overseas Development Institute.
- Tinoco, C. y Soler, S. (2011). Aspectos generales del concepto capital humano.
- Todorova, G. y Durisin, B. (2007). Absorptive capacity: Valuing a reconceptualization. Academy of Management Review.
- Torres, C. (2015). Gestion del capital humano en tiempos de migración calificada. DEBATES IESA
- Trevor, C. et al (2012). Reconsidering pay dispersion's effect on the performance of interdependent work: Reconciling sorting and pay inequality. Academy of Management Journal,
- UNIDO (2013). Emerging trends in global advanced manufacturing: CHALLENGES, OPPORTUNITIES AND POLICY RESPONSES
- UNCTAD (2016). World Investment Report.
- Valencia, M. (2005). El capital humano, otro activo de la empresa. Universidad de Cali, Columbia.
- Valles, M. (1997). Técnicas cualitativas de investigación social. Reflexión metodológica y práctica profesional. Madrid: Síntesis
- Van den Bosch, F., Volberda, H., y De Boer, M. (1999). Coevolution of firm absorptive capacity and knowledge environment: Organizational forms and combinative capabilities. Organization Science, 5: 551-568.
- Veugelers, R. (1997). Internal R&D expenditures and external technology sourcing. Research Policy, Vol. 26, pp. 303-315.
- Wang, L. Zheng, J. y Zheng K. (2018). How do incentives motivate absorptive capacity development? The mediating role of employee learning and relational contingencies. Journal of Business Research
- Wilson, S. (1977). The use of ethnographic techniques in educational research. Review of educational research.
- World Manufacturing Forum (2017). Agenda 2017. <https://www.worldmanufacturingforum.org/agenda>.

World Economic Forum (2017). Readiness for the Future of Production Report 2018.

Weck et al. (2014). Trends in Advanced Manufacturing Technology Innovation. Massachusetts Institute of Technology.

Yin, R. (2004). Investigación sobre estudio de casos diseño y métodos. International Educational and Professional Publisher Thousand Oaks London New Delhi

Zahra, S. and George, G. (2002). Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension. The Academy of Management Review.

Zouaghi et al, (2017). Capturing value from Alliance portfolio diversity: The mediating role of R&D human capital in high and low tech industries.