

**Trigésimo Congreso Latinoamericano de Estudiantes e Ingenieros Industriales y Carreras Afines (CLEIN)**

Industria 4.0

La capacidad de absorción en el desarrollo e integración de soluciones de tecnología 4.0:

Caso de estudio de una empresa manufacturera mexicana

2019-2021

Tapia Gutiérrez Salvador

CDMX, México

[2211802196@alumnos.xoc.uam.mx](mailto:2211802196@alumnos.xoc.uam.mx)

Teléfono: +52 5528584195

5to trimestre

Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco-CONACYT

## **La capacidad de absorción en el desarrollo e integración de soluciones de tecnología 4.0: Caso de estudio de una empresa manufacturera mexicana**

### **RESUMEN**

La capacidad de absorción (CA) se ha descrito como la capacidad que tiene una empresa para absorber el conocimiento externo, es un elemento esencial para la innovación y la creación de ventajas competitivas, es un proceso de aprendizaje que permite a la empresa adaptarse a su entorno. Esta investigación tiene como objetivo analizar la CA de Grupo Modelo (GM) en el desarrollo e integración de soluciones con tecnologías 4.0. Para este propósito se analizó cómo GM adquiere, asimila, transforma y explota las soluciones 4.0. Por otra parte se identificaron los factores que influyen en la CA para desarrollar e integrar estas soluciones desde un proceso de aprendizaje maestro-aprendiz, donde GM es la empresa aprendiz. Este trabajo es una investigación empírica con enfoque cualitativo, por la naturaleza del caso se utilizó el método de estudio de caso simple de tipo exploratorio y diseño holístico, incluye el análisis de información de las entrevistas semiestructuradas realizadas a directores y mandos medios de las dos empresas que participaron con el área TechLog de GM.

### **ABSTRACT**

Absorptive capacity (AC) has been described as the ability of a company to absorb external knowledge, it is an essential element for innovation and the creation of competitive advantages, it is a learning process that allows the company to adapt to its environment. This research aims to analyze the AC of Grupo Modelo (GM) in the development and integration of solutions with 4.0 technologies. For this purpose, it was analyzed how GM acquires, assimilates, transforms and exploits 4.0 solutions. On the other hand, the factors that influence AC to develop and integrate these solutions were identified from a master-apprentice learning process, where GM is the apprentice company. This work is an empirical research with a qualitative approach, due to the nature of the case, the simple case study method of an exploratory type and holistic design was used, it includes the analysis of information from the semi-structured interviews carried out with directors and middle managers of the two companies. who participated with the TechLog area of GM.

**Palabras clave: Capacidad de absorción, industria 4.0, cuarta revolución industrial, Techlog**

### **INTRODUCCIÓN**

El concepto de capacidad de absorción(CA) se ha usado por diferentes autores para entender y analizar las capacidades que tiene una empresa por adquirir un conocimiento externo que le genere valor. La importancia de la CA en un contexto tan dinámico adquiere relevancia para las empresas que buscan evitar lo que Schumpeter describiría como “destrucción creativa” a través de la creación de ventajas competitivas y la innovación. Las nuevas tecnologías habilitadoras de la industria 4.0 han permitido a las empresas crear esas ventajas a través de la automatización de procesos, aumento de producción y reducción de costos. Sin lugar a dudas, la industria manufacturera ha sido de las más beneficiadas de toda esta revolución y es que el corazón de la cuarta revolución industrial se encuentra en esta industria; en los últimos años el sector y los procesos logísticos ha sido impactado positivamente por la industria 4.0 debido a los grandes beneficios que aportan las nuevas tecnologías reduciendo costos y tiempos de traslados.

En el panorama mundial se observa a países de primer orden como Alemania, USA, China que cuentan con planes y objetivos bien definidos para hacer frente a los nuevos retos que demanda el mercado. Varios estudios han analizado el gran impacto de las nuevas tecnologías en el desarrollo productivo y económico de estos países. Las investigaciones hechas por BCG (2015) mostraron que el impacto económico tan solo en Alemania contribuyeron el 1% al GDP (Gross Domestic Product) por 10 años creando por mucho 390,000 trabajos, y añadiendo más de 250 millones de euros a la inversión en manufactura. Los principales impactos identificados en las empresas alemanas fue en el aumento en la productividad, el crecimiento de ganancias, aumento del empleo e igualmente el aumento en los montos de inversión en infraestructura (1). Los gobiernos de todo el mundo se han dado cuenta de la importancia de esta nueva generación de fabricación con iniciativas activas, incluida la sensibilización, los planes de acción, el apoyo, las inversiones en infraestructura, los patrocinios y los beneficios fiscales para facilitar su implementación en las empresas (2). Hoy las empresas están siendo remodeladas por la nueva cuarta revolución industrial, también conocida como Industria 4.0 (I4.0), donde los métodos tradicionales de fabricación y producción están inmersos en una transformación digital (3). La cuarta revolución industrial está cambiando a las

organizaciones, la forma de producir, los modelos de negocio, la cadenas de valor y suministro, procesos, productos, habilidades y relaciones con las partes interesadas de las empresas. Este paradigma ha creado nuevas oportunidades y vulnerabilidades que deben ser gestionadas y gobernadas para impactar positivamente tanto en los negocios como en la sociedad (4). Y es que en cada fase de un paradigma tecno organizacional se presentan ventanas de oportunidades para los Países en Desarrollo (PED) que se abren temporalmente. Las posibilidades de “subirse a la ola” del paradigma vigente depende de la presencia de umbrales mínimos de capacidades y conexiones preexistentes (5). Por lo tanto, es imprescindible que los países cuenten con capacidades científico-tecnológicas, un umbral mínimo de inversiones físicas, una masa crítica de mano de obra calificada y experiencia, y ventajas de localización (Brixner et al. 2019). D’Aveni (1994) afirma que las empresas del siglo XXI deben responder a un entorno cada vez más hiperconectado (6). Las tendencias tecnológicas en la manufactura marcadas por el internet de las cosas, la inteligencia artificial, la robotización y el análisis de grandes datos están transformando los procesos industriales (7). Este paradigma plantea nuevos retos, por una parte se requieren profesionales con nuevos skill frente a las nuevas tecnologías y por la otra, las organizaciones deben plantearse estructuras más flexibles y colaborativas tanto interna como externamente en la búsqueda de acelerar los procesos de aprendizaje para ser más competitivos. Más allá de la adquisición de nuevas tecnologías, el reto más importante para las empresas es comprender la importancia del aprendizaje continuo en sus diferentes dimensiones. Para García (2020, p.72) la falta de recursos financieros, la escasa mano de obra calificada, los problemas para gestionar procesos, la escasa visión de negocio son algunas de las limitantes que tienen las empresas para transitar hacia la industria 4.0 (8). Por lo que una empresa necesita capacidades que le permitan valorar, asimilar e integrar la información externa para adaptarse al entorno. La capacidad de absorción es la capacidad de la empresa para valorar, asimilar y aplicar, con fines comerciales, el conocimiento de fuentes externas. Los incentivos para invertir en capacidad de absorción están impulsados por tres efectos en toda la industria: demanda, apropiabilidad y oportunidad tecnológica (9). Este cambio de paradigma representa una ventana de oportunidad para los países en vías de desarrollo como México con un potencial considerable, ya que permitiría la convergencia de dos sectores estratégicos claramente competitivos en el país: fabricación y tecnologías de la información y la comunicación (10). Sin embargo, para el país parece un tema secundario y poco articulado, con esfuerzos importantes en investigación y desarrollo de nuevas tecnologías a nivel local, pero no existe una idea y conciencia clara a nivel nacional de las ventajas y los beneficios que podría significar para el país subirse a esta ola tecnológica. Gran parte de la economía mexicana se basa en el sector manufacturero. La elaboración de cerveza, según la producción bruta, se ubica entre las 14 actividades más importantes de la producción manufacturera, de un total de 291 clases de actividad, después de la Refinación de petróleo y la Fabricación de automóviles y camionetas, entre otras (11). Grupo Modelo (GM) es la empresa cervecera más grande de México, posee una de las infraestructuras más importantes de la industria a nivel mundial, lo que le demanda contar con las tecnologías más avanzadas. La competencia contra Cuauhtémoc Moctezuma (Heineken) por dominar el mercado de la cervecera ha llevado a GM esté constantemente buscando nuevas tecnologías que le permitan crear ventajas competitivas. Con la firme intención de continuar su liderazgo y bajo el escenario de la industria 4.0 GM está transformando sus procesos e interconectando sus sistemas para transitar al nuevo entorno industrial. El objetivo de esta investigación es analizar la capacidad de absorción de GM, empresa manufacturera que desde su fundación se ha especializado en la producción de cerveza. Para GM la logística es un área fundamental y estratégica para la generación de ventajas competitivas ante su competencia y por lo cual se encuentra constantemente invirtiendo grandes recursos para dotarla de la tecnología más avanzada. En este sentido el propósito de esta investigación se centra en analizar y describir como GM con el apoyo de la EM (empresa maestra) desarrolla su CA para crear e integrar soluciones 4.0. Esta investigación plantea dos objetivos específicos, el primero es analizar la forma en que Grupo Modelo adquiere, asimila, transforma y explota las soluciones de tecnología 4.0. Por otra parte, se pretende identificar los factores que influyen en la CA para desarrollar e integrar estas soluciones 4.0 bajo una diada de aprendizaje entre GM y la EM. Con el objetivo de llevar a cabo esta investigación se plantean las siguientes pregunta que dieron forma y sentido al presente trabajo: ¿Cómo una empresa manufactura construye su capacidad de absorción para adoptar e integrar soluciones de tecnología 4.0 en sus procesos de producción? y una pregunta subsidiaria ¿De qué forma colaboran las empresas maestra y aprendiz en la generación de capacidad de absorción para el desarrollo y la integración de soluciones de tecnología 4.0?

## La industria 4.0

Para Kagermann et al. (2013) la industria 4.0 se caracteriza por la transformación de la producción tradicional usando aplicaciones industriales avanzadas; la característica única de la cuarta revolución industrial es que la integración y la convergencia de las tecnologías avanzadas existentes crean avances innovadores (4). Para Lin et al. (2018) la integración abarca desde elementos físicos hasta sistemas embebidos, desde CPS (cyber-physical system), a IoT (internet de las cosas), desde grandes extensiones de datos hasta computación en la nube, desde dispositivos inteligentes hasta datos y servicios de internet (12). La industria 4.0 proporciona una gran flexibilidad y robustez, junto con los más altos estándares de calidad en ingeniería, gestión, fabricación, operaciones y procesos logísticos que detonarán cadenas de valor dinámicas, optimizadas en tiempo real y con una organización automatizada que considerará diversas variables como los costos, la disponibilidad y el uso de los recursos y la demanda del mercado (10). Además la industria 4.0 se ha caracterizado por el gran dinamismo y el constante cambio, Pérez (2020) la considera como la quinta revolución tecnológica y la define como la época de la informática y las telecomunicaciones en etapa de recesión, un proceso post “instalación” de la revolución tecnológica donde se revela toda la destrucción creativa generada por las nuevas tecnologías pero donde también existe un enorme potencial tecnológico, sin rumbo y previo a la tercera etapa de “despliegue” o de oro donde se espera un futuro de crecimiento, sustentable, verde y global (13). Los nueve avances en tecnologías que forman la base de la industria 4.0 ya se utilizan en la fabricación, pero con la Industria 4.0, están transformando la producción: flujo de producción aislado y optimizado, lo que conduce a mayores eficiencias y cambia la relación de producción tradicional entre proveedores, productores y clientes, así como entre humanos y máquinas (1). Estos avances tecnológicos son: la inteligencia artificial (AI), Fabricación digital, realidad virtual, big-data, cloud computing, robots autónomos, sistemas de integración vertical y horizontal, internet industrial de las cosas, ciberseguridad (1). Agostini & Nosella (2019) resaltan que los principales beneficios que transfieren las nuevas tecnologías son la mayor flexibilidad en la fabricación, la personalización masiva, los productos inteligentes, la mejor calidad y productividad mejorada se encuentran entre los beneficios más citados que se pueden cosechar con la nueva revolución industrial (3). Finalmente, los principales retos a los que se enfrentan las empresas para adoptar las nuevas tecnologías va más allá de la adquisición de la misma; se debe específicamente a la falta de liderazgo unificado, la propiedad de los datos, la falta de un plan digital y de talento especializado, dificultad para integrar datos y la falta de conocimiento sobre tecnologías, proveedores y socios de subcontratación de TI (14). Martínez considera que dos grandes retos que afrontan las empresas mexicanas para transitar a la revolución 4.0 es la infraestructura en Tecnologías de la Información (TI); seguido de la falta de talento humano con un perfil con tres tipos de habilidades: blandas, técnicas y metacognitivas (15).

## La Capacidad de Absorción (CA)

La CA es la capacidad que tienen las empresas para identificar el conocimiento externo que les genere valor para innovar y crear ventajas competitivas. En otras palabras, la CA es una de las capacidades de aprendizaje con la que cuenta una empresa. La mayoría de la literatura sobre la CA se basa en los planteamientos iniciales de Cohen & Levinthal (16), sin embargo en los últimos años la reconceptualización realizada por Zahra & George (17) ha rejuvenecido el concepto y su perspectiva ha sido citada en gran parte de los trabajos posteriores; su perspectiva considera la CA como un proceso dinámico; sin embargo hay otras contribuciones como la de Lane & Lubatkin que sugieren que la CA se desarrolla en una diada de aprendizaje entre un maestro y aprendiz (18). El mismo Lane et al. (2006) reconceptualizan la CA como procesos secuenciales de aprendizaje que le da un nueva cara al estudio sobre las capacidades que tiene una empresa por reconocer y utilizar un nuevo conocimiento. Estas perspectivas son las bases que guiarán esta investigación y que se complementará con las aportaciones de otros autores (19).

Zahra & George (2002) plantean cuatro dimensiones de CA agrupadas en dos grupos denominadas como capacidad potencial (CAP) y capacidad realizada (CAR). La capacidad potencial se conforma de las dimensiones de adquisición y asimilación, mientras que la capacidad realizada se conforma de la dimensión de transformación y explotación. Cada una de estas dimensiones es descrita y enriquecida por las aportaciones de los distintos autores que abordan el tema. Estos autores adoptan una perspectiva de proceso sobre la capacidad de absorción y argumentan que el intercambio y la integración efectiva del conocimiento interno son la parte crítica de la CA. Proponen que la CA debe definirse como una capacidad dinámica, como "un conjunto de rutinas y procesos organizacionales mediante los cuales las empresas

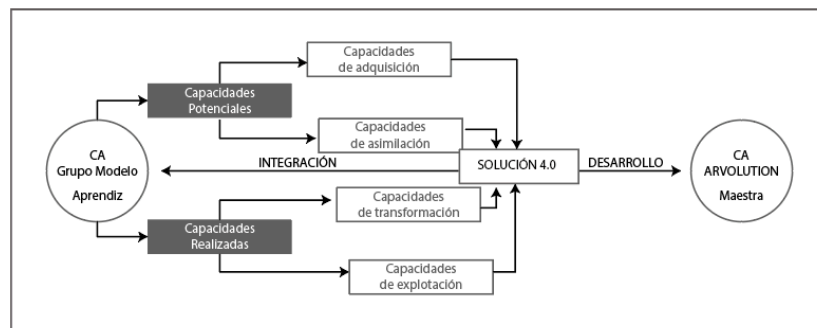
adquieren, asimilan, transforman y explotan el conocimiento" (17). Para hacerlo, postulan que las capacidades de adquisición y asimilación son dimensiones de la capacidad potencial (CAP) y que las capacidades de transformación y explotación son dimensiones de la capacidad realizada (CAR). La CAP hace que la empresa sea receptiva para adquirir y asimilar conocimiento externo (18). La CAR es una función de las capacidades de transformación y explotación. La capacidad realizada refleja la capacidad de la empresa para aprovechar el conocimiento que ha sido absorbido. Zahra & George (2002) definen la capacidad de adquisición como la capacidad de una empresa para identificar y adquirir conocimiento generado externamente que es crítico para sus operaciones (17). La capacidad de asimilación se refiere a las rutinas y procesos de la empresa que le permiten analizar, procesar, interpretar y comprender la información obtenida de fuentes externas (20) (21). El conocimiento externo también es específico del contexto lo que a menudo impide que personas externas comprendan o reproduzcan este conocimiento (21). Sin embargo, la comprensión promueve la asimilación del conocimiento que permite a las empresas procesar e internalizar el conocimiento generado externamente. La capacidad de *transformación* denota la capacidad de una empresa para desarrollar y refinar las rutinas que facilitan la combinación del conocimiento existente y el conocimiento recién adquirido y asimilado. Esto se logra agregando o eliminando conocimiento o simplemente interpretando el mismo conocimiento de una manera diferente (17). La capacidad de *explotación* definida por Cohen & Levinthal (1990) enfatiza la aplicación del conocimiento (9). Zahra & George (2002) se basan en esa idea para incorporar la explotación como una dimensión de CA (17). La explotación como capacidad organizativa se basa en las rutinas que permiten a las empresas refinar, ampliar y aprovechar las competencias existentes o crear otras nuevas incorporando el conocimiento adquirido y transformado en sus operaciones. La explotación refleja la capacidad de una empresa para cosechar e incorporar conocimiento en sus operaciones (22). La capacidad CAP y CAR tienen roles separados pero complementarios unidos por el proceso de socialización. Por su parte, Camisón & Forés (2008) mencionan que la CAP y CAR no son procesos simultáneos ya que, por ejemplo, el conocimiento tácito adquirido y asimilado no necesariamente se transforma (CAR) de inmediato, sino que puede acumularse a lo largo del tiempo y utilizarse en períodos posteriores para adaptarse mejor a las condiciones del mercado (23).

## MÉTODOS

Este trabajo es una investigación empírica con un enfoque cualitativo, el método de investigación fue estudio de caso de tipo exploratorio y de diseño holístico.

Con base en la revisión de la literatura en el capítulo anterior y bajo las preguntas que guían este estudio, la estructura analítica de esta investigación se presenta en la ilustración 1. Ver Anexo 1 para visualizar la operacionalización de variables.

*Ilustración 1 Estructura Analítica de la investigación*



Fuente: Elaboración propia con base en Zahra & George (2002)

La parte modular de la capacidad de absorción se centra en cuatro dimensiones planteadas Zahra & George (2002) agrupadas en dos subcategorías, capacidad potencial (CAP) y la capacidad realizable (CAR) de la empresa aprendiz (Grupo Modelo).

La unidad de análisis de la investigación es la capacidad de absorción. Esta tiene como objetivo analizar la forma en que GM identifica, asimila, transforma y explota el nuevo conocimiento para integrar y

desarrollar conjuntamente con la EM soluciones que involucran tecnologías 4.0 en el área de TechLog, esta área fue la unidad de observación, la cual desarrollo proyectos que involucraron tecnología 4.0.

La estrategia de investigación consistió en identificar las fuentes de información, preparar el trabajo de campo y analizar la información recopilada. Las fuentes de información que se utilizaron fueron: a) cinco entrevistas semiestructuradas a profundidad aplicadas a directivos de la empresa maestra(EM) quienes participaron en el proyecto de “Logística inversa” para GM y a un mando medio de GM del área de TechLog, quien participó en el proyecto “YMS”; b) análisis de información proporcionada por ambas empresas y c) fuentes externas especializadas en tecnología. Las entrevistas fueron grabadas previa autorización de los colaboradores, y transcritas para su posterior análisis. La preparación del trabajo en campo consistió en preparar la guía entrevista utilizada para realizar la entrevistas. El análisis de información consistió en describir la empresa, transcripción de la información, preparación del análisis y análisis de información. El análisis de información se realizó con el software Atlas.ti versión 8.4.5. Se seleccionó a GM por tres razones; (a) la relación estrecha con la EM, (b) por las tecnologías usadas y el alcance de los proyectos; (c) la importancia que tiene la empresa en el sector y la industria manufacturera del país.

## RESULTADOS

Se observó que la capacidad de adquisición en Grupo Modelo (GM) se centra en la división de TechLog y el área de Solutions las cuales están constantemente estudiando e investigando las nuevas tecnologías, su evolución y su posible implementación dentro de la empresa; una vez que han investigado e identificado una necesidad dentro de GM acuden a iniciativas como *levadura de ideas* o Talent Hackaton para buscar y encontrar una startup que desarrolle una solución, la acelera y la pone a prueba con un proyecto, si el resultado es positivo, GM les encomienda otro proyecto con mayor relevancia. Estas dos unidades de negocios, conjuntamente con su sistema de innovación abierta y su trabajo con las consultoras son las variables que autores reconocen como el conocimiento tecnológico y de mercado (9) (16) (22); estos dos elementos son esenciales para facilitar la adquisición del conocimiento en el proceso de aprendizaje de las empresas. En el caso del conocimiento del mercado podríamos sumarle la relevancia que tienen las fuentes externas de conocimiento, por que le permite a GM estar expuesto a nuevos y diversos conocimientos complementarios que en un futuro le podría ayudar (17).

Por otra parte, se analizó su *intensidad de esfuerzo* para acelerar el aprendizaje de nuevas tecnologías. En el caso de GM antes de desarrollar cualquier proyecto tiene que existir una investigación profunda que se convierta en el *business case* para obtener recursos e inversión, como lo describe y ejemplifica Kim (1998) con el caso de Hyundai (24). Así mismo GM está constantemente buscando el desarrollo de *capabilities* por parte de sus colaboradores. La empresa apuesta y pone mucho énfasis a la buena relación y desarrollo de sus socios comerciales a largo plazo, pero a veces por el tamaño y alcance de los proyectos sus socios no los pueden realizar, lo que provoca que GM trate de desarrollar en la medida de sus posibilidades las capacidades internas para absorber el nuevo conocimiento y poder replicarlo. Esta preparación y capacitación que deben de hacer los colaboradores de la empresa permite que al momento de buscar y desarrollar un proyecto sea más fácil la coordinación y comunicación con las startups.

La comprensión de las nuevas tecnologías, como podría ser la *vision computational, machine learning o BigData* para una empresa productora de cerveza podría requerir una mayor intensidad de esfuerzo que una empresa de base tecnológica (Kim, 1998). Para GM representa un reto tener esa capacidad para analizar y procesar las nuevas tecnologías que existen en el mercado y encontrar un posible uso dentro de la organización que ayude a resolver un problema específico. GM solo se interesará y hará el esfuerzo de transmitir aquel conocimiento relevante que influirá en sus procesos o rutinas, como el conocimiento primario y tácito, dejando el conocimiento complejo en manos de la EM (Lane et al. 2006).

Por otra parte, otra de las variables de la CA planteada por diferentes autores fue la estructura organizacional (16) (18) (17) (19). La estructura de una empresa en función del tipo de estructura, toma de decisiones, responsabilidades, etc., influirá en la capacidad de asimilación de conocimiento. A medida que crece una empresa, también crecen sus operaciones y su estructura a tal grado que se puede volver lenta, compleja y muchas veces poco funcional de no ser bien gestionada. En el caso de GM a pesar de ser la principal cervecera de México que cuenta con once plantas, mantiene una estructura jerárquica, pero flexible y eficiente. GM tuvo la capacidad de adaptarse y mantener su estructura que le permite operar de forma autónoma, pero apegada a la visión de ABInBev. La empresa cuenta con una estructura organizacional de *matriz*, se basa en actividades duales y una jerarquía dual de autoridad. Este tipo de estructura se caracteriza por departamentos funcionales especializados pero también por unidades

autosuficientes (22). A pesar de que estos autores consideran que la mejor estructura para entornos dinámicos es la estructura de *división*, se puede argumentar que a nivel local GM cuenta con una autonomía y estructura de matriz pero a nivel global es una unidad de negocio más de ABInBev, la cual si cuenta con esta estructura de división.

Por otra parte, la *estrategia de compensaciones* será igualmente importante en la asimilación del conocimiento; algunas investigaciones han examinado la importancia de ellas en términos de industrias y grupos de empleados específicos. Balkin & Gómez-Mejía (1987) encontraron que la efectividad de los incentivos salariales para científicos e ingenieros en la industria de alta tecnología estaba relacionada con la etapa de crecimiento del ciclo de vida del producto e inversamente relacionada con el tamaño de la empresa. En relación a la *transferencia de conocimiento* se observó que GM implementa las posiciones mixtas o de *línea punteada* que responde, por un lado, a una lógica estructural organizacional y por el otro, a una estrategia para combinar el conocimiento. En otras palabras la *línea punteada* significa que un colaborador tiene un puesto en una célula, de una área y con un jefe determinado, sin embargo también debe formar parte de otra célula diferente, con jefe, compañeros y proyectos diferentes. Esta rutina de la empresa es lo que llaman como *línea punteada* a través de la cual, por ejemplo, algunos colaboradores de *Solutions* participan en proyectos conjuntos con el área de *People*. Esta rutina además de permitir la transferencia ayuda a transformar el conocimiento.

La líder de Techlog señaló otra de las rutinas importantes que además permite socializar el conocimiento en la empresa, *la rotación de puestos* (22). Una estrategia del área de *People* que además tiene el objetivo de ayudar al personal a crecer profesionalmente. Esta líder describió desde su propia experiencia cómo esta rutina la impulsó a crecer, llevándola del área de producción hasta TechLog.

Para concluir esta sección es importante retomar un concepto que ayudará a conectar la capacidad potencial (CAP) y la capacidad realizada (CAR), como es la *socialización de conocimiento* (Zahra & George, 2002), una variable que también mencionan otros autores (25) (22). Grupo Modelo implementa rutinas que le permiten conectar ambas capacidades a través de esta socialización de conocimiento, como son las ya mencionadas posiciones mixtas o la rotación de puestos y las reuniones secuenciales. Estas últimas llamadas “días de transformación” tienen varios objetivos, desde sincronizar el trabajo diario bajo un enfoque *agile*<sup>1</sup> hasta compartir las experiencias de equipos, por áreas y por zonas. De igual forma existen los encuentros anuales con los líderes de ABInBev con el objetivo de que los mejores empleados asistan y conozcan de primera mano las novedades y mejores prácticas de la empresa a nivel global.

En relación con la capacidad de transformación de la empresa esta cuenta con *Solutions*, una área particularmente importante en la transformación del conocimiento debido a su posición transversal. Esta área juega un rol de soporte para toda la empresa, pero es la encargada de integrar todos los proyectos independientemente del tipo que sea, así que tiene el conocimiento de toda la tecnología en la empresa. TechLog permite desarrollar y refinar las rutinas que facilitan la combinación de conocimiento (17). Por ejemplo, GM tiene políticas que obligan al personal a rotar por diferentes puestos de la empresa, procesos como la *línea punteada* para que las personas se integren en otro tipo de proyectos y rutinas relacionadas con reuniones diarias, mensuales y anuales con los integrantes de equipo, de la zona o a nivel global. Este conjunto de iniciativas por parte de la empresa permite que las personas descubran nuevas oportunidades de mejora porque trasladan su experiencia a otras áreas. Por otra parte, se encontró que el rol de los *explorer* permite integrar tanto el conocimiento especializado que trae cada una de las startups con los las necesidades que tiene la empresa; tal y como lo describió la líder de Techlog: “a raíz del proyecto de YMS y con la misma base de conocimiento se desarrolló un proyecto de control de acceso para personal en la planta de Colombia” (Líder de TechLog GM, vía electrónica, 11 de agosto, 2020).

La capacidad de explotación, la razón de ser de la CA le permite a la empresa valorar y aprovechar el conocimiento nuevo, no solo como mecanismo de protección, sino que le permite crear una ventaja competitiva a través de la innovación. Si bien TechLog no comercializa directamente con los usuarios finales, para GM cada área o socio de trabajo es tratado como cliente y bajo un enfoque de *customer centric*<sup>2</sup>; Techlog siempre buscará satisfacer a sus clientes, internos o externos, creando soluciones para

---

<sup>1</sup> Las metodologías ágiles son aquellas que permiten adaptar la forma de trabajo a las condiciones del proyecto, consiguiendo flexibilidad e inmediatez en la respuesta para amoldar el proyecto y su desarrollo a las circunstancias específicas del entorno.

<sup>2</sup> Consiste en diseñar toda la estrategia alrededor del usuario, cada paso que se da está muy meditado y se mira con los ojos del cliente.



satisfacerlos y apoyará al área de logística a incrementar su valía en la organización, a través del aumento de la seguridad de los colaboradores y disminuyendo costos de operación, un incentivo igual de importante que la comercialización. La capacidad de explotación de tecnologías 4.0 prácticamente recaen en la EM y de cada una de las empresas incubadas y aceleradas por GM, quienes poco a poco y con la experiencia de *Techlog*, además del apoyo de *Solutions* van asesorando a GM de los posibles usos y aplicaciones de las tecnologías disruptivas en los diferentes *gaps* que tiene la empresa.

Lane & Lubatkin (1998) argumentan que esa capacidad se da a través de una alianza de aprendizaje entre el aprendiz y maestro, dependiente del tipo de conocimiento, la similitud de sistemas y objetivos comerciales (18). La EM representa para GM un catalizador de información que le facilita entender y acelerar el aprendizaje que ya tiene. Una de las principales variables es el conocimiento diametralmente opuesto pero complementario. GM cuenta con el conocimiento especializado dentro de la logística, tanto interna como externamente y la EM es una startup con pocos años en el mercado pero con un talento único en la creación e integración de sistemas *warehouse* mejor conocidos como, WMS. Otro de los elementos es la alineación de sus sistemas de compensaciones y objetivos comerciales; el hecho de que GM sea una empresa tan grande y la EM tan pequeña genera un mecanismo de equilibrio para que GM desarrolle la confianza necesaria para permitir a la empresa especializada implementar las soluciones y con esto reducir el riesgo de dejar su información en manos de proveedores posiblemente con mayor renombre y experiencia pero también (posiblemente) de hacer uso indebido de su información. Además de reducir el riesgo, permite a GM experimentar de una forma más rápida y a menor costo las soluciones 4.0. Por otro lado, a la EM le permite desarrollar la experiencia que requiere para impulsar su propuesta de valor, ya que con los proyectos asignados por GM además de financiarse le permite madurar como empresa. Este mecanismo de lealtad, donde la EM le ofrece a GM flexibilidad y seguridad empresarial es retribuido por GM a través de su tolerancia y financiamiento, lo que permite colaborar en una relación constructiva. Tal como lo plantearon Nonaka & Takeuchi (1995) la transferencia de conocimiento en la organización es inevitable destacar en esta investigación de aquellos sistemas digitales que comienzan a sustituir las rutinas tradicionales y que permiten a la empresa transferir el conocimiento explícito (25). En GM existen diversos sistemas que pueden demostrar esta capacidad, uno de los principales es el SAP<sup>3</sup> para gestionar todo su inventario, permitiendo a cualquier miembro autorizado conocer de manera inmediata cualquier asunto relacionado con los almacenes. Otros ejemplos son las plataformas Bell y PUCs; La plataforma Bell sirve para crear nuevas iniciativas de productos, mejoras, procesos etc., pero que también permite consultar todo tipo de proyectos, ya que cuenta con una base de datos con toda la información de todas las iniciativas realizadas en la empresa y en la organización a través de los años. El sistema PUC's es un sistema de comunicación, que permite conectar colaboradores que de una u otra forma están relacionados directa o indirectamente en ciertos temas y proyectos. El SAP es uno de los principales sistema de gestión dentro de Grupo Modelo y es considerado como un software *orquestador*, por que es el principal sistema de control al cual se conectan sistemas secundarios de todo tipo, desde control de acceso de mercancía hasta el control de riesgos de la empresa, todo se ve reflejado en dicho sistema; Para que un proyecto tecnológico tenga el éxito en GM se debe pensar en función al SAP, ya que si no se conecta a SAP sería poco funcional.

## DISCUSIÓN

El concepto de capacidad de absorción(CA) presenta aún brechas conceptuales, por una parte la delimitación del mismo constructo y por la otra, un modelo adecuado que permita medir cada una de sus dimensiones. Esta investigación se basó en los planteamientos iniciales de Cohen y Levinthal (1989, 1990) sobre el análisis de CA. Se usó el marco analítico propuesto por Zahra & George (2002) complementándolo con las investigaciones de otros autores para analizar la CA de la empresa (18) (19) (26) (22). Estas dimensiones de la CA propuestas por Zahra & George (2002) fueron un buen esfuerzo para reconceptualizar la CA y a pesar de que esta propuesta es de las más citadas en la literatura reciente sobre la CA, al centrarla como una capacidad dinámica los autores caen en algunas ambigüedades y omiten algunos elementos esenciales como lo describe Todorova & Durisin (2007) y en las cuales coincide esta investigación (27). El problema con lo propuesto por Zahra & George (2002) radica en la diferenciación sutil que se hace entre la capacidad de *asimilación* y *transformación*, lo que cambia es la intención del uso del conocimiento en cada una; mientras una es para comprender el nuevo conocimiento, la otra es para saber

---

<sup>3</sup> <https://www.sap.com/latinamerica/index.html>



cómo combinarlo. El problema fue al momento de operacionalizar las dimensiones y donde se encontró que ambas dimensiones usan prácticamente las mismas variables pero con intenciones distintas. Aun así se considera que no es necesario tener las dos dimensiones, sino una dimensión con dos subdivisiones que interactúan para tener un modelo simple y más completo. Sin embargo, se acepta que bajo la propuesta de considerar la CA como una capacidad dinámica es importante contar con esta diferenciación. Zahra & George (2002) pasaron por alto los vínculos entre los factores contingentes y la capacidad de absorción, descuidan las direcciones de influencia y omiten un factor contingente (27). Por tanto se consideran dos cosas: 1) la CA se deberían de analizar con un enfoque de procesos de aprendizaje como lo propone Lane et al. (2006); 2) dependiendo la complejidad del conocimiento se podría determinar el marco analítico a usar, en el caso de un aprendizaje especializado se recomienda mirar a la CA como una diada de aprendizaje ya que regularmente dependerá de esfuerzos diferentes (18). Por tanto, el marco ideal para entender la CA en un proceso de aprendizaje conjunto es el propuesto por Lane & Lubatkin (1998) de una diada de aprendizaje que se debería abordar con el marco realizado por Lane et al. (2006), quienes proponen el proceso secuencial de aprendizaje (19).

Por otra parte, si bien existen múltiples estudios empíricos, la mayoría usan proxies de desempeño financiero e innovación (patentes) para medir la CA, indicadores únicamente presentes en las medianas o grandes empresas y lo cual plantea otra interrogante ¿cómo medir las CA en las PyMes?. Una forma interesante que plantea Muscio (2006) es la medición de la CA a través del RH bajo el argumento de que los indicadores de RH capturan información relevante sobre la CA incorporada en la empresa (28). Para el caso de la PyMEs estos indicadores proporcionan una medida más adecuada, donde los procesos financieros o de I+D se llevan de una manera más informal. Este mismo autor resalta la importancia del capital humano bien calificado y capacitado para las PyMEs, tanto para construir la CA necesaria para crecer la empresas, como para acceder a nuevo conocimiento a través de la colaboración con otras empresas.

Algunos autores como Grandinetti (2016) consideran que la clave para las pequeñas y medianas empresas de codificar la información externa es a través de la cooperación entre empresas.

La economía de méico está constituida en su mayoría por pequeñas y medianas empresas (PyME) el trabajo colaborativo se vuelve fundamental para hacer frente al mercado cada vez más global. Muscio (2006) proporciona evidencia importante de que la colaboración representa una fuente vital de conocimientos para las PyME, ya que participan continuamente en la colaboración con otras organizaciones (28). Por ejemplo, en el caso de GM se observó que aprovecha la flexibilidad y la seguridad de las pequeñas empresas para experimentar y realizar proyectos que les permitan reducir el riesgo financiero y tecnológico que podría representar una proyecto a gran escala.

Así bien, el impacto de la industria 4.0 en las organizaciones demanda una serie de reingeniería de procesos y de cambios en el RH sobre la nueva forma de producir, lo que podría igualmente ocasionar innovaciones en producto y marketing en las empresas transfiriendo el conocimiento clave de los nuevos procesos o nuevas capacidades organizacionales que generan valor a los clientes a través de las formas y los canales adecuados de productos o servicios innovadores. Bajo esta premisa que la CA dependen del factor humano y con el objetivo de impulsar futuras investigaciones para sumarse a los esfuerzos que se están realizando para entender el impacto de la industria 4.0, sería interesante analizar las nuevas habilidades que se requieren y el impacto en el empleo, como lo hacen Martínez, Álvarez & García (2020, p 201), pero desde un enfoque de CA, lo que nos haría plantearnos la siguiente pregunta (29): ¿Cómo los profesionales adquieren, asimilan, transforman y explotan el conocimiento que demanda la industria 4.0?. Finalmente, también se debe resaltar la importancia de los sistemas de innovación abierta en las empresas, como una capacidad adquisición que permite a las empresa contar con un conocimiento tecnológico y de mercado actualizado. Para GM ha resultado un sistema bastante valioso permitiéndole capitalizar ideas que de otro modo hubieran sido imposible cristalizarlas, además le ha producido un gran valor social por promover e impulsar el talento mexicano.

## CONCLUSIONES

En relación a cómo una empresa manufacturera construye su CA para adoptar soluciones 4.0 en su proceso de producción, la evidencia mostró que Grupo Modelo cuenta con una aceptable capacidad de absorción. Como se analizó, su *capacidad de adquisición* se ven reflejadas en dos de sus divisiones: TechLog e Innovación & Analytics, las divisiones encargadas de identificar los conocimientos relacionados con tecnologías 4.0; además GM cuenta con posiciones claves, como es el caso de los “explores” encargados de buscar e investigar el estado de arte de cada nueva tecnología disponible en el mercado.

Al igual de importante que estas divisiones y posiciones, GM cuenta con diferentes iniciativas que giran entorno a su plataforma de innovación abierta con el objetivo de identificar startup disruptivas con talento especial para incubarlas y acelerarlas, tal es caso de su iniciativa *Levadura de ideas* o los múltiples hackatones realizados para detectar talento especializado en tecnologías disruptivas.

En la *capacidad de asimilación* resalta su *cultura organizacional* como un factor esencial para asimilar el conocimiento. Además se observó que la estructura organizacional de la empresa es bastante robusta pero flexible. GM cuenta con áreas esenciales y divisiones especializadas conectadas entre sí a través de diferentes rutinas que permiten asimilar el conocimiento más rápido y eficientemente. Por otra parte, el rol del *change management* es relevante dentro de la capacidad de asimilación de la empresa; su objetivo es prevenir todos los pros y contras del uso de una nueva tecnología que podrían surgir y asegurar la mejor integración de la herramienta en la empresa. La *capacidad de transformar* en GM se plasma en su área de Solution, un área esencial para que se dé la combinación de conocimiento, precisamente es un área transversal a toda la empresa que además de dar soporte tecnológico, es un área estratégica al contar con la división de *Innovación & Analytics*. A nivel de rutina organizacional se puede resaltar las posiciones de *línea punteada*, rutina que permite a los colaboradores combinar y participar en otro tipo de proyectos. La integración social del conocimiento también se vuelve fundamental por que es el mecanismo que conecta la capacidad potenciales como la capacidad realizada de la empresa, se observó que GM con dicho objetivo realiza reuniones diarias, mensuales y congresos anuales cada determinado tiempo para intercambiar y socializar el conocimiento. Finalmente, se observó que la *capacidad de explotación* se da una vez que GM tiene el conocimiento asimilado y transformado enfocándose a desarrollar sus propias *capabilities* para nuevos proyectos que se implementan en otras plantas o países. La *capacidad de explotar* el conocimiento en relación con tecnologías 4.0 recae propiamente en las startups incubadas por GM, son ellas las que a través de su conocimiento específico le dan una solución a la empresa guiados por Techlog y apoyados por Solutions.

El entorno influirá directamente en la CA de cualquier empresa, un entorno dinámico demandara contar con más CA para ser competitivos; en el caso de Grupo Modelo se enfrenta a dos entornos, por un lado el entorno propio de la industria 4.0 y por el otro, el entorno de la industria cervecera; el primero, el entorno industrial se da en los múltiples cambios que surgen a raíz de las nuevas formas de producir y la integración de sistemas ciberfísicos, del IIoT, la automatización, etc., en sus diferentes dimensiones. Y en el entorno de la industria cervecera, GM como líder del mercado se encuentra constantemente impulsando y desarrollando su CA para mantener la ventaja competitiva ante la cervecera Cuauhtémoc Moctezuma de Heineken.

En relación a la forma en que colaboran la empresa maestra y aprendiza para el desarrollo e integración de soluciones de tecnología 4.0 se puede concluir que en el caso de GM-EM (empresa maestra) se observó que hay elementos que les permiten tener una relación de aprendizaje; ambos tienen un conocimiento diametralmente opuesto y complementario. GM tiene el conocimiento tácito generado a través de los años de experiencia y la EM el conocimiento explícito basado en el conocimiento especializado de la gestión de almacenes lo que les permitirá la comunicación complementaria entre empresas para la construcción de una solución avanzada; lo anterior no descarta de ninguna manera un grado de conocimiento previo explícito y tácito tanto de GM como de la EM.

Por otra parte, el sistema de toma de decisiones y de compensaciones es prácticamente el mismo debido a que la EM es una startup que se ha adaptado a las formas de GM, que además de ser el cliente, su tamaño y experiencia en el mercado se impone a la EM, que al ser una empresa pequeña tuvo la flexibilidad de adaptarse al sistema de GM.

Finalmente, ambas empresas comparten los mismos objetivos comerciales porque la EM prácticamente se dedica a satisfacer cada una de las demandas de GM; cada uno de los proyectos desarrollado por la EM para GM es por lo regular de gran alcance. La creación de una solución avanzada como lo podría ser la integración de una tecnología 4.0 requerirá de un esfuerzo especial por parte de la empresa que la integrará en sus procesos productivos, pero también dependerá de la asesoría y la experiencia del especialista que la desarrollará. El diseño y la integración de una solución de este tipo no se puede analizar como una capacidad exclusiva de una empresa, sino desde un esfuerzo conjunto entre empresas, porque estas soluciones requerirán un análisis profundo, una interacción constante y una personalización única que cubra las necesidades del cliente. Grupo Modelo con la capacidad económica siempre buscará sistemas diseñados a la medida que garanticen la seguridad, el rendimiento y la adecuada administración de sus recursos. Resulta interesante observar que en esta diada de aprendizaje en la integración y desarrollo de soluciones 4.0, la empresa aprendiz (GM) contará con una mejor capacidad potencial para adquirir y

asimilar el conocimiento. Por su parte, la EM tendrá una mejor capacidad realizada, en otras palabras tendrá mejor capacidad para transformar y explotar el conocimiento en proyectos más funcionales para GM. ¿Por qué sucede esto? una empresa manufacturera como lo es GM por más experiencia, capacidades y habilidades que posea, no puede estar al nivel de empresas especialistas que desarrollan sistemas altamente tecnológicos como lo hace la EM. Si bien, para GM es importante contar con nuevas tecnologías para reducir costos y mejorar desempeño, su *core business* es la producción y distribución de cerveza, por lo que se centrará en aquellos procesos que le impacten directamente a sus procesos industriales; sin embargo en el exterior hay todo un mundo de nuevo conocimiento que por muy grande que sea la empresa no será capaz de absorberlo todo por sí misma. El conocimiento especializado de las startups, su dinamismo para adaptarse a múltiples condiciones, la flexibilidad para cambiar en entornos altamente dinámicos y la seguridad que les generan, son factores que las hacen atractivas y valiosas para GM. Por otra parte y tratando de contribuir al estudio de la CA se podría argumentar que en un contexto como la industria 4.0 se requiere de un proceso de aprendizaje compartido entre la empresa maestra y la aprendiz, lo que significa en otras palabras que en cada una de ellas deberá recaer una responsabilidad para desarrollar e implementar una solución tecnológica 4.0 con éxito, a lo que se propone denominar como SAC (Share Absorption Capacity), como un esfuerzo de analizar la CA entre empresas con objetivos comunes, semejante a lo planteado por Lane et al. (2001) (30). La SAC es un intento por conjuntar las ideas de Lane & Lubatkin (1998) (18) como una asociación de aprendizaje entre empresas, enmarcado en una capacidad dinámica como lo propusieron Zahra & George (2002), donde cada empresa se encargará de desempeñar una función y es acompañada por la otra para lograr el objetivo de la empresa dominante (17). Y es que la visión de Lane & Lubatkin (1998) es interesante pero se queda corta, si bien consideran que la CA de una empresa depende de otra, no considera una CA compartida desarrollada por dos empresas en un conocimiento específico (18). Bajo esta premisa de las SACs se podría argumentar que para desarrollar e integrar una solución 4.0, GM desempeñó la capacidad potencial mientras y la EM desempeñó la capacidad realizada que se complementan para lograr un objetivo en común (SACs); la EM por su parte desarrolló la tecnología y GM se encargó de integrarla. GM desarrolló la capacidad de adquisición a través de la búsqueda e identificación de la tecnología necesaria, así como de la empresa que le pudiera ayudar a resolver su necesidad; posteriormente GM asimiló el conocimiento de la EM dentro de sus propios procesos. Por su parte, la pequeña empresa adquirió y asimiló el conocimiento (necesidades) de GM para posteriormente desarrollar las capacidades para transformar y explotar el conocimiento compartido en el desarrollo de un solución avanzada y específica para GM. Mientras la EM se encargaba de explotar el conocimiento, GM coordinó y generó los procesos y las mejores prácticas para implementar la nueva solución en otras plantas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BCG. Industry 4.0. The future of productivity and Growth in Manufacturing Industries. GERMANY;; 2015.
2. Reischauer G. Technological Forecasting & Social Chang. Elsevier. 2018;; p. 26-33.
3. Agostini L, Nosella A. The adoption of Industry 4.0 technologies in SMEs: results of an international study. Emerald Publishing Limited. 2019.
4. Kagermann H, Wahlster W, Helbig J. Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0. Alemania;; 2013.
5. Pérez C, Soete L. Catching up in technology: entry barriers and windows of opportunity; 1987.
6. D'Aveni RA. Hypercompetition: Managing the Dynamics of Strategic Maneuvering New York: Free Press; 1994.
7. Casalet M. La digitalización industrial: un camino hacia la gobernanza colaborativa. Estudios de casos. Santiago;; 2018.
8. García A. Los retos de las PyMes en el contexto de la industria 4.0: una revisión teórica. In Marínez A, Álvarez M, García A. Industria 4.0 en México. CDMX: PyV; 2020. p. 60.
9. Cohen W, Levinthal D. Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. Administrative Science Quarterly. 1990; 35: p. 128-152.
10. S.E. Crafting the Future , a roadmap for Industry 4.0 in Mexico. CDMX;; 2016.
11. INEGI. Estadísticas a propósito de. la actividad de Elaboración de cerveza. DF: INEGI; 2014.

12. Lin D, Lee CKM, Yang Y, Lau H. Strategic response to Industry 4.0: an empirical investigation on the Chinese automotive industry. Emerald Publishing Limited. 2018; 118(3): p. 589-605.
13. Pérez C. Revoluciones tecnológicas, cambios en estilos de vida y desarrollo industrial sustentable en América Latina post-covid-19. 2020 Aug..
14. Infopulse. infopulse.com. [Online].; 2019. Available from: <https://www.infopulse.com/blog/the-main-benefits-and-challenges-of-industry-4-0-adoption-in-manufacturing/>.
15. Martínez A. Retos en la implementación de industria 4.0. In Martínez AÁM, García A. *Industria 4.0 en México*. CDMX: PyV; 2020. p. 133-150.
16. Cohen W, Levinthal D. Innovation and learning: The two faces of R&D. *Economic Journal*. 1989;(99): p. 569–596.
17. Zahra SA, George G. Absorptive Capacity: A Review, Reconceptualization and Extension. *Academy of Management Review*. 2002; 27(2): p. 185-203.
18. Lane P, Lubatkin M. Relative absorptive capacity and interorganizational learning. *Strategic Management Journal*. 1998; 19: p. 461-477.
19. Lane P, Koka B, Pathak S. The reification of absorptive capacity: a critical review and rejuvenation of the construct; 2006.
20. Kim L. The Dynamics of Samsung's Technological Learning in Semiconductors. *California Management Review*. 1997;; p. 86-100.
21. Szulanski G. Exploring internal stickiness: Impediments to the transfer of best practice within the firm. *Strategic Management Journal*. 1996;(17): p. 27-43.
22. van den Bosch FAJ, Volberda HW, de Boer M. Coevolution of Firm Absorptive Capacity and Knowledge Environment: Organizational Forms and Combinative Capabilities. *Organization Science*. 1999; 10(5): p. 551-568.
23. Camisón C, Forés B. Knowledge absorptive capacity: New insights for its conceptualization and measurement. *Journal of Business Research*. 2008;; p. 707-715.
24. Kim L. Crisis Construction and Organizational Learning: Capability Building in Catching-up at Hyundai: *Organization Science*; 1998.
25. Nonaka S, Takeuchi N. *THE KNOWLEDGE-CREATING COMPANY*: Oxford University Press, Inc.; 1995.
26. Ulrich L. Absorptive capacity, environmental turbulence, and the complementarity of organizational learning processes. *Academy of Management Journal*. 2009;; p. 822-846.
27. Todorova , Durisin. Absortive Capacity: Valuing a Reconceptualization. *Academy of Management Review*. 2007;; p. 774-786.
28. Muscio A. The impact of absorptive capacity on smes' collaboration. *Econ. Inno. New Tech*. 2007;; p. 653-668.
29. Martínez A, Álvarez M, García A, (Coords.). *Industria 4.0 en México, Elementos diagnósticos y puesta en práctica en sectores y empresas*. CDMX: Plaza y Valdez; 2020.
30. Lane P, Salk J, Lyles M. Absorptive capacity, learning, and performance in international joint ventures. *Strategic Management Journal*. 2001;; p. 1139–1161.
31. Yin R. *Case study research design and methods*: SAGE; 2003.
32. Sirkin HL, Zinser M, Rose JM. *Why Advanced Manufacturing Will Boost Productivity*. Boston;; 2015.
33. Senivongse C, Benenet , A. Mariano S. Clarifying absorptive capacity and dynamic capabilities dilemma in high dynamic market IT SMEs. *Journal of Information and Knowledge Management Systems*. 2019;; p. 372-396.
34. Lund Vinding A. Absorptive capacity and innovative performance: A human capital approach. *Econ. Innov. New Techn.*. 2006 Jun-Jul; 15: p. 507-5117.

## Anexo 1

Basados en la revisión de la literatura previa, en la tabla 3 se resumen las dimensiones de la capacidad de absorción, las principales variables relacionadas a cada dimensión y sus respectivos autores

Tabla 1. Capacidad de Absorción, dimensiones y Autores

	<b>Categorías Analíticas</b>	<b>Autores</b>
<b>Adquisición</b> (Zahra & George, 2002)	Conocimiento base de mercado y tecnológico	Cohen & Levinthal (1989, 1990), Szulanski (1996); Todorova & Dursin (2007); Linchtenthaler (2009), Teece (2007), van de Bosch (1999)
	Intensidad de esfuerzo	Cohen & Levinthal (1989) Kim (1997, 1998)
	Relaciones externas y fuentes externas	Cohen & Levinthal (1994), Zahra & George (2002), von Hippel (1998); Kim (1997), Szulanski (1996), Vermeulen & Barkema, 2001, Lund Vinding(2006), Lane & Lubatkin, (1998), Hurber (1991), Lund Vinding (2006), Cockburn & Henderson (1998)
<b>Asimilación</b> (Zahra & George, 2002)	Transferencia de conocimiento *	Nonaka y Takeuchi (1995), Szulanski (1996); Lane et al. (2001), Lyles y Salk (1996), Lane & Lubatkin (1998),
	Estructura Organizacional*	Child (1984), Cohen & Levinthal (1989, 1990); van de Bosch (1999), Lane et al. (2001), Lyles y Salk (1996), Zahra & George (2002), Lane & Lubatkin (1998), van den Bosch et al. (1999), Grant (1996)
	Prácticas de compensación*	Schein, (1985), Hoskisso, Hitt, & Hill (1993), Galbraith & Merrill (1991)
<b>Transformación</b> (Zahra & George, 2002)	Capacidades combinatorias	Van de Bosch et al. (1999), Grant (1996), Nonaka y Takeuchi (1995), Szulanski (1996); Lane et al. (2001), Lyles y Salk (1996), Lane & Lubatkin (1998), De Leeuw & Volberda (1996), Camerer & Vapsalainen (1998)
	Capacitación*	Lane et al. (2001), Child & Markóczy (1993)
<b>Explotación</b> Cohen & Levinthal (1990) Zahra & George (2002)	Comercialización & Lógica dominante*	Lane et al. (2001), Van den Bosch et al. (1999) Lane & Lubatkin, (1998), Lane, Koka, & Pathak (2006), Bettis & Prahalad (1986), Grant (1988)
	I+D	Zahra & George (2002), Cohen & Levinthal (1989, 1990, 1994), Van den Bosch et al. (1999), Spender (1996)
	Experiencia	Cohen & Levinthal (1990), Herriot, Levinthal & March (1985), Nonaka y Takeuchi (1995), Rosemberg (1982), Nelson & Winter (1982), Cohen & Levinthal (1989, 1990), Lane et al. (2001), Lenox & King (2004)
<b>Otras categorías</b> Transversales a la CA	Recurso Humano	Cohen & Levinthal (1989, 1990, 1994), Mangematin & Nesta (1999), Carter (1989), Lund Vinding (2006), Michie & Sheehan, Lenox & King (2004)
	Entorno	Lane et al. (2001), Lane et al. (2006), Levinthal & March (1993), Teece (2007), Helfat et al. (2007), Jansen et al., 2006, Ulrich (2009), Droge (2008), Cassiman & Veugelers, 2005)
	Disparadores	Zahra & George (2002), Winter (2000), Kim (1998), Bower & Christensen (1995), Tegarden, Hatfield, & Echols (1999) Lane et al. (2001), Rousseau et al. (1998), Inkpen & Beamish (1997), Barney & Hansen (1994), Schoorman et al. (1996)
	Confianza*	

Fuente: Elaboración propia \*variables que influyen en la relación interorganizacional