

ISSN: 2594-0937

REVISTA ELECTRÓNICA MENSUAL

Debates

sobre **innovación**

SEPTIEMBRE
2024

VOLUMEN 8
NÚMERO 2

Memorias LALICS 2023
Academia de Maestría - Seminario LALICS
Paraguay, PY.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
METROPOLITANA
Unidad Xochimilco



MEGI
MAestría EN ECONOMÍA, GESTIÓN
Y POLÍTICAS DE INNOVACIÓN



LALICS

LATIN AMERICAN NETWORK FOR ECONOMICS OF LEARNING,
INNOVATION AND COMPETENCE BUILDING SYSTEMS

DEBATES SOBRE INNOVACIÓN. Volumen 8, Número 1, junio-agosto 2024. Es una publicación trimestral de la Universidad Autónoma Metropolitana a través de la Unidad Xochimilco, División de Ciencias Sociales y Humanidades, Departamento de Producción Económica. Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Del. Coyoacán, C.P. 04960, Ciudad de México. Teléfonos 54837200, ext.7279. Página electrónica de la revista <http://economiaeinovacionuamx.org/secciones/debates-sobre-innovacion> y dirección electrónica: megct@correo.xoc.uam.mx Editor Responsable: Dra. Gabriela Dutrénit Bielous, Coordinadora de la Maestría en Economía, Gestión y Políticas de Innovación.

Gabriela Dutrénit Bielous, Departamento de Producción Económica, División de Ciencias Sociales y Humanidades, Unidad Xochimilco. Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Del. Coyoacán, C.P. 04960, Ciudad de México. Fecha de última modificación: diciembre de 2019. Tamaño del archivo: 36.5 MB

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad Autónoma Metropolitana.

**UNA EXPLORACIÓN DEL EFECTO DE VARIABLES DEL
CONTEXTO SOBRE LA ACUMULACIÓN DE CAPACIDADES
TECNOLÓGICAS EN MÉXICO: UN ANÁLISIS BASADO EN
LITERATURA DE 1990 AL 2022**

Dra. Brenda García Jarquín

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. Departamento de
Producción Económica. Calzada del Hueso 1100, Villa Quietud, Coyoacán, C.P.
04960, Ciudad de México. jarquin_garcia@yahoo.com.mx

Dra. Gabriela Dutrénit Bielous

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. Departamento de
Producción Económica

Resumen

La Acumulación de Capacidades Tecnológicas (ACT) estimula el conocimiento, aprendizaje e innovación en las empresas para poder competir. Existe amplia evidencia acerca de los factores determinantes en la ACT al interior de las organizaciones, sin embargo, hay poca evidencia acerca de las variables externas o el contexto y su influencia. Derivado de lo anterior, este trabajo tiene como objetivo ampliar el alcance de García et al. (2022) para identificar estas variables y su relación con la ACT en 13 industrias de México: automotriz, de software, vidrio, acero, autopartes, electrónica, química, farmacéutica, aeroespacial, de nanotecnologías, manufactura de maquila, cervecera y siderúrgica.

La metodología consistió en la revisión de 260 estudios de caso publicados que reúnen evidencia empírica del año 1990 al 2022 acerca del contexto y su impacto sobre la ACT en estas industrias donde se categorizaron con base en el nivel de impacto de las variables identificadas.

Los resultados mostraron que las esferas que más han incidido en los procesos de ACT son la de ciencia y tecnología, la esfera económica y la cultural, y las variables más incidentes son la demanda, vinculación con actores y las derramas del territorio. Esta influencia sobre todo ha sido relevante en las industrias de alto contenido tecnológico, como la automotriz, de autopartes, acero y de software. Sin embargo, resalta como una variable puede tener diferentes tipos de impactos en el proceso de ACT dependiendo del contexto y de la naturaleza de la industria en cuestión.

Palabras clave: 1. *Acumulación*, 2. *Capacidades*, 3. *Tecnológicas*, 4. *México*, 5. *Contexto*.

Abstract

The Accumulation of Technological Capabilities (ACT) stimulates knowledge, learning and innovation in companies to be able to compete. There is ample evidence about the determining factors in ACT within organizations, however, there is little evidence about external variables or environment and their influence.

Derived from the above, this work aims to broaden the scope of García et al. (2022) to identify these variables and their relationship with the ACT in 13 industries in Mexico: automotive, software, glass, steel, auto parts, electronics, chemical, pharmaceutical, aerospace, nanotechnologies, maquila manufacturing, brewing, and steel.

The methodology consisted of a review of 260 published case studies that gather empirical evidence from 1990 to 2022 about the context and its impact on ACT in these industries, where they were categorized based on the level of impact of the identified variables.

The results showed that the spheres that have most influenced the ACT processes are science and technology, the economic and cultural sphere, and the most incident variables are demand, linkage with actors and spillovers from the territory. This influence has been especially relevant in industries with a high technological content, such as the automotive, auto parts, steel and software industries. However, it highlights how one variable can have different types of impacts on the ACT process depending on the context and the industry.

Keywords: *1. Technological, 2. Capabilities, 3. Accumulation, 4. Mexico, 5. Environment.*

1. Introducción

El entorno actual ha evolucionado de tal manera que los factores clásicos de producción conformados por trabajo, tierra y capital han sido sustituidos por conocimiento, tecnología e innovación, esto aunado a un ambiente complejo de incertidumbre donde la constante es la variabilidad en un creciente proceso de globalización. De esta manera, en los últimos años, las organizaciones han tenido que adecuarse para mantenerse, crecer y adaptarse tal como lo hacen los sistemas complejos, de hecho, las organizaciones y específicamente las PyMes (pequeñas y medianas empresas) se adaptan, se autoorganizan, son creativas y mantienen relaciones formales e informales tanto al interior como en su contexto exterior (Flores, 2016). De hecho, hay un amplio consenso de que la estructura de los vínculos a nivel local, regional, nacional e internacional y la construcción de sistemas nacionales de innovación contribuyen al éxito de los procesos de desarrollo de los países (Edquist, 2013; Freeman, 1987; Kim, 1997; Lundvall, 1992b; Nelson, 1993).

La razón de ser de las empresas no radica en la mera supervivencia, sino que deben poseer la capacidad para responder de manera eficiente y oportuna a los cambios del entorno económico, social y tecnológico los cuales se han complejizado cada vez más, y sólo a través de la acumulación de sus capacidades y particularmente las capacidades tecnológicas les permitirán no solo sobrevivir, sino evolucionar, adaptarse y competir (Archibugi & Michie, 1998). La literatura científica considera que las empresas buscan desarrollar nuevas capacidades con el fin de adaptarse rápidamente a los requerimientos del mercado, ya que la necesidad de acumular y renovar capacidades permite administrar el conocimiento, la innovación y el aprendizaje, además de intensificar la competencia entre las empresas (Dutrénit et al., 2003).

2. Objetivos

Dado el contexto anterior, cobra importancia identificar los factores que afectan la ACT de las empresas mexicanas con el objetivo de establecer las bases de un marco teórico que permita comprender los mecanismos de las variables contextuales sobre los procesos de innovación en las organizaciones.

3. Revisión de literatura: Acumulación de las Capacidades

Tecnológicas y su contexto

Las organizaciones de los sistemas sociales dinámicos y abiertos a las interacciones externas (Lundvall, 1992a) y por tanto estos pueden crecer y ser modificados por el contexto en el cual operan en una forma irreversible, así las organizaciones son el resultado del contexto histórico, local, social y económico (Edquist, 2013).

Las organizaciones en general están estrechamente relacionadas con el territorio puesto que la mayoría de sus actividades se desarrollan en el lugar donde están implantadas, debido a su tamaño y limitación de recursos (Frambach & Schillewaert, 2002). En consecuencia, se incrementan las relaciones con los proveedores y clientes más cercanos, así como de la cultura del lugar. En consecuencia, es importante buscar los elementos que facilitan el logro de las innovaciones en el territorio. Los estudios sobre medios innovadores sugieren que el efecto del territorio en la innovación se considera principalmente en los actores del sistema de innovación regional, en los recursos de los que dependen en gran medida y en la cultura de innovación asociada a la zona (Vázquez-Barquero, 1999; Yam et al., 2011). Y aunque actualmente han surgido formas nuevas de hacer negocios que se caracterizan por la desintegración vertical de la empresa, el nacimiento de organizaciones horizontales, descentralizadas y participativas, de producción flexible, de relaciones de cooperación estables basadas en alianzas estratégicas espacios de trabajo diseñados para una nueva industria creativa (Becerra Cabrales, 2021), el territorio por lo tanto ya no es un factor de alto impacto, sin embargo el objeto de estudio de este trabajo es analizar aquellas empresas que si están conectadas con el territorio para determinar el grado de influencia del contexto sobre sus capacidades tecnológicas.

Capacidades tecnológicas de las organizaciones

Las capacidades tecnológicas (CT) son las habilidades y recursos necesarios para administrar el cambio técnico, son habilidades para hacer cosas y reflejan el dominio de actividades tecnológicas (Bell & Pavitt, 1995; Lall, 1992). Las CT se definieron en la década de 1980 como la habilidad para hacer un uso efectivo del conocimiento tecnológico y ésta no radica en el conocimiento que

se posee, sino en el uso del conocimiento y en la capacidad para ser utilizado en la producción, inversión e innovación (Westphal et al., 1985). Otros autores consideran a las CT como los recursos necesarios para generar y administrar mejoras en los procesos y en la organización de la producción, productos, equipo y proyectos de ingeniería, las cuales se dan a nivel individual (habilidades, conocimiento y experiencia) y a nivel organizacional (Ariffin & Figueiredo, 2001). Y otros consideran que las CT reflejan el dominio en la realización de las actividades tecnológicas (Dutrénit & Vera-Cruz, 2005) a través de la experiencia y conocimiento adquiridos en el tiempo. Posteriormente, este concepto se empleó como sinónimo de otros conceptos como el esfuerzo y la habilidad tecnológicos, sin embargo, más adelante se generalizó y actualmente se ha contextualizado y enfocado de acuerdo con su uso principalmente en las organizaciones de forma sistémica. De este modo, desde la perspectiva de los sistemas nacionales de innovación, las CT se consideran como el resultado de un proceso colectivo e interactivo de aprendizaje, en el que interviene un complejo tejido de interacciones, capacidades, estímulos y condiciones (Chudnovsky, 1998).

Las CT están en función de la forma en que las empresas innovan, básicamente son las capacidades que tienen las empresas y todas las otras organizaciones comprometidas en las actividades tecnológicas, que explican la habilidad que tiene un país para ejecutar y extender sus actividades económicas. Son estas capacidades de las empresas y de las organizaciones las que constituyen la base y fuente de la competitividad, su nivel micro de análisis y de gestión (García, 2005a). La importancia de las CT radica en el beneficio que las empresas obtienen de las derramas tecnológicas. Las pequeñas y medianas empresas, en la medida en que adquieren CT más innovadoras, pueden establecer relaciones de colaboración y no sólo de dependencia con las transnacionales además de que adquieren más capacidad de absorber conocimientos técnicos, y pueden evolucionar hacia la proveeduría de productos más completos en términos tecnológicos y actividades de mayor valor agregado, como el diseño (Vera-Cruz, 2005) y no limitarse a la sola reproducción o manufactura. Pero estas capacidades o rutinas (Nelson & Winter, 1982) con las que compiten, no surgen como un simple subproducto de

la experiencia acumulada en producción, de manera pasiva y automática, ya que muchas de ellas requieren de esfuerzos deliberados de aprendizaje y de ejecución de proyectos de cambio tecnológico, su acumulación es finalmente el resultado de esfuerzos deliberados de aprendizaje y se acumulan a lo largo de tiempo y de esta forma adquirir nuevas CT (García, 2005b; Prahalad & Hamel, 1990; Teece et al., 1997) y el aprendizaje tecnológico en una empresa no toma lugar en aislamiento, sino que el proceso está repleto de vínculos y externalidades que influyen precisamente en la forma en cómo aprenden y aplican este conocimiento.

Así, la acumulación de CT no sólo se da en el ámbito interno de la empresa y sectores, sino también en la dimensión nacional o de los países, es decir, a nivel micro y macro (Archibugi & Coco, 2005; Natera, 2018), pues el desarrollo de las CT nacionales comparte muchas de las características del aprendizaje en el ámbito de la empresa (Lall, 2000).

El papel del contexto en la acumulación de las capacidades tecnológicas

Actualmente hay una amplia evidencia que apoya la tesis de que hay una estrecha relación entre la ACT de las empresas respecto a su capacidad innovativa, sin embargo, la conexión entre los niveles micro, meso y macro aun no son claros (Dutrénit et al., 2021), por lo que en este sentido, es importante indagar no solo en los procesos de ACT de manera aislada, sino también explorar las condiciones del contexto que a diferentes niveles afectan desde afuera los procesos de ACT. Desde esta justificación, a continuación, se describen las esferas propuestas por Freeman (1995), las cuales intentan explicar los factores macro del contexto que impulsan la ACT y que comprenden a la ciencia, tecnología, economía, política y cultura.

- La historia de la ciencia. Es la historia de aquellas instituciones y subsistemas de la sociedad que se ocupan principalmente del avance del conocimiento sobre el mundo natural y las ideas de aquellos individuos (ya sea que trabajen en instituciones especializadas o no) cuya actividad se dirige hacia este objetivo.
- La historia de la tecnología. Es la historia de los artefactos y técnicas y las actividades de aquellos individuos, grupos, instituciones y subsistemas de

la sociedad que están principalmente interesados en el diseño, desarrollo y mejora, y en el registro y disseminación del conocimiento usado para estas actividades.

- La historia económica. Es la historia de aquellas instituciones y subsistemas de la sociedad que se ocupan principalmente de la producción, distribución y consumo de bienes y servicios y de aquellos individuos e instituciones preocupados en la organización de estas actividades.
- La historia política. Es la historia de aquellos individuos, instituciones y subsistemas de la sociedad que se ocupan principalmente de la gobernanza de la sociedad (regulación legal y política por parte de las autoridades locales, centrales o internacionales) incluidos los asuntos militares.
- La historia cultural. Es la historia de aquellas ideas, valores, creaciones artísticas, tradiciones, religiones y costumbres que influyen en las normas de conducta de la sociedad y de los individuos e instituciones que las promueven (Freeman, 1995).

De este modo, las esferas de Freeman (1995) proveen un importante marco referencial que intenta explicar las dimensiones del contexto que promueven la ACT, el cual es esencial para desarrollar la capacidad innovadora de las entidades económicas. Sin embargo, recientemente ha surgido un especial interés en estudiar los factores no sólo que promueven los procesos de ACT, sino los que también coadyuvan a mejorar las condiciones de vida de los habitantes de una región. Esto consecuentemente conduce no sólo a estudiar los indicadores relacionados con la ciencia, tecnología e innovación (CTI), sino también a aquellos asociados con las dimensiones social, político y ambiental los cuales interactúan con los CTI y que proveen un marco referencial más integral y conveniente en este caso para los países de América Latina como México (Dutrénit et al., 2021).

Más recientemente Sampedro et al. (2022) hacen referencia a que la toma de decisiones para acumular capacidades tecnológicas está influenciada por las distintas esferas del entorno en el cual operan las organizaciones. En esta dirección, este trabajo incorpora tanto las dimensiones de Freeman (1995) como de Dutrénit et al. (2021) conformándolas en seis esferas que se describen a

continuación.

- I. Esfera Científico-Tecnológica (CyT). Se refiere a las instituciones y subsistemas de la sociedad que se ocupan principalmente del avance del conocimiento sobre el mundo natural y las ideas de aquellos individuos (ya sea que trabajen en instituciones especializadas o no) cuya actividad se dirige hacia este objetivo, y la evolución de los artefactos y técnicas y de las actividades de aquellos individuos, grupos, instituciones y subsistemas de la sociedad que se ocupan principalmente de su diseño, desarrollo y mejora, y del registro y difusión del conocimiento utilizados para estas actividades.
- II. Esfera Económica. Se refiere a aquellas instituciones y subsistemas de la sociedad que se ocupan principalmente de la producción, distribución y consumo de bienes y servicios y de aquellos individuos e instituciones que se ocupan de la organización de estas actividades.
- III. Esfera Política. Se refiere a aquellos individuos, instituciones y subsistemas de la sociedad que se ocupan principalmente del gobierno (regulación legal y política por parte de autoridades centrales, locales o internacionales) de la sociedad, incluidos sus asuntos militares.
- IV. Esfera Cultural. Se refiere a aquellas ideas, valores, creaciones artísticas, tradiciones, religiones y costumbres que influyen en las normas de conducta de la sociedad y de los individuos e instituciones que las promueven.
- V. Esfera Ambiental. Se refiere a aquellos instrumentos jurídicos, políticos, instituciones y artefactos dedicados a la preservación, promoción y fomento del cuidado del medio ambiente.
- VI. Esfera Social. Se refiere a aquellas instituciones, sistemas, individuos, grupos, conjuntos de creencias, usos y costumbres que conforman a un grupo social.

Derivado de estas definiciones, este trabajo las retoma para analizar las variables que conforman a cada una para entender cómo influyen en la ACT de las organizaciones mexicanas de acuerdo con la evidencia empírica hallada en la frontera del conocimiento.

4. Materiales y Métodos

Este trabajo se basó en cuatro etapas las cuales se desarrollan a lo largo de esta sección.

- i. El proceso de selección. Se realizó la búsqueda, descarga y revisión de 260 casos de estudio que reunieron evidencia empírica del año 1990 al 2022 acerca del contexto y su impacto sobre la ACT en estas industrias en México y se clasificaron y seleccionaron de acuerdo con el papel del contexto sobre los casos.
- ii. Categorización. La selección y categorización de los casos de estudio con base en el nivel de impacto de las variables del contexto sobre las ACT.
- iii. Clasificación. La construcción de una matriz con base en la selección y categorización de los documentos.
- iv. Resultados. La representación descriptiva de los resultados mediante gráficos de redes desde la perspectiva del análisis de redes sociotécnicas de Borgatti (Borgatti et al., 2014).

El proceso de selección

Se seleccionaron 13 industrias en México: automotriz, software, vidrio, acero, autopartes, electrónica, química, farmacéutica, aeroespacial, de nanotecnologías, manufactura de maquila, cervecera y siderúrgica. Posteriormente se realizó una búsqueda en la Web of Science donde las palabras clave fueron el nombre de la industria, capacidades tecnológicas, habilidades, crecimiento, aprendizaje, invención, innovación y México, tanto en inglés como en español. Se localizaron 260 documentos entre artículos, capítulos de libro, libros y estudios de caso. Posteriormente se descargaron y revisaron a detalle todos los documentos para clasificarlos de acuerdo con la influencia que el contexto tiene sobre los procesos de ACT y se seleccionaron solo aquellos donde el contexto si influía en las capacidades de las organizaciones y se categorizaron conforme se describe en el siguiente apartado.

Categorización

En esta etapa se definieron 4 categorías las cuales se describen en la Tabla 1.

Tabla 1. Clasificación de categorías para los documentos de CT en México.

Categoría	Descripción
1	No considera al contexto como parte del proceso de la ACT
2	Si considera al contexto pero no lo analiza como parte del proceso de ACT
3	Identifica a la variable del contexto pero no describe su relación con los procesos de ACT
4	Esta variable es muy importante para la construcción de las CT y establece su relación con los procesos de ACT

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente con base en las categorías de la Tabla 1, se clasificaron y contaron los documentos que correspondían a cada categoría de acuerdo a la Tabla 2.

Tabla 2. Cantidad de documentos localizados con las categorías definidas.

Categoría	Cantidad de documentos
1	93
2	60
3	25
4	72

Fuente: Elaboración propia.

Para la revisión y clasificación de estos documentos se realizó un análisis bibliométrico con el software Atlas-ti (Friese & Ringmayr, 2013) donde se definieron etiquetas para identificar los párrafos o extractos textuales que ayudaron en la clasificación de las categorías previamente definidas. Estas etiquetas se describen a continuación:

- **Industria.** - se refiere al nombre de la industria a la cual pertenece el caso de estudio del documento analizado, por ejemplo, la industria del vidrio se categorizó como “vidrio” y así correspondientemente para cada industria.
- **Capacidad.** - se refiere a los tipos de capacidades o habilidades que buscaron desarrollar las empresas o industrias del caso analizado, por ejemplo, si la capacidad era tecnológica se etiquetaba como “C tecnológica”, o si la capacidad era de organización se etiquetaba como “C organizativa” y así sucesivamente.

- ACT. - son aquellos extractos en los casos de estudio los cuales lograron acumular capacidades tecnológicas y describe de forma explícita o implícita este proceso, cómo se desarrolló y las variables involucradas.
- Variable ACT. - son aquellos factores o variables del contexto que afectaron la ACT. Por ejemplo, si las políticas de incentivos gubernamentales influían en la ACT la etiqueta correspondiente era “políticas de incentivos gubernamentales”.
- Innovación. - aquellas mejoras, innovaciones incrementales, radicales o cualquier cambio que las organizaciones lograron implementar durante el desempeño de sus capacidades tecnológicas.

Posteriormente se segregaron los documentos con categorías 1 y 2 ya que en estas categorías el contexto no influye o no se considera que influya sobre la ACT, por lo que sólo se profundizó en los documentos con categoría 3 y 4, pues sólo éstos cumplen con los siguientes criterios:

- 1) Considera y menciona al contexto como influencia en la acumulación de capacidades,
- 2) Identifica la variable del contexto y su impacto o grado de incidencia sobre las capacidades de las empresas y,
- 3) Menciona en qué forma o cual es el mecanismo por el cual estas variables afectan los procesos de acumulación de las empresas para cada industria.
- 4) Así al analizar los documentos con categoría 3 y 4, la Tabla 3 muestra la cantidad de documentos de acuerdo con el tipo de industria seleccionada.

Los documentos de la Tabla 3 suman 95 documentos, lo que representa el 36% del universo de los documentos inicialmente localizados y, que se utilizarán posteriormente para identificar las variables de las esferas contextuales que han influido en la ACT de los casos de estudio seleccionados.

Tabla 3. Cantidad de documentos con categoría 3 y 4 por industria.

Industria	Cantidad de documentos con Categoría 3	Cantidad de documentos con Categoría 4
Automotriz	12	8
Autopartes	3	3
Acero	2	3
Electronica	2	4
Software	10	8
Quimica	0	1
Farmaceutica	2	7
Vidrio	2	0
Aeroespacial	2	4
Nanotecnologias	2	4
Maquila	5	2
Cervecera	1	3
Siderurgica	1	4
TOTAL:	44	51

Fuente: Elaboración propia.

Definición de las variables de las esferas del contexto

La Tabla 4 contiene las esferas definidas en la sección 2.2, así como las variables de las esferas del contexto que influyeron en la ACT de los casos seleccionados. Las columnas de tabla de izquierda a derecha contienen la esfera del contexto, la variable de la misma, la palabra clave con la que se identifica en las redes de la sección de los resultados, una descripción corta y una descripción más detallada en la última columna para cada una.

Tabla 4. Definición de las variables del contexto.

Esfera	Variable (palabra clave)	Variable (descripción corta)	Variable (descripción)
CyT	Vínculación	Relación con diferentes actores	Interacción con otros actores (IEs, CPIs u otras empresas) en relación con el flujo de conocimiento para la innovación.
CyT	Derramas	Derramas de conocimiento de empresas multinacionales y de empresas grandes domésticas en la localidad	La experiencia y conocimientos que adquieren las personas que laboran en las multinacionales y grandes empresas son insumos para la acumulación de capacidades.
CyT	Capacitación	Acceso a programas nacionales o locales de capacitación	Se refiere a los programas de capacitación ofrecidos por el gobierno local o nacional para incentivar a la comunidad local en la incorporación al empleo.
CyT	Políticas de CTI (Ciencia, Tecnología e Innovación)	Programas e instrumentos de apoyo de la política de CTI	Son los programas estratégicos, políticas, iniciativas e instrumentos destinados al fomento de la innovación en las empresas locales.
CyT	Tecnología	Cambios tecnológicos en el sector	Se refiere en cómo influye la introducción de nuevas tecnologías sobre las decisiones de innovación en las empresas locales.
CyT	Estrategias	Estrategias de las empresas multinacionales respecto a los productos y procesos	El impacto de las decisiones estratégicas de las multinacionales sobre las funciones de las empresas locales.
Económico	Demanda	Identificación de necesidades y/o cambios en la demanda de productos	La necesidad de adaptarse a los cambios (tanto en producto como en proceso) generados por la demanda como motor de impulso para las empresas locales.
Económico	Incentivos pecuniarios	Incentivos horizontales o verticales para el fomento de la industria	Se refiere a los incentivos económicos que el gobierno nacional o local ofrece en beneficio de las empresas locales.
Económico	Competencia	Grado de competencia y rivalidad en el mercado	Cómo influencia la competencia y su impacto sobre las capacidades de las empresas locales.
Económico	Tipo de cambio	Fluctuación del tipo de cambio	La influencia del tipo de cambio de la moneda nacional sobre las decisiones de I+D de las empresas locales.

Económico	Inflación	Presiones inflacionarias en insumos y materia primas	Se refiere a cómo las fluctuaciones inflacionarias sobre los precios de los insumos y materias primas impactan sobre la acumulación de las capacidades de las empresas locales.
Económico	Impuestos	Política tributaria	El impacto de las decisiones gubernamentales en materia de política tributaria sobre las decisiones de I+D de las empresas locales.
Económico	IED	Políticas hacia la inversión extranjera	Las políticas nacionales respecto a la inversión extranjera y su influencia sobre cómo las empresas locales son afectadas en cuanto a sus decisiones de innovación.
Económico	Tasa de interés	Niveles de tasa de interés externas y nacional	Nivel de impacto que ejercen las tasas de interés tanto nacionales como externas a las decisiones de I+D de las empresas nacionales.
Económico	Salarios	Variación del costo salarial	Cómo inciden los costos salariales establecidos en el país a las empresas locales.
Económico	Gasto público	Política de gasto público	Se refiere al grado de impacto que las políticas de gasto público nacionales.
Económico	Regimen laboral	Cambios en el régimen laboral	Se refiere a si afectan y en qué forma las actualizaciones en materia de legislación laboral a la acumulación de capacidades en las empresas del país.
Económica	Incertidumbre económica	Grado de credibilidad en la política económica y de incertidumbre sobre la situación económica	Se refiere a la confianza que genera el gobierno respecto a las decisiones que afectan al país y cómo ésta influye en las decisiones de I+D de las empresas nacionales
Cultura	Cultura	Influencia de la macro-cultura	Cómo influencia la cultura local sobre la cultura empresarial y su impacto en las capacidades tecnológicas.
Política	Políticas de fomento de clúster	Políticas de promoción de asociaciones sectoriales a nivel nacional y estatal	Son los programas estratégicos, políticas, iniciativas e instrumentos para la asociación de empresas locales de una industria para incentivar la innovación.
Político	Seguridad	Seguridad jurídica	Se refiere a cómo afecta el marco jurídico nacional a las empresas respecto a sus capacidades tecnológicas.

Ambiental	Regulación ambiental	Cambios en la regulación ambiental	Son las actualizaciones, cambios y afectaciones respecto a la legislación que regula el medio ambiente sobre la acumulación de capacidades en las organizaciones mexicanas.
Político	Estabilidad social	Estabilidad social	Se refiere a los fenómenos políticos y sociales de la región, país o externos que pueden afectar las decisiones de las organizaciones en cuanto a la acumulación de sus capacidades.
Político	Inseguridad	Inseguridad pública	Son los fenómenos referentes a la inseguridad pública que afectan al país y cómo estos eventos inciden en las decisiones de I+D de las empresas.

Fuente: Elaboración propia.

5. Resultados y Discusión

Construcción de la matriz de las esferas y variables del contexto

A partir de las esferas y las variables de contexto previamente definidas, se construyó la matriz de la Tabla 5 la cual contiene los documentos revisados en las columnas del lado derecho donde a través de una relación binaria (1, 0) se identificó con 1 aquellos documentos donde la variable del contexto si afectaba²³ a la ACT en la empresa o industria en cuestión y con 0 en caso contrario. Posteriormente al final de la tabla se sumaron columnas (total de variables) y filas (total de documentos en los que incidió la variable).

²³ Considerar que esta afectación puede ser tanto positiva como negativa, es decir, que ayuda a promover la acumulación de las capacidades tecnológicas (positiva) o bien, que la impide (negativa), así independientemente del sentido del impacto o incidencia o afectación, se calificó como 1 si existía o 0 en caso contrario.

Tabla 5. Matriz relacional de las esferas del contexto, variables y los casos de estudio.

Esfera	Palabra clave	Variable del contexto	Caso 1	Caso 2	Caso 3	... Caso 95	
CyT	vinculación	Relación con diferentes actores	0	1	0	1	T _{v1}
CyT	derramas	Derramas de conocimiento en la localidad	0	0	1	0	T _{v2}
CyT	capacitación	Acceso a programas nacionales o locales de capacitación	0	1	0	1	T _{v3}
CyT	CTI	Políticas de CTI (Instrumentos de apoyo)	1	0	0	1	.
CyT	tecnología	Cambios tecnológicos en el sector	0	0	0	0	.
CyT	estrategias	Estrategias de las empresas transnacionales	0	0	0	0	.
Económica	demanda	Necesidades/ cambios en la demanda	1	1	0	0	
Económica	incentivos	Políticas industrial e incentivos	1	0	0	0	
Económica	competencia	Grado de competencia y rivalidad en el mercado	0	0	0	0	
Económica	incert_econ	Incertidumbre sobre la situación económica	0	0	0	0	
Económica	tipo_cambio	Fluctuación del tipo de cambio	0	0	0	0	
Económica	inflación	Presiones inflacionarias en	0	0	0	0	

		insumos y materia primas					
Económica	impuestos	Política tributaria	0	0	0	0	
Económica	IED	Políticas hacia la inversión extranjera	0	0	0	0	
Económica	tasa_interes	Niveles de tasa de interés externas y nacional	0	0	0	0	
Económica	salarios	Aumento costo salarial por medidas del gobierno	0	0	0	0	
Económica	gasto_pub	Política de gasto público	0	0	0	0	
Económica	laboral	Reg. laboral	0	0	0	0	
Política	seguridad	Seguridad jurídica	0	0	0	0	
Política	estab_soc	Estabilidad social	0	0	0	0	
Política	pol_int	Certidumbre sobre la política interna	0	0	0	0	
Política	inseguridad	Inseguridad pública	0	0	0	0	
Política	clúster	Políticas de promoción de asociaciones sectoriales	0	0	0	0	
Cultural	cultura	Influencia de la macro-cultura	0	0	0	0	
Ambiental	ambiental	Regulación ambiental	0	0	0	0	
			T ₁	T ₂	T ₃	...T ₉₅	

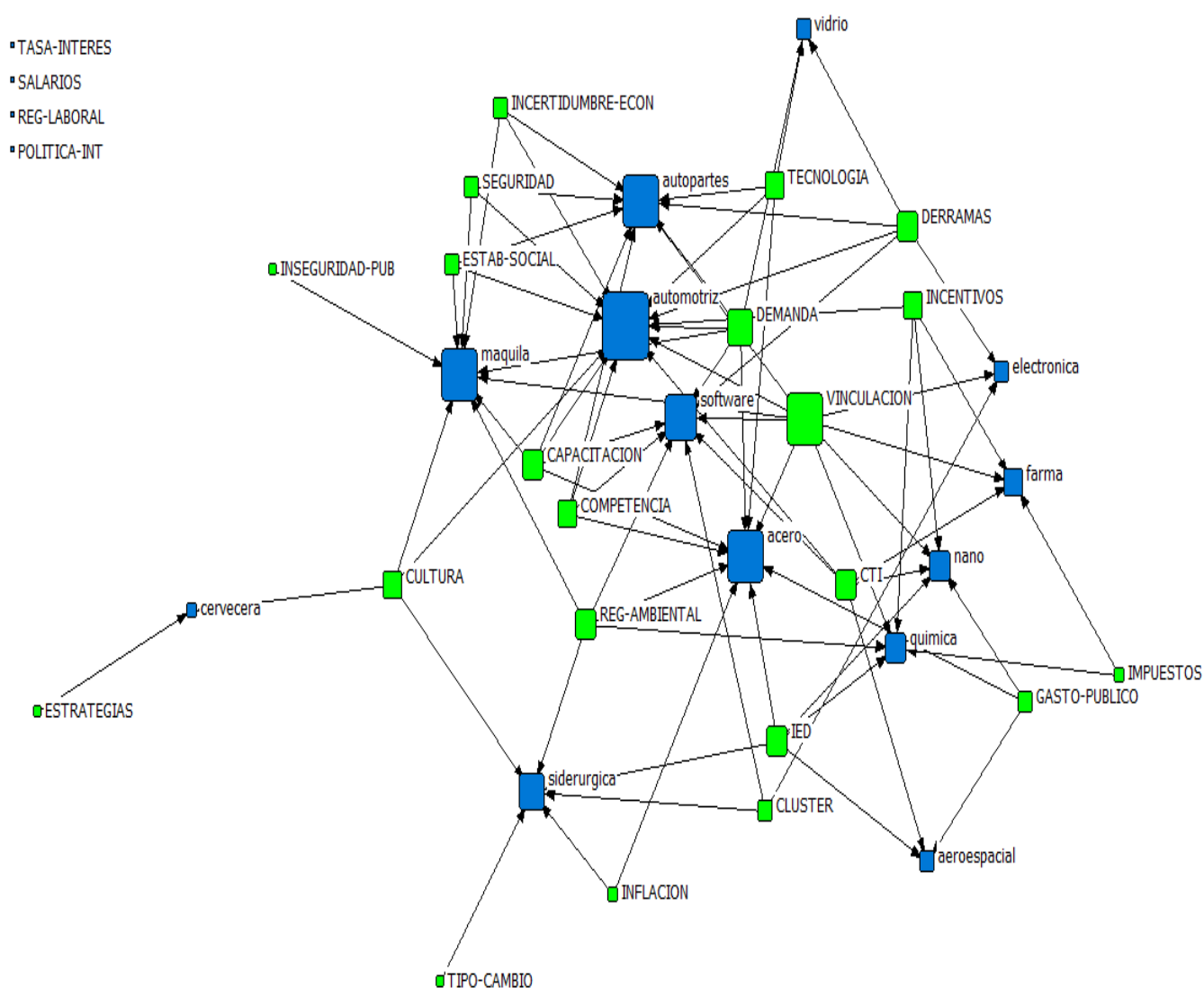
Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la Tabla 5 se graficaron con los softwares UCINET y NetDraw, los cuales son útiles en la graficación y visualización de elementos conectados o influyentes mediante configuraciones de redes desarrollados por Lin Freeman, Martin Everett y Steve Borgatti (Borgatti et al., 2014).

Representación de las variables del contexto y su relación con los casos de estudio seleccionados

En esta sección se representa en forma de redes desde la perspectiva de redes sociotécnicas (Borgatti et al., 2014) cómo se relacionan las variables del contexto con cada uno de los casos de estudio, esto con el objetivo de identificar de forma visual qué variables influyen a qué industrias durante su proceso de ACT.

Figura 1. Red de variables e industrias.



Fuente: Elaboración propia.

La figura 1 representa las relaciones entre las variables del contexto (nodos en verde) que influyeron en cada uno de los casos de estudio de cada industria (nodos en azul).

El tamaño de los nodos está en función de la centralidad en la red, la cual se conforma por el número de relaciones que concentra un nodo, lo que significa que a mayor número de relaciones, mayor es el tamaño del nodo (Wasserman & Faust, 1994); es decir, que los nodos más grandes son los que más influencia han tenido de acuerdo al número de interacciones. En este sentido, las industrias que más han recibido influencia del contexto para acumular sus capacidades tecnológicas son la industria automotriz, de autopartes, de acero, maquila y software y esto ha sucedido principalmente por 1) las alianzas que lograron con otras empresas del mismo giro, proveedores, centros de investigación, universidades, clústeres empresariales y convenios gubernamentales y, por 2) la necesidad de cumplir con las expectativas de los clientes, proveedores y el mercado en general.

Ejemplos de estas relaciones son el impacto del Tratado de Libre Comercio para América del Norte (esfera económica) sobre la industria automotriz en México durante el año 2000, el cual intensificó el aprendizaje de forma masiva ya que introdujo grandes cantidades de maquinaria y equipo altamente sofisticado y con ello, las técnicas y capacitaciones necesarias para su utilización principalmente en las empresas automotrices del norte del país (Contreras, 2010). Esto trajo como consecuencia el aumento del número de empresas instaladas, las transferencias de conocimiento y las derramas tecnológicas en la región, y con ello una gran ACT gracias a esta apertura económica. Otro ejemplo es el caso del clúster automotriz Ford de Hermosillo Sonora, donde a través de políticas de Ciencia y Tecnología para la innovación (esfera CyT) y con la finalidad de incentivar la formación del clúster, el gobierno promovió incubadoras en las universidades de la región. Estas permitieron la creación de nuevas empresas locales que se añadieron al clúster y con esto se crearon nuevos empleos en la región (Contreras et al., 2012). Algo similar sucedió también con el caso del clúster Prosoft de software de Guadalajara, donde a través de las políticas de asociación sectorial (esfera política de clúster), se logró que empresas locales del sector se incorporaran al

conglomerado empresarial y con esto tuvieron la posibilidad de incrementar sus capacidades de negocios y de innovación. Se obtuvo como resultado que más del 50% de las empresas lograron una apropiación tecnológica y consecuentemente incrementaran sus capacidades tecnológicas (Pérez et al., 2011).

Otro tipo de influencia que han tenido las mismas variables es la que sucedió en el caso de la industria manufacturera dedicada a la fabricación de insumos y acabados textiles, prendas de vestir e insumos alimentarios y plásticos del Estado de Hidalgo. El gobierno estatal promovió el empleo a través de la capacitación al trabajador para elevar su productividad e ingresos, pero los resultados no fueron los esperados (Rojas et al., 2017) ya que el caso relata que los altos índices de migración hacia Estados Unidos en esta región no contribuyeron en que el trabajador que se había capacitado lograra acumular sus capacidades para la industria local. De manera análoga, en el caso de las empresas maquiladoras de autopartes y talleres de maquinado de Ciudad Juárez, Chihuahua, donde se promovieron políticas de asociación empresarial incentivadas por el gobierno, el clúster de Ciudad Juárez no logró acumular los niveles deseados de capacidades tecnológicas debido a la falta de consolidación de una infraestructura de base tecnológica. De hecho, en la planeación del proyecto de clúster se partió del supuesto de que las empresas locales ya contaban con la infraestructura técnica, material y de conocimiento necesaria para agregar valor al conglomerado sectorial (Lara Rivero et al., 2007), sin embargo no contaron con que las empresas del clúster no eran homogéneas en cuanto a sus niveles de capacidades y que algunas aun solo luchaban por sobrevivir en su medio.

Otro caso donde la variable vinculación no obtuvo los resultados esperados es el caso de la industria aeroespacial de Baja California, donde el 78% de las empresas tienen relaciones de cooperación con los Institutos Tecnológicos de Tijuana. Sin embargo, el 90% de las empresas de la industria aeroespacial en México se dedican a la producción especializada de elementos de componentes menores realizados con procesos de bajo contenido tecnológico, lo cual limitó el alcance de las capacidades a la simple mejora de los procesos de manufactura

ya que no se realizan actividades de diseño, sino solo de reproducción (Hualde et al., 2008).

Otro caso donde el contexto impactó de forma adversa ocurrió en la industria del vidrio, donde en un estudio del grupo empresarial más relevante de esta industria (grupo Vitro) muestra que este sector es aún dependiente de la tecnología estadounidense, principalmente porque en México no se ha logrado desarrollar la tecnología que permita el procesamiento y transformación de las materias primas del vidrio, así como de procesos de acabado y tratamientos avanzados en general (tecnología). Esto se debe a la falta de personal calificado o especializado en materia de procesos de transformación y a la limitada infraestructura tecnológica tanto en los laboratorios de los centros de investigación en el país como de las universidades dedicados al estudio de este tipo de materiales (Castillo & Serafini, 1995; Salomon & Sectorial, 2003). Este impacto negativo del entorno de Ciencia y Tecnología, relacionado a la vinculación no impulsa positivamente la ACT.

De manera similar al caso del vidrio está la industria asociada a las nanotecnologías en México, la cual, ha demostrado la existencia de capacidades tecnológicas en el país, pero también se observa evidencia de que: 1) el perfil de nanotecnologías en México es aun de ciencia básica (CyT), 2) la mayoría de las patentes están concentradas en instituciones académicas lo que limita su aplicación en la industria (vinculación), y 3) el rezago en la falta de procesos de transferencia tecnológica en el país limita a las empresas mexicanas a ser sólo consumidoras en vez de creadoras (capacitación). Estos tres factores limitan la ACT en las empresas dedicadas a la nanotecnología en México (Záyago Lau et al., 2016).

Por otro lado, está el caso de la cervecería Cuauhtémoc Moctezuma de Monterrey, Nuevo León, la cual acumuló sus capacidades gradual y consistentemente tanto en el periodo de economía protegida (durante el modelo de industrialización sustitutiva de importaciones) como en el periodo de economía abierta, gracias a que tuvo que adaptarse a los requerimientos de los mercados de exportación (variable demanda de la esfera económica). Sin embargo, este proceso lo hizo repitiendo sus formas de trabajo tradicionales con las que venía operando, es decir, cambió poco su comportamiento tecnológico

debido al arraigo a su cultura empresarial (esfera cultural). Esto requirió más esfuerzo tecnológico e inversión de recursos, y en su conjunto generó resultados positivos (Vera-Cruz, 2002) para la ACT.

Existen también documentos que analizaron más de una variable contextual, como es el caso de la industria de la maquila en México de Dutrénit y Vera-Cruz (2005). Este trabajo analizó el caso de 3 empresas dedicadas a la maquila electrónica y de autopartes en el norte del país, donde hallaron que inicialmente había pocas derramas de habilidades (derramas), y dada la escasa mano de obra calificada de la región se contrataba a personal extranjero con habilidades gerenciales para los puestos de dirección de las subsidiarias establecidas en México. Sin embargo, con el tiempo se fueron generando en los trabajadores locales (derramas) pues se capacitaron y se especializaron con los conocimientos técnicos necesarios. Otro factor es que estas empresas tuvieron que evolucionar por presiones del mercado internacional para poder satisfacer la demanda de producto (demanda) lo que las impulsó a desarrollar las capacidades necesarias para atender al mercado, pero se limitaron solo a desarrollar aquellas capacidades básicas y lograr así algunas mejoras a los procesos pero no de forma radical o mejoras significativas, esto debido a que al ser una empresa filial, depende de las decisiones de la empresa matriz global.

Adicionalmente resalta la variable demanda del mercado en la esfera económica en dos sentidos, en el primero, gracias a que el mercado o los clientes exigen ciertos parámetros, algunas empresas especialmente del sector automotriz y de autopartes tuvieron que mejorar sus procesos internos para alcanzar los requerimientos del cliente y de esta forma acumularon sus capacidades tecnológicas directa e indirectamente (Melgoza Ramos & Álvarez Medina, 2012). En el otro sentido, en el esfuerzo por cumplir estos requerimientos, la falta de personal especializado con los conocimientos o capacidades técnicas requeridas representa un obstáculo en el cumplimiento de la demanda (Sánchez et al., 2015) y por lo tanto no hay una acumulación evidente en las capacidades tecnológicas. Esto se documenta principalmente en las industrias tecnológicas lo que les ha impedido aprender, crear e innovar y las ha mantenido como simples receptoras de tecnología. Por ejemplo los casos de empresas de nanotecnología manufacturan, ensamblan o transforman

procesos y no están dedicadas a tareas de diseño, por lo general son receptoras de los prototipos de producto y de proceso transferidos por sus empresas matriz, de quienes dependen, motivo que las limita a tareas de manufactura y reproducción (Castillón-Barraza et al., 2018).

Vale la pena mencionar también aquellos casos de éxito que han demostrado que factores como la vinculación con proveedores ha fomentado la transferencia tecnológica, esto incentivado también por las políticas de asociación sectorial con visión estratégica tecnológica o la adecuada vinculación con universidades y centros de investigación (Pérez et al., 2011) son factores que han logrado que las empresas acumulen capacidades de diferente tipo y a diferente nivel, los cuales han sido un punto de partida para ir trazando estrategias más complejas y no limitadas a actividades básicas o de conservación.

Finalmente, cabe mencionar que durante este trabajo no se hallaron estudios que consideraran factores como el medio ambiente, la inflación, la seguridad pública, salarios e impuestos como variables que impactaran a los procesos de ACT o que al menos tuvieran alguna relación.

6. Conclusiones

Como se puede observar en los resultados, el contexto cobra importancia en la forma en que las organizaciones operan y en sus procesos de ACT, ya que al ser sistemas abiertos, están en constante contacto con el exterior y es inevitable que sean afectadas por el mismo. En esta revisión para la industria que opera en México, se evidenció que el contexto económico, de ciencia y tecnología, político y cultural son los que más han afectado la ACT. En la mayoría de los casos el impacto ha sido negativo. Es decir, más allá de favorecer los procesos de ACT de las empresas, variables del entorno han limitado los procesos de aprendizaje y de innovación, lo que dificulta el que las empresas superen la situación de ser simples receptoras de tecnología.

Cabe mencionar que hay especificidades en los sectores, ya que muchas de las empresas que elaboran productos con mayor contenido tecnológico, como

las de nanotecnología, automotrices, aeroespaciales y de electrónica, son subsidiarias de empresas globales que manufacturan, ensamblan o transforman procesos. Estas subsidiarias realizan estas actividades como receptoras de los prototipos de producto y de proceso transferidos por las empresas matriz, lo cual las limita a realizar tareas más complejas que les permitan acumular sus capacidades, como se citó en el caso del cluster de Baja California donde las actividades de diseño están a cargo de las empresas globales.

En otros sectores de menor contenido tecnológico, se observó también que las empresas logran satisfacer la demanda de sus mercados, utilizan sus propias rutinas y los conocimientos que han adquirido con la experiencia y con el tiempo, pero tienen pocos incentivos externos para acelerar su aprendizaje tecnológico, es decir, las políticas económicas y gubernamentales son importantes en el impulso de sus capacidades.

Otros casos han demostrado que la vinculación con proveedores para fomentar la transferencia tecnológica, las políticas de asociación sectorial con visión estratégica tecnológica o la adecuada vinculación con universidades y centros de investigación, son factores que incentivan a que las empresas acumulen capacidades de diferente tipo y a diferente nivel, lo cual ha sido un punto de partida para ir trazando estrategias más complejas de innovación, y no limitadas a actividades rutinarias de producción.

Cabe mencionar también que la literatura de los casos de estudio no ha considerado factores como el medio ambiente, la inflación, la seguridad pública, salarios e impuestos como variables que afecten a las capacidades de las empresas, sobre todo en el caso de México donde en años recientes estos temas han sido considerados prioritarios en la agenda pública nacional (excepto el medio ambiente), además de los temas de la migración y la reforma política electoral. De este modo, tal parece que los esfuerzos gubernamentales no están alineados en el mismo sentido que exponen los estudios de caso en la literatura.

Adicionalmente otros sectores como el primario, correspondiente al de agricultura, ganadería, minería y pesca, y la industria de los combustibles son entidades preponderantes en la economía mexicana, que agregaría valor considerarlas en su estudio para obtener más información complementaria para

construir un marco de investigación aún más amplio, ya que es posible descubrir más variables contextuales que son particulares de estas industrias.

7. Bibliografía

- Archibugi, D., & Coco, A. (2005). Measuring technological capabilities at the country level: A survey and a menu for choice. *Research policy*, 34(2), 175-194.
- Archibugi, D., & Michie, J. (1998). Trade growth and technical change: what are the issues? In *Trade, Growth and Technical Change* (pp. 1-15). Cambridge.
- Ariffin, N., & Figueiredo, P. (2001). Technological capability building and innovation in the electronics industry: Evidence from Manaus. *Final report for the program of research in technological learning and industrial innovation, Brazilian school of public and business administration*.
- Becerra Cabrales, M. C. (2021). *La transformación de las dinámicas comunicativas en el cambio de la empresa tradicional al espacio de coworking y al home office: caso Circular La Casa Redonda de Medellín* Corporación Universitaria Minuto de Dios].
- Bell, M., & Pavitt, K. (1995). The development of technological capabilities. *Trade, technology and international competitiveness*, 22(4831), 69-101.
- Borgatti, S. P., Everett, M. G., & Freeman, L. C. (2014). UCINET. In.
- Castillo, L. A., & Serafini, V. (1995). Apertura y competencia: un análisis de la rama del vidrio en México. *Investigación Económica*, 55(214), 201-229.
- Castellón-Barraza, A., González-Angeles, A., Lara-Chavez, F., & Mendoza-Muñoz, I. (2018). Tools to measure the technological capabilities of the aerospace industry. *Journal of Industrial Engineering and Management (JIEM)*, 11(4), 769-775.
- Chudnovsky, D. (1998). El Enfoque del Sistema Nacional de Innovación y las Nuevas Políticas de Ciencia y Tecnología en la Argentina. *Nota Técnica*, 14, 98.
- Contreras, O. F. (2010). Transnational corporations and local learning: creating local capabilities from the global automotive industry. *Revista Internacional de Organizaciones (RIO)*, 4(1), 71-86.
- Contreras, O. F., Carrillo, J., & Alonso, J. (2012). Local entrepreneurship within global value chains: a case study in the Mexican automotive industry. *World development*, 40(5), 1013-1023.
- Dutrénit, G., Natera, J. M., & Puchet, M. (2021). Evolutionary and Interacting Spheres that Condition the Technological. *The Challenges of Technology and Economic Catch-Up in Emerging Economies*, 377.
- Dutrénit, G., & Vera-Cruz, A. O. (2005). Technological capability accumulation in the 'maquila industry' in Mexico. *Cadernos EBAPE. BR*, 3, 01-16.
- Dutrénit, G., Vera-Cruz, A. O., & Navarro, A. A. (2003). Diferencias en el perfil de acumulación de capacidades tecnológicas en tres empresas mexicanas. *El trimestre económico*, 109-165.
- Edquist, C. (2013). *Systems of innovation: technologies, institutions and organizations*. Routledge.
- Flores, M. L. M. M. T. O. (2016). Las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) desde el Enfoque de Sistemas Adaptativos Complejos. *Sistemas, cibernética e informática*, 83-87.
- Frambach, R. T., & Schillewaert, N. (2002). Organizational innovation adoption: A multi-level framework of determinants and opportunities for future research. *Journal of business research*, 55(2), 163-176.
- Freeman, C. (1987). *Technology policy and economic performance: Lessons from Japan*. London, New York: Frances Printer Publishers.
- Freeman, C. (1995). History, co-evolution and economic growth.
- Friese, S., & Ringmayr, T. (2013). ATLAS. ti. *ATLAS. ti Scientific Software Development GmbH*.
- García, H. T. (2005a). Capacidades tecnológicas: elemento estratégico de la competitividad. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, 97-119.

- García, H. T. (2005b). Capacidades tecnológicas: elemento estratégico de la competitividad. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*(33), 97-119.
- Archibugi, D., & Coco, A. (2005). Measuring technological capabilities at the country level: A survey and a menu for choice. *Research policy*, 34(2), 175-194.
- Archibugi, D., & Michie, J. (1998). Trade growth and technical change: what are the issues? In *Trade, Growth and Technical Change* (pp. 1-15). Cambridge.
- Ariffin, N., & Figueiredo, P. (2001). Technological capability building and innovation in the electronics industry: Evidence from Manaus. *Final report for the program of research in technological learning and industrial innovation, Brazilian school of public and business administration*.
- Becerra Cabrales, M. C. (2021). *La transformación de las dinámicas comunicativas en el cambio de la empresa tradicional al espacio de coworking y al home office: caso Circular La Casa Redonda de Medellín* Corporación Universitaria Minuto de Dios].
- Bell, M., & Pavitt, K. (1995). The development of technological capabilities. *Trade, technology and international competitiveness*, 22(4831), 69-101.
- Borgatti, S. P., Everett, M. G., & Freeman, L. C. (2014). UCINET. In.
- Castillo, L. A., & Serafini, V. (1995). Apertura y competencia: un análisis de la rama del vidrio en México. *Investigación Económica*, 55(214), 201-229.
- Castellón-Barraza, A., González-Angeles, A., Lara-Chavez, F., & Mendoza-Muñoz, I. (2018). Tools to measure the technological capabilities of the aerospace industry. *Journal of Industrial Engineering and Management (JIEM)*, 11(4), 769-775.
- Chudnovsky, D. (1998). El Enfoque del Sistema Nacional de Innovación y las Nuevas Políticas de Ciencia y Tecnología en la Argentina. *Nota Técnica*, 14, 98.
- Contreras, O. F. (2010). Transnational corporations and local learning: creating local capabilities from the global automotive industry. *Revista Internacional de Organizaciones (RIO)*, 4(1), 71-86.
- Contreras, O. F., Carrillo, J., & Alonso, J. (2012). Local entrepreneurship within global value chains: a case study in the Mexican automotive industry. *World development*, 40(5), 1013-1023.
- Dutrénit, G., Natera, J. M., & Puchet, M. (2021). Evolutionary and Interacting Spheres that Condition the Technological. *The Challenges of Technology and Economic Catch-Up in Emerging Economies*, 377.
- Dutrénit, G., & Vera-Cruz, A. O. (2005). Technological capability accumulation in the maquila industry in Mexico. *Cadernos EBAPE. BR*, 3, 01-16.
- Dutrénit, G., Vera-Cruz, A. O., & Navarro, A. A. (2003). Diferencias en el perfil de acumulación de capacidades tecnológicas en tres empresas mexicanas. *El trimestre económico*, 109-165.
- Edquist, C. (2013). *Systems of innovation: technologies, institutions and organizations*. Routledge.
- Flores, M. L. M. M. T. O. (2016). Las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) desde el Enfoque de Sistemas Adaptativos Complejos. *Sistemas, cibernética e informática*, 83-87.
- Frambach, R. T., & Schillewaert, N. (2002). Organizational innovation adoption: A multi-level framework of determinants and opportunities for future research. *Journal of business research*, 55(2), 163-176.
- Freeman, C. (1987). *Technology policy and economic performance: Lessons from Japan*. London, New York: Frances Printer Publishers.
- Freeman, C. (1995). *History, co-evolution and economic growth*.
- Friese, S., & Ringmayr, T. (2013). ATLAS. ti. *ATLAS. ti Scientific Software Development GmbH*.
- García, H. T. (2005a). Capacidades tecnológicas: elemento estratégico de la competitividad. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, 97-119.

- García, H. T. (2005b). Capacidades tecnológicas: elemento estratégico de la competitividad. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*(33), 97-119.
- Hualde, A., Carrillo, J., & Domínguez, R. (2008). Diagnóstico de la industria aeroespacial en Baja California. *Características productivas y requerimientos actuales y potenciales de capital humano. Proyecto fondo mixto de Baja California. Tijuana: Colegio de la Frontera Norte.*
- Kim, L. (1997). *Imitation to innovation: The dynamics of Korea's technological learning*. Harvard Business School Press.
- Lall, S. (1992). Technological capabilities and industrialization. *World development*, 20(2), 165-186.
- Lall, S. (2000). Technological Change and Industrialization In the Asian Newly Industrializing. *Technology, learning, and innovation: Experiences of newly industrializing economies*, 13.
- Lara Rivero, A., García, A., & Arellano, J. (2007). Coevolución tecnológica de empresas maquiladoras y talleres de maquinado. *Coevolución de maquiladoras, instituciones y Regiones: Una nueva visión. México: Miguel Ángel Porrúa, UAM, ALTEC.*
- Lundvall, B.-A. (1992a). National Innovation Systems: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning (London: Pinter). *Lundvall, B.-Å. and Borrás, S.(1997) The globalisation learning economy: implication for innovation policy, TSER programme, DG XII, Commission of the European Union. MacKenzie, S. and Podsakoff, P.(2012) Common method bias in marketing: Causes, mechanisms, and procedural remedies, Journal of Retailing, 88(4), 542-555.*
- Lundvall, B.-A. (1992b). National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning.
- Melgoza Ramos, R., & Álvarez Medina, M. d. L. (2012). Aprendizaje y acumulación de capacidades tecnológicas en la manufactura de autopartes en México. *Contaduría y administración*, 57(3), 147-174.
- Natera, J. M. (2018). Capítulo 3. Capacidades nacionales en los procesos de innovación. *Teoría de la innovación: evolución, tendencias y desafíos*, 103.
- Nelson, R., & Winter, S. (1982). An Evolutionary Theory of Economic Change, Cambr. In: Mass: The Belknap Press of Harv. Univ. Press.
- Nelson, R. R. (1993). *National innovation systems: a comparative analysis*. Oxford University Press on Demand.
- Pérez, C. D., Ozuna, A. A., & Arriaga, A. A. (2011). Clustering and innovation capabilities in the mexican software industry. *Engineering Management Journal*, 23(4), 47-56.
- Prahalad, C., & Hamel, G. (1990). The core competence of the corporation.
- Rojas, A. M. V., Rodríguez, E. J., & González, D. X. G. (2017). Un análisis de la productividad manufacturera en el estado de Hidalgo. *Cimexus*, 11(2), 13-28.
- Salomon, A., & Sectorial, H. (2003). La industria del vidrio ante sus retos competitivos y tecnológicos. *Comercio exterior*, 53(7), 667-672.
- Sánchez, R. M., Salazar, A. L., & Soto, R. C. (2015). What Technological Capabilities Do Manufacturing Companies Need for the Coordination of an Automotive Cluster? *International Business Research*, 8(6), 57.
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic management journal*, 18(7), 509-533.
- Vázquez-Barquero, A. (1999). Inward investment and endogenous development. The convergence of the strategies of large firms and territories? *Entrepreneurship & Regional Development*, 11(1), 79-93.

- Vera-Cruz, A. O. (2002). Apertura económica, exportaciones y procesos de aprendizaje: el caso de la Cervecería Cuauhtémoc-Moctezuma. *Análisis económico*, 17(35), 203-232.
- Vera-Cruz, A. O. (2005). Derramas de la maquila en un sector de pequeñas y medianas empresas proveedoras. *Comercio exterior*, 55(11), 971.
- Wasserman, S., & Faust, K. (1994). *Social network analysis: Methods and applications*.
- Westphal, L., Kim, L., Dahlman, C. J., Rosenberg, N., & Frischtak, C. (1985). International technology transfer: Concepts, measures, and comparisons. In: Praeger.
- Yam, R. C., Lo, W., Tang, E. P., & Lau, A. K. (2011). Analysis of sources of innovation, technological innovation capabilities, and performance: An empirical study of Hong Kong manufacturing industries. *Research policy*, 40(3), 391-402.
- Záyago Lau, E., Foladori, G., & Invernizzi, N. (2016). *Investigación y mercado de nanotecnologías en América Latina*. Miguel Angel Porrua.
- Hualde, A., Carrillo, J., & Domínguez, R. (2008). Diagnóstico de la industria aeroespacial en Baja California. *Características productivas y requerimientos actuales y potenciales de capital humano. Proyecto fondo mixto de Baja California. Tijuana: Colegio de la Frontera Norte*.
- Kim, L. (1997). *Imitation to innovation: The dynamics of Korea's technological learning*. Harvard Business School Press.
- Lall, S. (1992). Technological capabilities and industrialization. *World development*, 20(2), 165-186.
- Lall, S. (2000). Technological Change and Industrialization In the Asian Newly Industrializing. *Technology, learning, and innovation: Experiences of newly industrializing economies*, 13.
- Lara Rivero, A., García, A., & Arellano, J. (2007). Coevolución tecnológica de empresas maquiladoras y talleres de maquinado. *Coevolución de maquiladoras, instituciones y Regiones: Una nueva visión. México: Miguel Ángel Porrúa, UAM, ALTEC*.
- Lundvall, B.-A. (1992a). National Innovation Systems: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning (London: Pinter). *Lundvall, B.-Å. and Borrás, S.(1997) The globalisation learning economy: implication for innovation policy, TSER programme, DG XII, Commission of the European Union. MacKenzie, S. and Podsakoff, P.(2012) Common method bias in marketing: Causes, mechanisms, and procedural remedies, Journal of Retailing*, 88(4), 542-555.
- Lundvall, B.-A. (1992b). National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning.
- Melgoza Ramos, R., & Álvarez Medina, M. d. L. (2012). Aprendizaje y acumulación de capacidades tecnológicas en la manufactura de autopartes en México. *Contaduría y administración*, 57(3), 147-174.
- Natera, J. M. (2018). Capítulo 3. Capacidades nacionales en los procesos de innovación. *Teoría de la innovación: evolución, tendencias y desafíos*, 103.
- Nelson, R., & Winter, S. (1982). An Evolutionary Theory of Economic Change, Cambr. In: Mass: The Belknap Press of Harv. Univ. Press.
- Nelson, R. R. (1993). *National innovation systems: a comparative analysis*. Oxford University Press on Demand.
- Pérez, C. D., Ozuna, A. A., & Arriaga, A. A. (2011). Clustering and innovation capabilities in the Mexican software industry. *Engineering Management Journal*, 23(4), 47-56.
- Prahaland, C., & Hamel, G. (1990). The core competence of the corporation.

- Rojas, A. M. V., Rodríguez, E. J., & González, D. X. G. (2017). Un análisis de la productividad manufacturera en el estado de Hidalgo. *Cimexus*, 11(2), 13-28.
- Salomon, A., & Sectorial, H. (2003). La industria del vidrio ante sus retos competitivos y tecnológicos. *Comercio exterior*, 53(7), 667-672.
- Sampedro, J., Dutrénit, G., Puchet, M., & Vera-Cruz, A. O. (2022). *Sistema de innovación, esferas del entorno y marco institucional como condicionantes de la acumulación de capacidades tecnológicas*. VII Congreso Nacional de Ciencias Sociales. Las ciencias sociales en la pos-pandemia., Ciudad de México.
- Sánchez, R. M., Salazar, A. L., & Soto, R. C. (2015). What Technological Capabilities Do Manufacturing Companies Need for the Coordination of an Automotive Cluster? *International Business Research*, 8(6), 57.
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic management journal*, 18(7), 509-533.
- Vázquez-Barquero, A. (1999). Inward investment and endogenous development. The convergence of the strategies of large firms and territories? *Entrepreneurship & Regional Development*, 11(1), 79-93.
- Vera-Cruz, A. O. (2002). Apertura económica, exportaciones y procesos de aprendizaje: el caso de la Cervecería Cuauhtémoc-Moctezuma. *Análisis económico*, 17(35), 203-232.
- Vera-Cruz, A. O. (2005). Derramas de la maquila en un sector de pequeñas y medianas empresas proveedoras. *Comercio exterior*, 55(11), 971.
- Wasserman, S., & Faust, K. (1994). Social network analysis: Methods and applications.
- Westphal, L., Kim, L., Dahlman, C. J., Rosenberg, N., & Frischtak, C. (1985). International technology transfer: Concepts, measures, and comparisons. In: Praeger.
- Yam, R. C., Lo, W., Tang, E. P., & Lau, A. K. (2011). Analysis of sources of innovation, technological innovation capabilities, and performance: An empirical study of Hong Kong manufacturing industries. *Research policy*, 40(3), 391-402.
- Záyago Lau, E., Foladori, G., & Invernizzi, N. (2016). *Investigación y mercado de nanotecnologías en América Latina*. Miguel Angel Porrúa.