Aprendizaje endógeno para la innovación en Pymes intensivas en conocimiento

José Jonathan Alonso,[a] Oscar F. Contreras[b] y Alejandro Valenzuela[c]

Fecha de recepción: . Fecha de aceptación: .

https://doi.org/

Resumen. El artículo explora los mecanismos de aprendizaje de las pequeñas y medianas empresas (Pymes) intensivas en conocimiento en contextos de alta densidad de empresas multinacionales. Con base en una encuesta por muestreo en la región norte de México, se identificaron dos fuentes principales de aprendizaje para la innovación: las relaciones con clientes y proveedores, y las acciones endógenas de aprendizaje, destacadamente la capacitación del personal, la inversión en I+D y la adquisición de tecnología avanzada. En contra de lo esperado, los Sistemas Regionales de Innovación (SRI) tienen una contribución marginal a las capacidades innovadoras de las Pymes, sugiriendo un déficit en la política industrial.

Palabras clave: innovación; mecanismos endógenos de aprendizaje; pequeñas y medianas empresas (Pymes); Sistemas Regionales de Innovación (SRI); Cadenas Globales de Valor (CGV).

Clasificación JEL: O31; O32; O33.

K

Abstract. T

Key Words: E.

[a] Universidad Autónoma de Baja California, México; [b] El Colegio de la Frontera Norte, México y [c] Universidad de Sonora, México. Correos electrónicos: jose.alonso.dcser2018@colef.mx, ocontre@colef.mx y alexval@unison.mx, respectivamente.

Versión preliminar

1. Introducción

En América Latina las pequeñas y medianas empresas (Pymes) enfrentan severas limitaciones para participar en las Cadenas Globales de Valor (CGV) y están, por lo general, relegadas a un plano marginal en la economía globalizada. Sin embargo, algunos estudios argumentan que las Pymes pueden beneficiarse de entornos innovadores y del conocimiento transferido por las empresas multinacionales (EMN), facilitando su incorporación a las CGV.

A diferencia de aquellas que operan en nichos de bajo valor agregado, las Pymes intensivas en conocimiento tienen mayores oportunidades en las CGV, pero siguen siendo excepciones en América Latina. Un componente crucial en la acumulación de capacidades es el aprendizaje tecnológico y empresarial, basado en la absorción de conocimientos y en prácticas orientadas al aprendizaje y la innovación.

El objetivo de este trabajo es identificar los mecanismos de aprendizaje que fortalecen las capacidades de innovación de las Pymes, es decir, aquellos procesos a través de los cuales las empresas locales mexicanas acumulan, asimilan y se apropian de las derramas tecnológicas y de conocimiento que se producen en los espacios de convergencia de la economía global con los entornos locales, favoreciendo su propensión innovadora.

Después de una breve introducción, se presentan cinco secciones: en la segunda se propone la convergencia teórica entre CGV y Sistemas de Innovación (SI) para abordar el aprendizaje en las Pymes intensivas en conocimiento; en la tercera se definen las variables relevantes para el análisis con base en la literatura internacional, mientras que en la cuarta se presenta la estrategia metodológica de la investigación. Ya en la quinta sección se presentan los resultados del estudio y en la sexta las conclusiones.

2. Mecanismos de aprendizaje en las Pymes

El concepto de "Cadena Global de Valor" resulta atractivo por su simplicidad y alcance: se trata de la secuencia de actividades involucradas en la producción de un determinado bien o servicio, incluyendo las actividades de extracción, manufactura, transporte, comercialización, distribución, posventa, etcétera (Gereffi y Fernandez-Stark, 2011; Gereffi *et al.,* 2005). Mediante este enfoque es posible analizar la segmentación y relocalización internacional de la producción a escala global, así como las estructuras de gobernanza y las oportunida-

Versión preliminar

des de mejora de las empresas locales en los países en desarrollo (Humphrey y Schmitz, 2000 y 2002).

Dos conceptos clave en esta perspectiva son gobernanza y escalamiento. La gobernanza se define como las "relaciones de poder y autoridad que determinan la asignación de recursos y la cooperación entre empresas a lo largo de la cadena" (Gereffi, 1994, p. 97). El escalamiento (*upgrading*), por su parte, ha sido el centro del debate sobre las CGV en América Latina, una discusión en la que se ha tratado de dilucidar cómo las empresas locales pueden participar en los mercados globales para mejorar su productividad, salarios y ganancias, al tiempo que desarrollan habilidades para producir bienes y servicios de mejor calidad y mayor valor agregado.

El enfoque de los SI parte de la premisa de que el aprendizaje tecnológico y la innovación no ocurren sólo en relaciones de mercado, sino en una red de aprendizaje interactivo entre diversos agentes (Freeman, 1987; Lundvall, 1992; Nelson, 1993), que incluyen universidades, centros de investigación y organismos públicos (Lundvall, 2007).

La innovación surge de una red de interacciones continuas de las empresas con otros agentes, en un marco en el que las trayectorias tecnológicas y los activos institucionales propician en el aprendizaje colectivo y la innovación.

Ambos enfoques, CGV y SI, abordan los procesos de mejora de las empresas. El enfoque SI se centra en la construcción de capacidades de absorción para reconocer, asimilar y explotar conocimiento (Cohen y Levintahl, 1990). En tanto, el enfoque CGV lo hace en el escalamiento hacia actividades más complejas y de mayor valor agregado (Gereffi *et al.,* 2005; Pietrobelli y Rabellotti, 2010 y 2011; Malerba y Nelson, 2011; Jurowetzki *et al.,* 2018).

Aunque la integración de CGV y SI ha avanzado poco, se identifican cuatro puntos de convergencia: *1)* procesos de aprendizaje usuario-productor en innovaciones de producto; *2)* escalamiento en proceso y producto; *3)* capacidades de absorción tecnológicas y organizacionales; y *4)* interacciones con universidades, centros de investigación e instituciones de ciencia, tecnología e innovación (Kashani *et al.,* 2023; Lema *et al.,* 2018; Cooke *et al.,* 1997; Gereffi *et al.,* 2005).

Las dificultades que obstaculizan la participación de las Pymes en mercados internacionales y cadenas de proveedores globales incluyen falta de capital, acceso a nuevas tecnologías, escasez de mano de obra calificada, acceso al mercado, información adecuada, y capacidades empresariales (Bair y Gereffi, 2001; Frederick y Gereffi, 2011; Nurfarida *et al.,* 2022; Chandra et al., 2020).

A pesar de ello, algunas Pymes locales logran mejorar vinculándose con entornos institucionales y EMN, facilitando su incursión en segmentos de alto

Versión preliminar

valor agregado en la CGV (Vera-Cruz y Dutrénit, 2004 y 2005; De Fuentes, 2010; Contreras *et al.,* 2012; Contreras y García, 2018). Dutrénit y De Fuentes (2009) identifican tres condiciones para captar derramas de las EMN y fortalecer capacidades de las Pymes: *1)* estrategia de proveeduría de la EMN; *2)* nivel de capacidades tecnológicas y organizacionales de la empresa local; y *3)* un SI regional o local maduro.

Sampath *et al*. (2018) proponen la coevolución entre CGV y SI, involucrando patrones de gobernanza y madurez del SI, lo que define las posibilidades de las empresas locales para generar capacidades de innovación y aprendizaje. Estudios recientes en Kenia y Pakistán muestran cómo es que las instituciones nacionales y locales pueden impulsar vínculos entre CGV y SI, facilitando el aprendizaje de empresas locales y habilitándolas como proveedoras de EMN (Park y Gachukia, 2020; Naqvi *et al.,* 2021).

3. APRENDIZAJE PARA LA INNOVACIÓN: LAS VARIABLES RELEVANTES

En la literatura sobre CGV y SI se identifican cuatro grupos de variables como mecanismos causales en la explicación del aprendizaje para la innovación: *1)* las relaciones con los clientes y proveedores; *2)* la formación académica de los propietarios y su movilidad entre empresas; *3)* los esfuerzos internos de construcción de capacidades de absorción de conocimiento, y *4)* los vínculos con entidades gubernamentales, universidades, centros de investigación y asociaciones empresariales.

Relaciones con clientes y proveedores.

Las relaciones con clientes EMN son una fuente importante de aprendizaje. La forma de gobierno de la cadena puede facilitar u obstaculizar este aprendizaje, ya que en una relación de confianza, la información fluye mejor, aumentando la transferencia de conocimiento (Humphrey y Schmitz, 2000; Pietrobelli y Rabellotti, 2011). Las relaciones de confianza y la reputación ante los clientes EMN pueden llevar a las Pymes locales a mejorar sus capacidades y posición en la cadena de valor (Dutrénit y De Fuentes, 2009; Görg y Greenaway, 2001; Humphrey y Schmitz, 2000).

Un estudio sobre empresas chinas encontró que la vinculación con clientes EMN se asocia positivamente con el aprendizaje y la introducción de nuevos

Versión preliminar

productos, especialmente con una estructura de gobierno relacional, basada en un enfoque de aprendizaje mutuo y desarrollo conjunto de capacidades (Najafi-Tavani *et al.,* 2020). En empresas taiwanesas de electrónica, el aprendizaje de los proveedores impulsó varios tipos de innovación por la capacidad de aprendizaje conjunto (Kim *et al.*, 2018). En empresas colombianas, la existencia de vínculos fortalece las actividades de investigación y desarrollo, aumentando la probabilidad de innovación (Rodríguez *et al.,* 2013).

Nivel educativo y movilidad laboral de los propietarios

Las características individuales de los propietarios y directivos, como el nivel educativo y la movilidad entre empresas, influyen en el desempeño innovador (Renko *et al.,* 2012; Runst y Thomä, 2021). En diversos estudios sobre Pymes se ha encontrado que a mayor nivel educativo de los directivos se incrementa su habilidad para absorber nuevas ideas y tecnologías, lo que incrementa las capacidades de innovación de la empresa (Attia *et al.,* 2021; Cerdá *et al.,* 2023; Runst y Thomä, 2021).

Junto con la educación formal, la experiencia laboral de propietarios y directivos juega un papel relevante en la innovación. Dado que el conocimiento está incrustado en cuerpo y mente, tanto de los empleados como de los directivos, la circulación de personal calificado con experiencia laboral previa es una fuente de nuevos conocimientos para las empresas, fortaleciendo sus capacidades de absorción (Audretsch *et al.,* 2021).

En el caso de las Pymes intensivas en conocimiento, la movilidad de los empleados de alto nivel tiene un importante papel en la formación de nuevas empresas, particularmente en el caso de aquellos ingenieros y gerentes que abandonan una EMN para fundar su propia empresa (Contreras, 2000; Glass y Saggi, 2002; Dutrénit y Vera-Cruz, 2005; De Fuentes y Dutrénit, 2008; Contreras e Isiordia, 2010).

Varios estudios muestran además el efecto conjunto del nivel educativo y la experiencia laboral previa de los propietarios en la capacidad de absorción de conocimiento de sus empresas, lo cual se refleja en un mejor desempeño innovador (Wang *et al.,* 2010; De Mel *et al.,* 2009).

Versión preliminar

Esfuerzo endógeno de aprendizaje

En la literatura sobre derramas tecnológicas y flujos de conocimiento se muestra que la capacidad de las empresas para aprovechar el nuevo conocimiento y utilizarlo para fortalecer sus capacidades, no depende sólo de que el conocimiento esté disponible en el entorno, sino que es indispensable un esfuerzo consciente y activo para comprender, integrar y aprovechar plenamente esos conocimientos y herramientas tecnológicas (Cohen y Levinthal, 1990; Ernst y Kim, 2002).

Entre las acciones internas para mejorar las capacidades de innovación, una de las más importantes es la capacitación del personal, ya que la exposición continua a nuevos conocimientos y técnicas habilita a los empleados para un mejor desempeño en entornos altamente competitivos y en acelerada transformación, en los cuales la innovación suele ser un recurso fundamental (Cerdá *et. al.,* 2023; Panagiotakopoulos, 2011). En estudios empíricos se ha encontrado que hay una asociación positiva entre la inversión en la capacitación de empleados y capacidades de innovación de productos (Demirkan *et al.,* 2022), en la innovación de procesos (Dostie, 2017), y en la generación e implementación de ideas novedosas (Abdullah *et al.,* 2014). Por otra parte, la capacitación de los empleados es particularmente importante para las Pymes de menor tamaño, que tienen una menor proporción de empleados con formación universitaria y que no invierten en investigación y desarrollo (I+D) de forma continua (Demirkan *et al.,* 2022).

Vínculos con agentes del SRI

Existe consenso en que la vinculación de las Pymes con centros de investigación y desarrollo, y otros agentes del entorno empresarial, promueve el fortalecimiento de capacidades y el aprendizaje (Cohen y Levinthal, 1990; Lema *et al.,* 2018). Fosfuri y Tribó (2008), por ejemplo, encontraron que la vinculación con centros de I+D e innovación de las EMN es clave para desarrollar capacidades innovadoras. Los centros de investigación públicos también son importantes, especialmente donde los privados son escasos. Las empresas mexicanas que se apoyaron en instituciones de educación superior (IES) tuvieron mayor capacidad para insertarse en el mercado global (Bautista, 2015). El apoyo gubernamental también es crucial para la incorporación de empresas locales a las CGV, facilitando vínculos entre la inversión extranjera directa (IED) y las empresas nacionales (Crescenzi y Harman, 2023; Amaro Rosales y

Versión preliminar

Villavicencio, 2015). Las asociaciones empresariales brasileñas han utilizado fondos gubernamentales para promover el escalamiento de empresas locales, aprovechando derramas de conocimiento y tecnológicas de las CGV para competir globalmente (Navas-Alemán, 2011).

En México, algunas *startups* se han beneficiado de incentivos gubernamentales que apoyan el emprendimiento y la creación de nuevas empresas, siendo proveedoras de servicios tecnológicos de EMN desde su inicio (Contreras y García, 2018; Casalet *et al.,* 2008).

4. METODOLOGÍA

La información utilizada en este estudio proviene de la encuesta "Formación y escalamiento de Pymes mexicanas intensivas en conocimiento", aplicada entre septiembre y noviembre de 2019. Para el diseño de la muestra se elaboró un directorio de Pymes intensivas en conocimiento localizadas en México, con base en el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (INEGI-DENUE, 2018). El procedimiento de selección consistió en identificar las clases de actividad económica a seis dígitos del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) que coinciden con las actividades productivas y de servicios que en la literatura especializada son consideradas como "intensivas en conocimiento" o "de base tecnológica" (Heckler, 2005; Kile y Phillips, 2009; Alarcón Osuna y Díaz Pérez, 2016). Con base en ese procedimiento se obtuvo un listado de 2 056 empresas pertenecientes a 45 clases de actividad. La distribución de las siete más frecuentes se muestra en la tabla 1.

De este conjunto se seleccionaron cuatro zonas metropolitanas (ZM) del norte de México,[1] caracterizadas por su alta concentración de empresas multinacionales: Tijuana, Ciudad Juárez, Hermosillo y Monterrey. Estas ZM concentran 748 Pymes intensivas en conocimiento, representando 36% del inventario nacional.

[1] En la tabla 1, la columna "Región Metropolitana" se refiere a la Zona Metropolitana del Valle de México, conformada por la Ciudad de México y algunos municipios de los estados de México e Hidalgo. En el resto del documento, Zona Metropolitana se refiere a las diversas áreas urbanas delimitadas por INEGI, que incluyen una ciudad central y sus alrededores, caracterizada por una alta concentración de actividad económica y población, de las cuales se seleccionaron cuatro para este estudio.

Versión preliminar

Tabla 1. Pymes intensivas en conocimiento por región, según clases seleccionadas SCIAN (Frecuencias)

Clase SCIAN	*Noroeste*	*Noreste*	*Región Metropolitana*	*Sureste*	*Centro-Occidente*	*Centro Sur*	*Total*
332710. Maquinado de piezas metálicas	31	191	53	14	78	63	430
541330. Servicios de ingeniería	15	29	53	25	27	19	168
541380. Laboratorios de pruebas	17	37	43	14	27	19	157
541510. Servicios de diseño de sistemas de cómputo	34	71	187	38	123	34	487
541620. Servicios de consultoría en medio ambiente	16	14	37	28	20	8	123
541690. Otros servicios de consultoría científica y técnica	2	13	34	10	12	6	77
811219. Reparación y mantenimiento de otro equipo electrónico	1	16	28	15	5	2	67
Otras clases	40	132	114	60	157	44	547
Total	156	503	549	204	449	195	2 056

Fuente: elaboración propia, con base en el INEGI-DENUE (2018).

Versión preliminar

El tamaño de la muestra se determinó a partir de ese marco muestral de 748 empresas, con un nivel de confianza del 95% (z = 1.96) y un error muestral de ±7% (p). Se estimó un tamaño de muestra óptimo de 175 empresas, logrando una tasa de respuesta del 76.2% y un total de 127 cuestionarios válidos después de aplicar un control de consistencia y descartar algunos cuestionarios incompletos o con valores atípicos. En la tabla 2 se observa cómo se obtuvo una distribución representativa para cada ubicación geográfica.

Tabla 2. Distribución de la muestra, según actividad principal, por Zonas Metropolitanas (frecuencias)

Actividad principal de la empresa	*Zona Metropolitana*				*Total*
	Tijuana	*Juárez*	*Hermosillo*	*Monterrey*	
Manufactura	12	5	8	5	30
Servicios	23	25	22	27	97
Total	35	30	30	32	127

Fuente: proyecto "Pymes mexicanas intensivas en conocimiento".

La encuesta se aplicó en línea a propietarios de las empresas seleccionadas,[2] mediante un cuestionario autoadministrado, compuesto por 73 preguntas correspondientes a siete dimensiones analíticas: perfil de los empresarios, perfil de las empresas, mecanismos de entrada al mercado, procesos de aprendizaje, capacidades tecnológicas, vínculos con las EMN y los SRI, y procesos de innovación y escalamiento en la cadena de valor. Los datos recabados corresponden al momento de levantamiento de la encuesta, excepto aquellos referidos a variaciones temporales, los cuales abarcan los últimos tres años de operación de las empresas.

El objetivo específico de este trabajo es identificar la influencia de los mecanismos de aprendizaje en la innovación de las empresas. La variable dependiente es la innovación y las variables independientes provienen de los diversos mecanismos de aprendizaje.

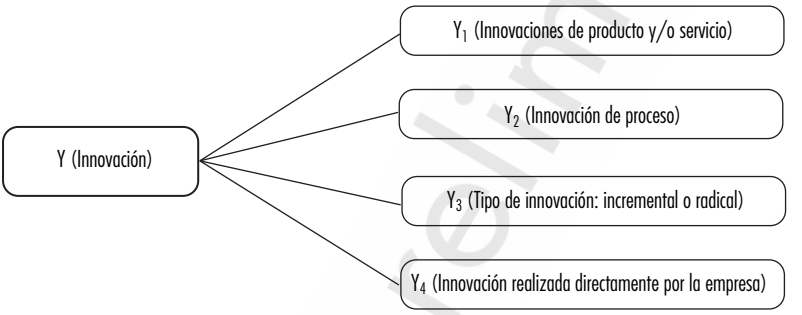
[2] Antes de responder el cuestionario, las personas encuestadas dieron su consentimiento para divulgar los resultados agregados.

Versión preliminar

En el modelo logístico la innovación es una variable dicotómica tomada directamente de la respuesta en el cuestionario sobre si la empresa ha realizado innovaciones. En el modelo logarítmico linealizado, la variable dependiente es un índice construido con un conjunto de variables que registran el grado y la forma de dichas innovaciones. Con el propósito de hacer comparables las escalas, se optó por la normalización de las variables.[3]

La construcción del índice de innovación se muestra en la figura 1.

Figura 1. Componentes de la variable dependiente



Fuente: elaboración propia.

La hipótesis plantea que la innovación en la empresa está influenciada por mecanismos de aprendizaje relacionados con los SI y las CGV. Los mecanismos de aprendizaje analizados son: *1)* las relaciones de la empresa con clientes, proveedores y otras empresas; *2)* los elementos de la formación del empresario (escolaridad y trayectoria laboral); *3)* las acciones endógenas de aprendizaje; y *4)* las relaciones de la empresa con dependencias gubernamentales, IES, centros de investigación y cámaras empresariales.

Cada uno de esos mecanismos constituye una variable independiente (X_1, X_2, X_3 y X_4) construida como un índice compuesto que incorpora todas las opciones relevantes presentadas en las tablas correspondientes. Esto permite capturar de manera integral los diferentes aspectos de cada mecanismo de aprendizaje a partir de las respuestas específicas al cuestionario:

[3] La normalización, como es usual, se realizó utilizando la fórmula:

$$X_n = (X - X_{min})/(X_{max} - X_{\min})$$

Esta expresión arroja sólo valores positivos, lo que lo hace compatible con el proceso de linealización en los logaritmos.

Versión preliminar

- X_1 (relaciones de la empresa con clientes y proveedores): relaciones de la empresa con proveedores, clientes, otras empresas, contratación de servicios técnicos, profesionales y de consultoría, digitalización de esos vínculos y el grado de motivación de la empresa para innovar.
- X_2 (formación y experiencia del empresario): último grado académico del empresario, su manejo de idiomas y número de empleos que tuvo antes de fundar la empresa.
- X_3 (acciones de aprendizaje): capacitación de personal, adquisición y adaptación de maquinaria y equipo, adquisición de tecnologías de la información y la comunicación (TIC), software, aplicaciones móviles, automatización de procesos, inteligencia de negocios, uso de manuales técnicos y organizacionales, investigación y diseño para crear nuevos productos, servicios o materiales, evaluación de desempeño, indicadores de productividad, ingresos dedicados a la producción y compra de I+D.
- X_4 (relaciones con el SRI): apoyos del gobierno, relaciones con cámaras empresariales, relaciones con universidades y centros de investigación.

Para la construcción de las variables independientes, se normalizaron las variables específicas extraídas de la base de datos, debido a la diversidad de escalas originales. Tanto el índice de innovación como las variables independientes se construyeron por la sumatoria de las variables seleccionadas y normalizadas.

Conviene mencionar que la selección de los componentes, tanto del índice de innovación como de las variables independientes, no se basó en métodos de análisis multivariado (como el análisis factorial o de componentes principales), sino en razones teóricas basadas en la experiencia de estudios previos (Contreras *et al*., 2012; Valenzuela y Contreras, 2014; Mendoza León y Valenzuela, 2014).

Se utilizan dos modelos econométricos. Uno es el logístico, cuyo propósito es determinar la probabilidad de que las empresas innoven dada la presencia de las variables independientes definidas más arriba. En este caso, la variable dependiente es la variable dicotómica tomada de la pregunta sobre si las empresas han innovado o no.

El otro es un modelo exponencial que replica el diseño de la función Cobb-Douglas (Cobb y Douglas, 1928; Yotopoulos y Nugent, 1981). Este modelo supone que las variables independientes contribuyen, cada una, con una proporción del comportamiento de la innovación en las empresas. En este caso, la variable dependiente es el índice de innovación mostrado en la figura 1.

Versión preliminar

Como es sabido, este modelo no puede ser estimado directamente con el método usado en este trabajo, que es el de cuadrados mínimos ordinarios (CMO). La "linealización" requerida se realizó por medio de los logaritmos naturales.

En la selección de un modelo logarítmico hay también razones teóricas. El modelo lineal supondría que los cambios en la innovación se dan en cantidades constantes (β_i) ante cambios unitarios en los mecanismos de aprendizaje (X_i). Ese es un supuesto irreal, ya que la innovación muestra cambios marginales decrecientes ante el cambio de los factores que los determinan.

Ese cambio decreciente de la innovación, por el contrario, estaría bien recogido por el modelo exponencial, expresado así:

$$Y_i = \beta_0 X_1^{\beta_1} X_2^{\beta_2} X_3^{\beta_3} X_4^{\beta_4} e_i^u$$

Este modelo tendría la restricción de que los coeficientes de regresión (β_i) deben asumir valores entre 0 y 1y la suma de todos ellos debe ser menor que 1.

La linealización en los logaritmos naturales es:

$$LnY_i = Ln\beta_0 + \beta_1 LnX_1 + \beta_2 LnX_2 + \beta_3 LnX_3 + \beta_4 LnX_4 + u_i$$

Este modelo es estimable por CMO, con la ventaja adicional de que, al tomar los antilogaritmos se tiene el modelo exponencial anterior.

5. ANÁLISIS Y CONTRASTE DE RESULTADOS

Características de las empresas

Entre las empresas incluidas en la muestra, el 76.4% son empresas de servicios tecnológicos, principalmente de los sectores 51, información en medios masivos, y 54, servicios profesionales, científicos y técnicos. Se trata pues de empresas proveedoras de servicios orientados a solucionar problemas de otras empresas y organizaciones, relacionados con la adquisición, implementación, explotación, mantenimiento, mejora y difusión de tecnologías emergentes. El restante 23.6% son empresas de manufactura de los sectores 31 al 33, que producen bienes de alto valor agregado y contenido tecnológico, incluyendo la fabricación de productos metálicos, fabricación de maquinaria y equipo, fabricación de equipos de computación y fabricación de accesorios para automóviles.

Versión Preliminar

En cuanto al tamaño de las empresas, poco más de la tercera parte, el 37.01% son microempresas, con un máximo de 10 empleados, mientras que la mayoría, el 46.4%, está conformada por pequeñas empresas, de entre 11 y 50 empleados, y el restante 16.6% por empresas medianas de 51 a 100 empleados.

Para las Pymes de la muestra, la relación con los clientes es la principal fuente de información y conocimiento para mejorar productos, servicios y procesos, con el 61.4% de las empresas colaborando frecuentemente. Esto es relevante porque los principales clientes son multinacionales con altos niveles tecnológicos y organizacionales, interesados en homologar estándares con sus proveedores locales. Además, 35.6% de las Pymes colaboran frecuentemente con sus proveedores, siendo la segunda fuente de información y conocimiento para sus mejoras. La colaboración con otras empresas del sector no parece ser relevante (véase tabla 3).

Tabla 3. Relación de la empresa con clientes, proveedores y otras empresas

Frecuencia con la que la empresa colabora con	*Nunca*	*Rara vez*	*Poco frecuente*	*Frecuente*	*Muy frecuente*	*Total*
Proveedores (intercambios para mejorar procesos, productos y/o servicios)	8.7	20.5	32.3	26	12.6	100
Clientes (intercambios para mejorar procesos, servicios y/o productos)	1.6	9.4	27.6	40.9	20.5	100
Otras empresas del sector (competidores y/o aliados)	18.1	24.4	33.1	20.5	3.9	100

Fuente: proyecto "Pymes mexicanas intensivas en conocimiento".

Respecto a la formación académica de los propietarios, 74% tiene grado de licenciatura o ingeniería, y 23.6% cursaron una maestría o doctorado.

En relación con la edad y los empleos previos de los empresarios, la tabla 5 muestra que el promedio general de edad al momento de la entrevista fue de 48.5 años. Además, antes de la creación de su propia empresa, tuvieron en promedio 2.5 empleos, con una duración promedio en el último empleo de 4.9 años.

Versión preliminar

Tabla 4. Último grado académico del empresario(a), por Zonas Metropolitanas (porcentaje y absoluto)

Último grado académico del empresario(a)	*Zona Metropolitana*				*Total*
	Tijuana	*Juárez*	*Hermosillo*	*Monterrey*	
Preparatoria	0.0	0.0	10.0 (3)	0.0	2.4 (3)
Licenciatura / Ingeniería	74.3 (26)	80.0 (24)	70.0 (21)	71.9 (23)	74.0 (94)
Maestría / Doctorado	25.7 (9)	20.0 (6)	20.0 (6)	28.1 (9)	23.6 (30)
Total	100.0 (35)	100.0 (30)	100.0 (30)	100.0 (32)	100.0 (127)

Fuente: proyecto "Pymes mexicanas intensivas en conocimiento".

Tabla 5. Edad promedio y empleos del empresario(a) previo a la creación de la empresa, por Zonas Metropolitanas

	Zona Metropolitana				*Total*
	Tijuana	*Juárez*	*Hermosillo*	*Monterrey*	
Edad del empresario o empresaria (promedio en años)	51.9	45.3	50.0	46.3	48.5
Número promedio de empleos previos a la creación de la empresa	2.9	2.5	2.0	2.6	2.5
Duración del último empleo antes de la creación de su empresa (promedio en años)	6.2	3.9	5.5	4.0	4.9

Fuente: proyecto "Pymes mexicanas intensivas en conocimiento".

Como se muestra en la tabla 6, por lo que respecta a las acciones que emprenden las propias empresas para mejorar sus capacidades, destaca la capacitación del personal, pues 64.6% de las Pymes la realizan de frecuente o muy frecuente. Le sigue la realización de evaluaciones de desempeño en diversas áreas, 54.6% llevan a cabo de manera frecuente o muy frecuente. Además, 52% se enfocan en la adquisición de TIC, software y aplicaciones, así como en la adquisición de maquinaria y equipo. Finalmente, 47.2% de las Pymes realizan actividades de investigación y diseño para nuevos productos o servicios de manera frecuente o muy frecuente.

Versión preliminar

Tabla 6. Acciones endógenas de aprendizaje tecnológico

Frecuencia de acciones de aprendizaje	*Nunca*	*Rara vez*	*Poco frecuente*	*Frecuente*	*Muy frecuente*	*Total*
Capacitación de personal	2.4	3.1	29.9	50.4	14.2	100
Adquisición y adaptación de maquinaria y equipo	3.1	4.7	40.2	40.2	11.8	100
Adquisición de TIC, software y aplicaciones móviles	0.8	11	36.2	37.8	14.2	100
Automatización de procesos	7.1	7.9	39.4	34.6	11	100
Inteligencia de negocios	17.3	24.4	21.3	26	11	100
Elaboración de manuales técnicos y organizacionales	8.7	18.9	34.6	22.8	15	100
Investigación para crear nuevos productos y/o servicios	3.1	21.3	28.3	29.9	17.3	100
Evaluaciones de desempeño, de productividad, etcétera.	4.7	14.2	26.8	39.4	15	100

Fuente: proyecto "Pymes mexicanas intensivas en conocimiento".

A diferencia de las relaciones de colaboración con clientes y proveedores, las relaciones con otros agentes del SRI parecen tener menos peso en la conformación de los vínculos que favorecen el aprendizaje y la innovación. La tabla 7 muestra que aproximadamente una cuarta parte de las empresas están afiliadas a una cámara empresarial, o bien a una asociación tipo clúster, mientras que apenas un 12.6% ha tenido acceso a fondos gubernamentales mediante algún programa de estímulo a la innovación.

Por lo que respecta a los procesos de innovación en el principal producto o servicio, 58.3% de las Pymes introdujeron al menos algún tipo de innovación en los últimos tres años, destacando las ZM de Tijuana y Juárez, con 77.1 y 63.3% de Pymes innovadoras respectivamente (véase tabla 8).

Versión preliminar

Tabla 7. Relaciones con el Sistema Regional de Innovación (SRI)

Tipo de relación	*Porcentaje*
Tuvo apoyo gubernamental para la formación de la empresa.	3.9
En los últimos cinco años tuvo acceso a fondos de programas gubernamentales.	12.6
Obtuvo financiamiento para adquisición de maquinaria y equipo.	3.1
Obtuvo financiamiento para adquisición de tecnología avanzadas o software.	2.4
La empresa está afiliada a una cámara empresarial.	26.8
La empresa está afiliada a un clúster.	23.6

Fuente: proyecto "Pymes mexicanas intensivas en conocimiento".

Tabla 8. Pymes intensivas en conocimiento, introducción de innovaciones al principal producto o servicio, por ZM (porcentaje)

Innovaciones al principal producto o servicio	*Zona Metropolitana*				*Total*
	Tijuana	*Juárez*	*Hermosillo*	*Monterrey*	
No	22.9	36.7	50.0	59.4	41.7
Sí	77.1	63.3	50.0	40.6	58.3
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: proyecto "Pymes mexicanas intensivas en conocimiento".

Análisis de resultados

Las pruebas estadísticas se basan en dos modelos: uno exponencial, que busca captar los cambios en la innovación debido a incrementos en las variables independientes, y otro logístico, cuyo propósito es determinar la probabilidad de que una empresa sea innovadora en presencia de las variables independientes.

Modelo exponencial

La tabla 9 muestra los resultados del modelo exponencial.

Versión preliminar

Tabla 9. Resultados del modelo exponencial

	Variables					
Modelo de regresión	$LnYi =$	-0.624 +	0.373 $Ln\,X_1$ +	0.249 $Ln\,X_2$ +	0.384 $Ln\,X_3$ +	0.0.049 $Ln\,X_4$ + e_i
Prueba t	t	-1.444	2.097	1.606	2.738	0.189
Coeficiente	$R^2 = 0.274$					
Prueba F	F = 10.95					

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con las pruebas estadísticas usuales, se puede observar en la tabla 9 que se trata de un modelo estadísticamente sólido. El coeficiente de regresión múltiple, R^2 indica que el diseño y las variables seleccionadas aportan 27.4% de la explicación del comportamiento de la innovación de las empresas intensivas en conocimiento. De las cuatro variables explicativas, según la prueba t, sólo X_1 (las relaciones de la empresa con clientes y proveedores) y X_3 (las acciones endógenas de aprendizaje) contribuyen significativamente al comportamiento de la innovación.

Respecto a la solidez del modelo, se puede afirmar que no tiene ninguna de las violaciones cruciales de supuestos. Primero, no existe autocorrelación (los errores no dependen unos de otros), ya que de acuerdo con la prueba de Durbin-Watson, igual a 1.8, y con los límites superior e inferior definidos por el tamaño de muestra, el nivel de significancia estadística y el número de variables independientes, no presenta autocorrelación ni positiva ni negativa. Segundo, se trata de un modelo homoscedástico (la varianza es constante) de acuerdo con la prueba de Park. El modelo para la detección de heteroscedasticidad no es significativo en términos de la prueba F ni, según la prueba t, en los coeficientes de regresión, lo que demuestra que el modelo es de varianza constante. Por último, la matriz de correlaciones de las cuatro variables independientes no muestra multiculonealidad (las X_i no dependen unas de otras).

Modelo logístico

Con la intención de medir la probabilidad de que una Pyme intensiva en conocimiento sea innovadora, se probó un modelo logístico utilizando las mismas variables independientes. El modelo elimina sucesivamente las variables que

Versión preliminar

menos contribuyen a la probabilidad especificada en la variable dependiente y se detiene cuando las variables incluidas tienen una contribución significativa.

El modelo logístico seleccionó, al igual que el modelo exponencial, las variables X_1 y X_3. La presencia de relaciones con clientes, proveedores y otras empresas, así como las acciones endógenas de aprendizaje, incrementan la probabilidad de que una empresa sea innovadora (véase tabla 10).

Tabla 10. Resultados del análisis de regresión logística

Variable	*B*	*Error estándar*	*Prueba de Wald*	*Grados de libertad*	*sig.*	*exp (B)*
X_1	0.4325	0.2029	4.545	1	0.0330	1.5541
X_3						
0.3334	0.155	4.6162	1	0.0315	1.3958	
CTE	-3.3074	0.9985	10.9722	1	0.0009	0.0366

Fuente: elaboración propia.

Conclusiones de los modelos estadísticos

Dado los resultados anteriores, se ajustó un modelo logístico con las dos variables seleccionadas: las relaciones de la empresa con clientes y proveedores, y las acciones endógenas de aprendizaje (véase tabla 11).

Tabla 11. Resultados del modelo exponencial ajustado

$LnY = 0.154\ LnX_1 + 0.397\ LnX_3 + e_i$		
Ee	(0.070)	(0.129)
t	2.200	3.072
$R^2 = 0.827$		
F = 283.565		

Fuente: elaboración propia.

Versión preliminar

De acuerdo con la prueba de Kolmogorov-Smirnov, este modelo ajustado mantiene la normalidad en los errores, supuesto indispensable para las conclusiones que se obtienen.

Tomando los antilogaritmos de ese modelo, se tiene que la innovación depende de estas dos variables de la siguiente forma:

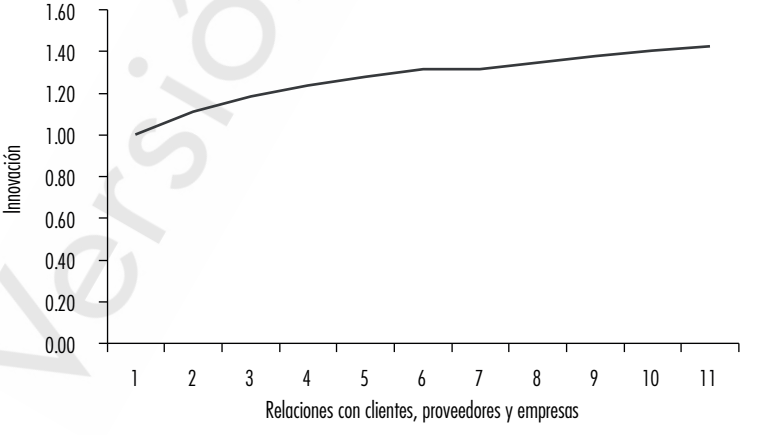
$$Y_i = X_1^{0.154} X_3^{0.397}$$

De acuerdo con los criterios estadísticos mencionados, la explicación de la innovación mediante estas dos variables es alta y sólida, además de que ambas variables aportan individualmente una explicación estadísticamente significativa a la innovación.

Establecida esta conclusión, se investigó la influencia de cada una de las variables por separado, suponiendo que la otra se mantiene constante. La figura 2 muestra cómo influyen en la innovación las relaciones de la empresa con clientes, proveedores y otras empresas.

La figura 2 muestra la influencia de las acciones endógenas de aprendizaje en la innovación. Al analizar las figuras, se observa que la influencia aislada de ambas variables (relaciones con clientes y proveedores, y acciones de aprendizaje) sigue un patrón decreciente. Esto significa que, aunque la innovación aumenta con la mayor intensidad de estas variables, el ritmo de incremento disminuye progresivamente.

Figura 2. Influencia de las relaciones con clientes, proveedores y otras empresas en el índice de innovación

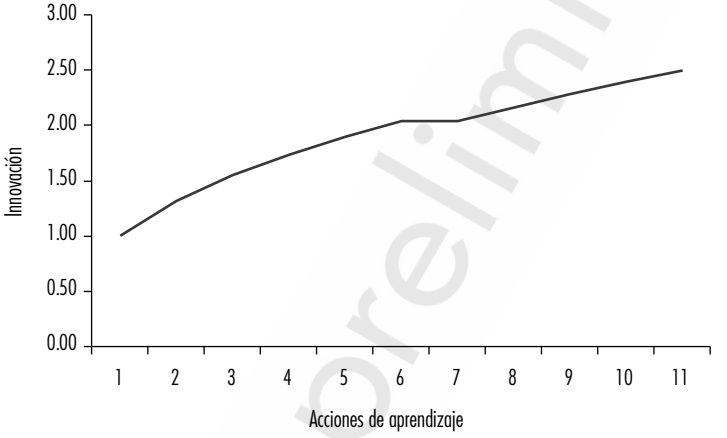


Fuente: elaboración propia.

Versión preliminar

Este comportamiento se explica por los coeficientes de regresión del modelo, que son mayores que 0 y menores que1. Estos coeficientes indican que cualquier aumento en las variables independientes produce un incremento positivo en la innovación, pero a un ritmo decreciente. Así, al intensificar las acciones de aprendizaje o las relaciones empresariales, la innovación sigue creciendo, aunque con un impacto adicional cada vez menor.

Figura 3. Influencia de las acciones de aprendizaje en el índice de innovación



Fuente: elaboración propia.

6. Conclusiones

Para las Pymes locales que operan en contextos de alta densidad de EMN, las capacidades de innovación son fundamentales para su consolidación y escalamiento en entornos altamente competitivos y en constante transformación.

En esta investigación se analizaron algunas determinantes de la innovación en las Pymes intensivas en conocimiento, mostrando que depende tanto de recursos y procesos internos, como de las características e intensidad de su interacción con el entorno.

En cuanto a los vínculos externos, las relaciones con clientes y proveedores resultan ser la principal fuente de información y conocimiento para la innovación. Dichas relaciones proporcionan acceso a nuevas tecnologías y mejores prácticas, pero también funcionan como canales para el aprendizaje y la innovación. Desde la perspectiva de los flujos de conocimiento al interior

Versión preliminar

de la CGV se trata de derramas de conocimiento que, además de fortalecer las capacidades de las Pymes, resultan funcionales a las EMN debido a su necesidad de proveedores cercanos y competentes que les permitan externalizar servicios y sustituir proveedores distantes.

Por otra parte, si bien las derramas de conocimiento resultan fundamentales para mejorar las capacidades innovadoras, la incorporación de ese conocimiento se concreta mediante un esfuerzo deliberado de apropiación a través de acciones endógenas de aprendizaje desplegadas por las propias empresas. Conviene destacar que, de acuerdo con los modelos estadísticos aplicados, la variable que mayor influencia tiene sobre la innovación es la de "acciones de aprendizaje", que resultan cruciales para traducir el conocimiento externo en innovaciones internas. Este es el hallazgo más relevante del estudio, y tiene implicaciones tanto para futuros estudios sobre los procesos de innovación en las Pymes como para las políticas sectoriales.

De acuerdo con un supuesto convencional en la teoría, instituciones y agentes del SRI constituyen otra importante fuente de conocimiento para las empresas locales. Sin embargo, los resultados de este trabajo muestran una contribución irrelevante del SRI a las capacidades innovadoras de las Pymes intensivas en conocimiento, lo que probablemente indica un déficit en la política industrial. Esta afirmación, sin embargo, debe tomarse con cautela debido a que los indicadores utilizados para medir los vínculos con el SRI sólo captan vínculos formales, omitiendo relaciones informales que en algunos contextos pueden ser relevantes para el aprendizaje y la innovación.

Otro motivo de cautela, más general, se refiere a las limitaciones de los modelos estadísticos empleados, que asumen la exogeneidad de las variables independientes, excluyendo una posible causalidad bidireccional entre las capacidades de innovación y los mecanismos de aprendizaje.

Estas limitaciones subrayan la importancia de futuras investigaciones sobre el tema, que podrían profundizar sobre la influencia de los SRI en las capacidades innovadoras de las Pymes, así como explorar la posible endogeneidad entre las variables de innovación y aprendizaje.

Versión preliminar

Bibliografía

Abdullah, N. H., Ping, L. L., Wahab, E. y Shamsuddin, A. (2014). Perception on training and employee innovativeness: an evidence from small firms. En *2014 IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology* (pp. 76-80). Singapur.

Alarcón Osuna, M. y Díaz Pérez, C. (2016). La empresa de base tecnológica y su contribución a la economía mexicana en el periodo 2004-2009. *Contaduría y Administración*, *61(1)*. https://doi.org/10.1016/j.cya.2015.09.004

Amaro Rosales, M. y Villavicencio, D. (2015). Incentivos a la innovación de la biotecnología agrícola-alimentaria en México. *Estudios Sociales*, *23(45)*. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-45572015000100002&lng=es&nrm=iso

Attia, M., Yousfi, O., Loukil, N. y Omri, A. (2021). Do directors'attributes influence innovation? Empirical evidence from France. *International Journal of Innovation Management*, *25*, *2150010*. https://doi.org/10.1142/S1363919621500109

Audretsch, D. B., Lehmann, E. E., Menter, M. y Wirsching, K. (2021). Intrapreneurship and absorptive capacities: The dynamic effect of labor mobility. *Technovation*, *99, 102129*. https://doi.org/10.1016/j.technovation.2020.102129

Bair, J. y Gereffi, G. (2001). Local clusters in global chains: the causes and consequences of export dynamism in Torreon's blue jeans industry. *World Development*, *29(11)*. https://doi.org/10.1016/s0305-750x(01)00075-4

Bautista, G. E. (2015). La importancia de la vinculación universidad-empresa-gobierno en México. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo (RIDE)*, *5(9)*. https://doi.org/10.23913/ride.v5i9.106

Casalet, M., Buenrostro, E. y Becerril, G. (2008). La construcción de las redes de innovación en los clústeres de software. *Quivera. Revista de Estudios Territoriales, 10(1).* http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40113197007

Cerdá, L. M., Clemente, J. A., González, I. y Blanco, M. (2023). Family ownership and directors' attributes as determinants of innovation in SMEs during the COVID-19 pandemic. *Journal of Technology Management & Innovation*, *18(1)*. https://dx.doi.org/10.4067/S0718-27242023000100037

Chandra, A., Paul, J. y Chavan, M. (2020). Internationalization barriers of SMEs from developing countries: a review and research agenda. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, *26(6)*. https://doi.org/10.1108/IJEBR-03-2020-0167

Versión preliminar

Cobb, C. y Douglas, P. (1928). A theory of production. *American Economic Review, 18(1)*. http://www.jstor.org/stable/1811556

Cohen, W. y Levinthal, D. (1990). Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, *35*. https://doi.org/10.2307/2393553

Contreras, O. (2000). *Empresas globales, actores locales: producción flexible y aprendizaje industrial en las maquiladoras*. El Colegio de México.

Contreras, O. e Isiordia, P. (2010). Local institutions, local networks and the upgrading challenge. Mobilizing regional assets to supply the global auto industry in Northern Mexico. *International Journal of Automotive Technology and Management*, *10(2-3)*. https://doi.org/10.1504/IJATM.2010.032622

Contreras, O. y García, M. (2018). Pymes tecnológicas en México: entre las cadenas de valor y los sistemas regionales de innovación. En E. Dussel (coord.). *Cadenas globales de valor. Metodología, teoría y debates* (pp. 67-88). Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Economía.

Contreras, O., Carrillo, J. y Alonso, J. (2012). Local entrepreneurship within global value chains: a case study in the Mexican automotive industry. *World Development*, *40(5)*. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2011.11.012

Contreras, O., Carrillo, J. y Olea, J. (2012). Desprendimientos de las multinacionales: ¿una vía para el aprendizaje y la innovación en empresas locales? En J. Carrillo, A. Hualde y D. Villacencio (coords.). *Dilemas de la innovación en México, dinámicas sectoriales, territoriales e institucionales* (pp. 303-336). El Colef.

Cooke, P., Uranga, M. y Etxebarria, G. (1997). Regional Innovation Systems: Institutional and Organisational Dimensions. *Research Policy*, *26*. https://doi.org/10.1016/S0048-7333(97)00025-5

Crescenzi, R. y Harman, O. (2023). *Harnessing global value chains for regional development: How to upgrade through regional policy, FDI and trade* (1ª ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781003356141

De Mel, S., McKenzie, D. J. y Woodruff, C. M. (2009). Innovative firms or innovative owners? Determinants of innovation in micro, small, and medium enterprises. *World Bank Policy Research Working Paper, (4934)*. https://doi.org/10.1596/1813-9450-4934

De Fuentes, C. (2010). Spinoffs in the metal-mechanic sector in Mexico: the case of machine tools. *Atlantic Schools of Business 40th Annual Conference*. https://library2.smu.ca/handle/01/25609

De Fuentes, C. y Dutrénit, G. (2008). Diferencias en los mecanismos de derramas de conocimiento en dos localidades mexicanas. *Economía y Sociedad*, *14(22)*. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5461103

Versión preliminar

Demirkan, I., Srinivasan, R. y Nand, A. (2022). Innovation in SMEs: the role of employee training in German SMEs. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, *29(3)*. https://doi.org/10.1108/JSBED-07-2020-0246

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2018). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE). http://www.inegi.org.mx

Dostie, B. (2017). The impact of training on innovation. *ILR Review*, *71(1)*. https://doi.org/10.1177/0019793917701116

Dutrénit, G. y De Fuentes, C. (2009). Abordajes teóricos sobre derramas del conocimiento y capacidades de absorción. *Sistemas regionales de innovación: Un espacio para el desarrollo de las PYMES* (pp. 33-54). Universidad Autónoma Metropolitana.

Dutrénit, G. y Vera-Cruz, A. (2005). Spillovers from MNCs through worker mobility and technological and managerial capabilities of SMEs in Mexico. *Innovation: Management, Policy and Practice*, *7(2-3)*. https://doi.org/10.5172/impp.2005.7.2-3.274

Ernst, D. y Kim, L. (2002). Global production networks, knowledge diffusion, and local capability formation. *Research Policy*, *31(8-9)*. https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00072-0

Frederick, S. y Gereffi, G. (2011). Upgrading and restructuring in the global apparel value chain: why China and Asia are outperforming Mexico and Central America. *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*, *4(1-3)*. https://doi.org/10.1504/IJTLID.2011.041900

Freeman, C. (1987). *Technology policy and economic performance: lessons from Japan*. Pinter Publishers.

Fosfuri, A. y Tribó, J. A. (2008). Exploring the antecedents of potential absorptive capacity and its impact on innovation performance. *Omega*, *36(2)*. https://doi.org/10.1016/j.omega.2006.06.012

Gereffi, G. (1994). The organization of buyer-driven global commodity chains: how U.S. retailers shape overseas production networks. En G. Gereffi y M. Korzeniewicz (coords.). *Commodity chains and global capitalism* (pp. 95-122). Praeger Publishers.

Gereffi, G. y Fernandez-Stark, K. (2011). *Global value chain analysis: a primer*. Center on Globalization, Governance & Competitiveness, Duke University Press.

_____, Humphrey, J. y Sturgeon, T. (2005). The governance of global value chains. *Review of International Political Economy*, *12(1)*. https://doi.org/10.1080/09692290500049805

Versión preliminar

Glass, A. y Saggi, K. (2002). Multinational firms and technology transfer. *Scandinavian Journal of Economics*, *104(4)*. https://doi.org/10.1111/1467-9442.00298

Görg, H. y Greenaway, D. (2001). Foreign direct investment and intra-industry spillovers: a review of the literature. *Review of World Economics*, *137(3)*. https://www.econstor.eu/handle/10419/2709

Heckler, D. (2005). High-technology employment: A NAICS-based update. *Monthly Labor Review*, (*128)*. https://www.bls.gov/opub/mlr/2005/07/art6full.pdf

Humphrey, J. y Schmitz, H. (2000). *Governance and upgrading in global value chains*. Institute of Development Studies. University of Sussex.

_____ y Schmitz, H. (2002). How does insertion in global value chains affect upgrading in industrial clusters? *Regional Studies*, *36(9)*. https://doi.org/10.1080/0034340022000022198

Jurowetzki, R., Lema, R. y Lundvall, B.-A. (2018). Combining innovation systems and global value chains for development: towards a research agenda. *European Journal of Development Research*, *30(3)*. https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1057/s41287-018-0137-4

Kashani, E. S., Naeini, A. B. y Gholizadeh, H. (2023). Innovation systems and global value chains: a co-citation analysis of established linkages and possible future trends. *International Journal of Innovation Studies*, *7(1)*. https://doi.org/10.1016/j.ijis.2022.09.003

Kile, C. y Phillips, M. (2009). Using industry classification codes to sample high-technology firms: analysis and recommendations. *Journal of Accounting, Auditing & Finance*, *24(1)*. https://doi.org/10.1177/0148558X0902400104

Kim, D., Chiou, J. S. y Calantone, R. (2018). Strategic orientations, joint learning, and innovation generation in international customer-supplier relationships. *International Business Review*, *27(4)*. https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2018.01.007

Lema, R., Rabellotti, R. y Gehl Sampath, P. (2018). Innovation trajectories in developing countries: co-evolution of global value chains and innovation systems. *European Journal of Development Research*, *30*. https://doi.org/10.1057/s41287-018-0149-0

Lundvall, B.-A. (1992). *National systems of innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning*. Pinter Publishers.

_____ (2007). National innovation systems-Analytical concept and development tool. *Industria e Innovación*, *14(1)*. https://doi.org/10.1080/13662710601130863

Malerba, F. y Nelson, R. (2011). Learning and catching up in different sectoral systems: evidence from six industries. *Industrial and Corporate Change*, *20(6)*. https://doi.org/10.1093/icc/dtr062

Mendoza León, J. y Valenzuela, A. (2014). Aprendizaje, innovación y gestión tecnológica en la pequeña empresa. Un estudios de las industrias metalmencánica y de tecnologías de información de Sonora. *Contaduría y Administración, 59(4)*. https://doi.org/10.1016/S0186-1042(14)70162-7

Najafi-Tavani, Z., Mousavi, S., Zaefarian, G. y Naudé, P. (2020). Relationship learning and international customer involvement in new product design: the moderating roles of customer dependence and cultural distance. *Journal of Business Research*, *120(C)*. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.07.020

Naqvi, I. B., Memon, Z. A. y Mangrio, W. B. (2021). From suppliers to nodes in global value chains: an upgradation of the ICT cluster of Pakistan through regional and national innovation systems. *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*, *13(4)*. https://journals.co.za/doi/abs/10.1080/20421338.2020.1838143

Navas-Alemán, L. (2011). The impact of operating in multiple value chains for upgrading: the case of the Brazilian furniture and footwear industries. *World Development*, *39(8)*. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2010.12.016

Nelson, R. R. (1993). *National innovation systems: a comparative analysis*. University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership. https://ssrn.com/abstract=1496195

Nurfarida, I. N., Mukhlis, I. y Danardana Murwani, F. (2022). The internationalization of SMEs: motives and barriers. *International Journal of Current Science Research and Review*, *5(5)*. https://doi.org/10.5281/zenodo.6595300

Panagiotakopoulos, A. (2011). Barriers to employee training and learning in small and medium-sized enterprises (SMEs). *Development and Learning in Organizations*, *25(3)*. https://doi.org/10.1108/14777281111125354

Park, E. y Gachukia, M. (2020). The role of the local innovation system for inclusive upgrading in the global value chain: the case of Kenya GAP in the Kenyan horticultural sector. *The European Journal of Development Research*, *33(3)*. https://doi.org/10.1057/s41287-020-00285-w

Pietrobelli, C. y Rabellotti, R. (2010). The global dimension of innovation systems: linking innovation systems and global value chains. En B.-A. Lundvall, K. J. Joseph, C. Chaminade y J. Vang (eds.). *Handbook of innovation systems and developing countries: building domestic capabilities in a global setting* (pp. 214-238). Edward Elgar Publishing, Inc.

Versión preliminar

_____ y Rabellotti, R. (2011). Global value chains meet innovation systems: are there learning opportunities for developing countries? *World Development*, *39(7)*. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2010.05.013

Renko, M., Shrader, R. C. y Simon, M. (2012). Perception of entrepreneurial opportunity: a general framework. *Management Decision*, *50(7)*. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2139549

Rodríguez, F. B., Gómez, H. M. S. y Valencia, J. C. N. (2013). Redes empresariales locales, investigación y desarrollo e innovación en la empresa. Cluster de herramientas de Caldas, Colombia. *Estudios Gerenciales*, *29(127)*. https://doi.org/10.1016/j.estger.2013.05.013

Runst, P. y Thomä, J. (2021). Does personality matter? Small business owners and modes of innovation. *Small Business Economics*, *58.* https://doi.org/10.1007/s11187-021-00509-1

Sampath, P. G., Lema, R. y Rabellotti, R. (2018, 8 de noviembre). Innovation trajectories in developing countries: how global value chains and innovation systems coevolve. *London School of Economics and Political Science*. https://blogs.lse.ac.uk/gild/2018/11/08/innovation-trajectories-in-developing-countries%E2%80%A8-how-global-value-chains-and-innovation-systems-co-evolve/

Valenzuela, A. y Contreras, O. (2014). Trust and innovation: small and medium enterprises within Global Value Chains in Northern Mexico. *Journal of Small Business and Entrepreneurship Development, 2*. https://doi.org/10.15640/jsbed.v2n3-4a4

Vera-Cruz, A. y Dutrénit, G. (2004). Las Pymes ante las redes de proveedores de la maquila: ¿reto o utopía? En J. Carrillo y R. Partida (coords.). *La industria maquiladora mexicana: Aprendizaje tecnológico, impacto regional y entornos institucionales* (pp. 221-245). El Colef-UdG.

_____ y Dutrénit, G. (2005). Spillovers from MNCs through worker mobility and technological and managerial capabilities of SMEs in Mexico. *Innovation: Management, Policy and Practice*, *7(2).* https://doi.org/10.5172/impp.2005.7.2-3.274

Wang, Y. L., Wang, Y. D. y Horng, R. Y. (2010). Learning and innovation in small and medium enterprises. *Industrial Management & Data Systems*, *110(2)*. https://doi.org/10.1108/02635571011020296

Yotopoulos, P. A. y Nugent, G. B. (1981). *Investigaciones sobre desarrollo económico*. FCE.

Versión preliminar

Versión preliminar