






# Índice compuesto para reclasificación empresarial peruana concordante con Industria 5.0

Composite Index for Peruvian Business Reclassification Aligned with Industry 5.0

 Ricardo Manuel Rossi Valverde  
Universidad Privada Antenor Orrego, Perú  
rossiv1@upao.edu.pe

 Ricardo Gabriel Rossi Ortiz  
Universidad Privada Antenor Orrego, Perú  
rossio@upao.edu.pe

 Miguel Angel Ortiz Chávez  
Universidad Nacional del Callao, Perú  
mortiz@econodataedd.com

## Resumen

En este trabajo de investigación se tuvo como objetivo diseñar y proponer un modelo de reclasificación empresarial para el contexto peruano, basado en un índice compuesto que incluye dimensiones económicas, tecnológica digital y organizacional y de posicionamiento, considerando las actuales tendencias de la Industria 5.0. Este estudio es de tipo propositivo con diseño no experimental, que empleó una metodología de revisión documental, revisión de la literatura y análisis normativo, además, se emplearon técnicas mixtas para la construcción de los indicadores. El Índice Compuesto de Reclassificación Empresarial (ICRE) propuesto permite identificar el nivel de madurez digital, la eficiencia organizacional y el posicionamiento competitivo empresarial, superando las falencias del enfoque vigente centrado exclusivamente en ventas e ingreso laboral. La principal limitación del estudio es no haberse validado empíricamente o no contar con la validación de expertos empresariales y de economía. Sin embargo, el modelo propuesto representa una contribución original al ofrecer una clasificación empresarial más coherente con las tendencias actuales, con un potencial impacto en la formulación de políticas públicas, por lo que se recomienda su uso para validar su utilidad tanto para la gestión empresarial como el desarrollo económico.

**Palabras claves:** Clasificación empresarial, tecnología digital, índice compuesto, política pública, Industria 5.0.

## Abstract


The objective of this research was to design and propose a business reclassification model for the Peruvian context, based on a composite index that includes economic, digital, technological, and organizational dimensions, as well as positioning, considering current Industry 5.0 trends. This is a propositional study with a non-experimental design, which employed a methodology of document review, literature review, and normative analysis. In addition, mixed techniques were used to construct the indicators. The proposed Composite Business Reclassification Index (CBRI) allows for the identification of the level of digital maturity, organizational efficiency, and business competitive positioning, overcoming the shortcomings of the current approach focused exclusively on sales and labor income. The main limitation of the study is its lack of empirical validation or the lack of validation by business and economic experts. However, the proposed model represents an original contribution by offering a business classification more consistent with current trends, with a potential impact on public policymaking. Therefore, its use is recommended to validate its usefulness for both business management and economic development.

**Keywords:** Business ranking, digital technology, composite index, public policy, Industry 5.0.



Publicado: 18/11/2025  
Aceptado: 14/11/2025  
Recibido: 29/09/2025

Open Access  
Article scientific

 <https://doi.org/10.47422/jstri.v6i2.69>





## Introducción

La transformación tecnológica acelerada de las últimas décadas ha redefinido completamente el funcionamiento de las empresas a nivel global. En este nuevo contexto, la incorporación de tecnologías de la información y comunicación (TIC) en entornos industriales ha dado origen a la denominada Industria 4.0, la cual se caracteriza por la digitalización, optimización y personalización de la producción; la automatización y capacidad de adaptación; la cooperación entre humanos y máquinas; la provisión de servicios de valor agregado; así como por el almacenamiento, intercambio y comunicación automática de datos. Estas capacidades, integradas mediante sistemas ciber físicos, inteligencia artificial (IA), Internet de las Cosas (IoT) y analítica de datos masivos (Big Data), permiten disponer de “fábricas inteligentes que aprovechan las tecnologías digitales para mejorar significativamente su productividad y eficiencia operativa” (Szabó et al., 2023, p. 5).

Actualmente, las empresas del sector industrial o productivo vienen experimentando un proceso acelerado de tecnificación digital y automatización de los procesos core. En esta transformación, la incorporación de la IA desempeña un rol importante en la optimización de los procesos y la toma de decisiones. El avance tecnológico mejora la eficiencia, pero, también existe la preocupación del cuidado del medio ambiente, ligado a la sostenibilidad. Es en este contexto que surge la Industria 5.0, la cual integra nuevas tecnologías como Big Data, computación en la nube, impresión 3D, robótica, etc., pero más enfocada en la colaboración humano-máquina. Según Travez Tipan & Villafuerte Garzón (2023), la industria 5.0 representa “una realidad funcional gracias a la incorporación de tecnologías digitales, automatismo, robótica, inteligencia artificial (AI) y por supuesto nuevos talentos y conocimientos de las personas, apalancadas en el desarrollo del conocimiento colectivo y aparición del metaverso” (p. 3).

En este escenario de constante transformación digital, principalmente, en el ámbito empresarial, las organizaciones denominadas pequeñas empresas o con mínimas estructuras o infraestructuras vienen logrando niveles elevados de eficiencia en sus operaciones, lo que les permite tener una alta competitividad y una gran proyección económica, debido a sus capacidades para integrar tecnologías digitales a su dinámica productiva en forma inmediata y a bajos costos. La tecnología digital y la tecnificación “ofrece una gama de oportunidades para que las pequeñas y medianas empresas (PYME) mejoren su rendimiento, impulsen la innovación, aumenten la productividad y compitan, en igualdad de condiciones, con empresas más grandes” (OECD, 2021, p. 3). No obstante,

su aprovechamiento no solo depende del acceso a estas tecnologías, sino también del desarrollo de competencias organizacionales que permitan avanzar hacia una madurez digital efectiva. En este sentido, se han propuesto modelos que identifican y fortalecen capacidades críticas para que las PYMEs respondan a los desafíos de transformación y mejoren su posicionamiento estratégico (González-Varona et al., 2021). Esta nueva realidad empresarial plantea cuestionamientos sobre la vigencia de los sistemas tradicionales de clasificación, basados únicamente en el número de trabajadores o el nivel de facturación, dejando de lado factores como la madurez digital, el nivel de innovación o la inserción en cadenas globales de valor.

En el caso del Perú, la clasificación empresarial ha experimentado diversas modificaciones normativas. En un inicio, la Ley N.º 28015 (Congreso de la República del Perú, 2003) definía las micro y pequeñas empresas (MYPE) mediante una combinación de número de trabajadores y nivel de ventas anuales. Posteriormente, el Decreto Supremo N.º 013-2013-PRODUCE estableció una clasificación basada únicamente en el volumen de ventas, expresado en Unidades Impositivas Tributarias (UIT), criterio adoptado por el Ministerio de la Producción para fines tributarios y de formalización (Ministerio de la Producción, 2013). En paralelo, el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo continúa utilizando el número de trabajadores como variable clasificatoria para estudios del mercado laboral, evidenciando una coexistencia de criterios con fines distintos (MTPE, 2022). De acuerdo con esta segmentación por ventas, se observa una fuerte concentración empresarial en la microempresa, que representa el 94.9 % del total de unidades económicas, seguida por las pequeñas (4.2 %), medianas (0.6 %) y grandes (0.3 %) (Arbache et al., 2023). Sin embargo, desde una perspectiva ocupacional, el 45 % de la población económicamente activa ocupada se encuentra en empresas de 1 a 10 trabajadores, el 36 % en organizaciones de entre 11 y 100, y solo el 19 % en aquellas con más de 100 trabajadores (MTPE, 2022). Esta disparidad revela una desconexión entre la estructura empresarial y los patrones reales de empleo, lo que sugiere la necesidad de repensar los criterios de categorización con una mirada más amplia, estratégica e inclusiva.

Si bien la clasificación tradicional ha resultado funcional en contextos industriales estables, se vuelve limitada en un escenario económico en constante transformación, donde un gran número de organizaciones, aunque pequeñas en teoría, logran altos niveles de sofisticación tecnológica, dinamismo y productividad. Tal es el caso de las empresas emergentes conocidas como start-ups, las cuales destacan por su capacidad para introducir innovaciones, adoptar tecnologías disruptivas y adaptarse rápidamente a los



cambios del entorno. Según Mageste et al. (2024), estas empresas actúan como “motores de cambio estructural al introducir capacidades nuevas, introducir nuevas dinámicas innovadoras y promover el aumento de la productividad, la creación de empleo y, en última instancia, el desarrollo económico” (p. 8). Esta limitada capacidad de los sistemas tradicionales para captar estas formas de emprendimiento genera distorsiones en la asignación de incentivos, restringe el acceso a programas de desarrollo y compromete la formulación de políticas públicas verdaderamente orientadas a la competitividad y a la transformación productiva, obstaculizando el desarrollo económico.

Frente a las limitaciones de los sistemas tradicionales de clasificación empresarial, diversas iniciativas internacionales han propuesto esquemas más integrales que incorporan criterios tecnológicos, organizacionales y de sostenibilidad. Alemania, pionera en este enfoque, impulsó la iniciativa "Industria 4.0", que promueve la digitalización avanzada como eje estratégico para el fortalecimiento industrial y el desarrollo de nuevas capacidades organizacionales (Kagermann et al., 2013). Corea del Sur, por su parte, ha implementado políticas públicas orientadas a la adopción masiva de fábricas inteligentes entre las PYMEs manufactureras, lo que ha permitido cerrar brechas de productividad mediante la transformación digital (Hyeon, 2021). Mientras tanto, Singapur dispone de una herramienta indispensable para la autoevaluación denominada "Smart Industry Readiness Index". Este instrumento se basa en 16 dimensiones con las cuales se mide el nivel de desarrollo e innovación tecnológica de las empresas de ese país, además permite identificar posibilidades de mejora específicas para cada contexto empresarial (Singapore Economic Development Board, 2022).

Sin embargo, para el medio latinoamericano, CEPAL alerta sobre la urgencia de reformular los marcos normativos y de clasificación empresarial, identificando nuevas tipologías que consideren, entre otros, el nivel de adopción de la tecnología y el grado de transformación en las tecnologías de producción, como base para el diseño de políticas más inclusivas, eficaces y realistas (CEPAL, 2022), tomando en cuenta estudios que han identificado ecosistemas de startups y scale-ups que vienen dinamizando activamente la transformación digital en modelos de negocio basados en la innovación (Lee, 2024).

Tomando en cuenta el actual panorama, este trabajo de investigación busca formular una propuesta que representa una alternativa para la clasificación empresarial, específicamente para el contexto peruano. Para ello se requiere identificar dimensiones que trascienden los criterios económicos tradicionales y vigentes. Luego, el

propósito corresponde a proponer un índice compuesto de clasificación empresarial que integra tanto variables económicas como tecnológicas y, además, organizacionales, con el fin de involucrar de manera integral u holística la realidad y el potencial que actualmente tienen las empresas innovadoras en un contexto de transición de la industria 4.0 a la industria 5.0. Luego, la pregunta de investigación que orientó este estudio fue:

¿Qué dimensiones e indicadores deben considerarse para construir un modelo de reclasificación empresarial en el Perú, basado en un índice compuesto que integre variables económicas, tecnológicas y organizacionales, en concordancia con los procesos de transformación digital propios de la Industria 5?0?

Por tanto, el objetivo del estudio fue: Diseñar y proponer un modelo de reclasificación empresarial para el contexto peruano, basado en un índice compuesto que incluye las dimensiones económicas, tecnológica digital y organizacional y de posicionamiento, tomando en cuenta las tendencias ligadas a la Industria 5.0.

## Estado del arte

En el Perú y en algunos países latinoamericanos la clasificación empresarial se basa en variables específicas como las ventas anuales y el número de colaboradores o empleados. Esta clasificación ha sido utilizada por décadas y fue útil en contextos industriales convencionales y de bajo nivel tecnológico. Sin embargo, en la actual era de la digital y de desarrollo tecnológico, las métricas tradicionales resultan insuficientes para abarcar la complejidad y el potencial de las empresas modernas, entre las que destacan los startups. Diversos estudios y teorías vienen respaldando la necesidad de una reclasificación empresarial que integre no solo dimensiones económicas, sino que incorpore dimensiones tecnológicas, organizacionales y de posicionamiento empresarial. En base a lo anterior, a continuación, se sustentan las dimensiones que se requieren para elaborar un modelo de reclasificación integral para los tiempos actuales.

### *Dimensión Económica*

Los ingresos anuales productos de las ventas, el número de trabajadores contratados directamente y el monto que representa los activos totales registrados contablemente, son variables muy útiles para establecer la importancia y el tamaño de las operaciones de una empresa. Sin embargo, estas variables por sí solas representan limitaciones al tratar de medir la productividad empresarial o el impacto económico que las empresas reflejan realmente en un país. Una variable importante a considerar corresponde al valor agregado por trabajador, que es una métrica más objetiva



para valorar la eficacia y eficiencia desde un punto de vista económico, puesto que permite identificar el valor que genera cada unidad laboral de la empresa, complementando lo registrado como volumen de ventas (ingresos) o el tamaño estructural de la organización.

Tomando en cuenta los conceptos anteriores, se puede afirmar que en el Perú, las MIPYMEs no logran alcanzar el 5.5 % de valor agregado por trabajador, ya que estas están “afectadas por diferentes factores como bajos niveles de productividad, capital humano poco capacitado, baja capacidad de innovación, limitado acceso a crédito” (Arbache et al., 2023, p. 5). A nivel internacional, se destaca que la productividad laboral es un factor crítico, considerando que “la brecha en el crecimiento de la productividad laboral entre las empresas líderes y las rezagadas es particularmente aguda en el sector manufacturero, donde el tamaño está correlacionado positivamente con la productividad” (OCDE, 2021, p. 246). Además, “los avances tecnológicos en el sector privado han convertido los datos en un componente esencial del proceso productivo, lo que ha impulsado la productividad y generado aún más datos que pueden reutilizarse para el desarrollo. [...] haciendo que el proceso de desarrollo sea más eficiente, innovador, ágil y flexible” (World Bank, 2021, p. 124).

La productividad “es la eficiencia en la producción: cuánta producción se obtiene a partir de un conjunto dado de insumos. Por ello, se suele expresar como una relación entre producción e insumos” (Syverson, 2011, p. 329). Esta eficiencia está influida por múltiples factores internos y externos, tales como el capital físico, el capital humano, las prácticas organizacionales, la experiencia acumulada (learning-by-doing), así como el acceso a tecnología e inversiones en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i). En los países en proceso de desarrollo existe una prevalencia de empresas informales, enraizadas por la alta complejidad para la formalización, lo que impacta en las medidas de productividad y valor agregado, perjudicando la aplicación de políticas gubernamentales eficaces. La mayor concentración de informalidad se presenta en las MYPEs, a pesar de que teóricamente son medios de empoderamiento económico y emprendimiento, pero, en la realidad surgen como unidades económicas de subsistencia. Al respecto, La Porta y Shleifer (2014) sostienen que “las empresas informales suelen ser pequeñas, ineficientes y dirigidas por emprendedores con escasa formación” (p. 110). Sin embargo, el desarrollo tecnológico y el avance de la ciencia han aperturado una puerta, que representa una oportunidad para las MYPE que actualmente buscan subsistir, pero, sobre todo representa una opción para aquellas que están en fase de incubación o ya están operando.

Tomando en cuenta lo anterior, se puede fundamentar que una clasificación empresarial con enfoque tradicional, es decir, una clasificación centrada exclusivamente en el volumen de ventas o el número de trabajadores, no logra abarcar la gran diversidad estructural ni las motivaciones que subyacen al funcionamiento de las MYPE en contextos emergentes como el peruano, donde se vienen desarrollando empresas bajo el concepto de startups.

### *Dimensión Tecnológica digital*

En el ámbito empresarial, la transformación digital se lleva a cabo “mediante operaciones y modelos de negocio revisados o de nueva creación, lograda a través de iniciativas de digitalización que aportan valor añadido y que, en última instancia, se traduce en una mayor rentabilidad” (Schallmo & Williams, 2018, p. 5). En este escenario, la adopción de tecnologías como la IA, el IoT, Big Data y la automatización permite a las empresas crecer de forma rápida y económica, a menudo sin necesidad de poseer activos físicos ni emplear grandes plantillas, donde “esta escalabilidad se debe al coste marginal prácticamente nulo de reproducir bienes digitales y al alcance global de las plataformas” (McAfee & Brynjolfsson, 2017, p. 141).

La transformación digital empresarial requiere ser referenciada, para ello “Deloitte y el TM Forum se han asociado para aunar un profundo conocimiento del sector y desarrollar la primera herramienta de evaluación de la madurez digital estándar del sector” (Deloitte, 2020, p. 7). El modelo Deloitte-TM Forum representa una propuesta que abarca 5 dimensiones empresariales: estrategia, tecnología, operaciones, cultura organizacional y experiencia del cliente. El modelo Deloitte-TM Forum ayuda a “identificar las deficiencias, establecer las áreas clave en las que centrarse y por dónde empezar. Sirve como guía y herramienta de consulta a lo largo del proceso” (Deloitte, 2020, p. 14).

Asimismo, el “Smart Industry Readiness Index” de Singapur “comprende un conjunto de marcos y herramientas para ayudar a los fabricantes, independientemente de su tamaño y sector, a iniciar, escalar y mantener sus procesos de transformación de la fabricación” (Singapore Economic Development Board, 2022, p. 3). Este modelo asiático consta de tres capas “Proceso, Tecnología y Organización. Además, incluye 16 dimensiones que las empresas deben tener en cuenta al evaluar el nivel de madurez actual de sus instalaciones” (Singapore Economic Development Board, 2022, p. 3).

En el caso peruano, el Ministerio de la Producción (2023) considera un Índice de Madurez Digital (IMD), que tiene por finalidad diagnosticar el nivel de transformación digital de las empresas, para ello se ha identificado seis dimensiones: estrategia, cultura organizacional,



organización y personas, infraestructura tecnológica, procesos y experiencia del cliente. Este índice fue compuesto mediante el análisis de las encuestas aplicadas a una muestra de empresas peruanas, y se expresa en una escala de 0% a 100%, lo que permite clasificar a las organizaciones en cuatro niveles de madurez tecnológica digital: inicial, básico, intermedio y avanzado. Con este modelo se logra identificar las capacidades de desarrollo o implantación tecnológica actuales, así como las brechas tecnológicas existentes. El objetivo implica orientar las políticas públicas de apoyo a la digitalización y competitividad empresarial.

En complemento, el Ministerio de la Producción promueve la participación empresarial en programas de innovación y capacitación del personal en TIC, como elementos complementarios para la transformación digital a escala, especialmente en las MYPE, donde se trata de reducir las brechas tecnológicas existentes.

#### *Dimensión Organizacional y de posicionamiento*

En un mundo globalizado, las empresas deben trascender y buscar nuevos mercados no solo a nivel local sino a nivel internacional, por ello “las empresas que participan en redes internacionales de creación de valor deben ser capaces de adaptarse con flexibilidad a las exigencias del mercado y de los clientes, que cambian rápidamente” (Kagermann et al., 2013, p. 13). Las empresas tradicionales se están transformando o están adoptando estrategias de diversificación e innovadoras, los nuevos emprendimientos representan de modelos de negocio innovadores que requieren “nuevas formas organizativas y empleados cualificados se está convirtiendo en un factor clave para el éxito” (Kagermann et al., 2013, p. 13). Al respecto, estudios de la OECD (2021) y el World Bank (2021) sostienen que en empresas con alta capacidad de liderazgo, los gerentes tienen una mayor predisposición para adoptar nuevas tecnologías, para digitalizar sus procesos y expandirse más rápidamente hacia nuevos mercados, en un contexto de responsabilidad social empresarial (RSE).

#### *Fundamentos teóricos*

Las teorías que sustentan la dinámica empresarial, desde su incubación como idea de negocio hasta su pleno desarrollo como negocio sustentable, permiten fundamentar el propósito de este trabajo. Así, la teoría del desarrollo económico de Joseph Schumpeter sostiene que el desarrollo económico se sustenta en la innovación introducida por el emprendedor. Además, “las acciones empresariales constituyen el mecanismo principal del proceso de desarrollo económico, y sin ellas es imposible cualquier alteración del sistema económico” (Schumpeter, como se cita en Croitoru, 2008, p. 140). El enfoque de Schumpeter abarca además la denominada “nueva

combinación”, referida a acciones de cambios diferenciadores como: la creación de nuevos productos o la mejora de los mismos, la introducción de nuevos métodos de producción, la apertura de un nuevo mercado, la conquista de una nueva fuente de suministro de materias primas, y la implementación de una nueva organización en cualquier industria. Si además se incorpora el concepto de “destrucción creativa”, que hace referencia a que las innovaciones originan la destrucción de estructuras organizacionales vigentes para dar paso a nuevas formas de negocios o procesos productivos (Fritsch, 2017)., entonces se sustenta la idea de contar con un marco de referencia distinto a la actual clasificación empresarial de los países en vías de desarrollo.

El desarrollo empresarial también se fundamenta en la inversión en investigación y desarrollo (I+D), enfocada principalmente en el aumento de la productividad empresarial. Al respecto, Pakes y Griliches (1984) explican que la inversión en investigación se traduce en un stock de conocimiento, lo que a su vez se refleja en un incremento de patentes. Los autores demostraron empíricamente que existe una correlación positiva entre la inversión en I+D, el número de patentes y el incremento de la productividad. A su vez, Crepon et al. (1998) desarrollaron un modelo econométrico estructural secuencial (CDM), que abarca la decisión de invertir en I+D, la innovación en los procesos y el efecto de la innovación en la productividad. De acuerdo con Crepon et al. (1998) “el modelo CDM se ha convertido en la herramienta fundamental de la literatura empírica sobre innovación y productividad, y se ha aplicado a microdatos de más de 40 países” (p. 1).

En tanto, el marco teórico OTE (Organization, Technology, and Environment) de Tornatzky y Fleischer (1990) hace referencia a tres dimensiones: tecnológica, organizacional y ambiental o del entorno, como factores que impactan directamente en la adopción e implementación de nuevas tecnologías.

Por su lado, Nelson & Winter (1982) sustentaron que para la teoría evolutiva de las capacidades “el cambio tecnológico es una fuerza motriz clave” (p. 4). Según estos investigadores, las empresas evolucionan a través de: rutinas, variación, selección, y retención.

Lo anteriormente descrito fundamenta el propósito del presente trabajo.

#### *Propuesta del Índice Compuesto de Reclasificación Empresarial (ICRE)*

En base a las teorías relacionadas, las experiencias de otras realidades y la necesidad de actualizar la clasificación empresarial en el Perú, surge la propuesta denominada *Índice Compuesto de Reclasificación Empresarial (ICRE)*.



Esta propuesta integra variables económicas, tecnológicas y organizacionales con el objetivo de abarcar de manera más eficaz la heterogeneidad organizacional, el potencial de la innovación empresarial y la capacidad de adaptación de las empresas a las actuales tendencias lideradas por la Industria 4.0 y su evolución, la industria 5.0. Esta propuesta encaja con las recomendaciones de la OCDE (2021), que propone métricas para la clasificación empresarial que incorporen tanto el grado de transformación digital, como el uso de tecnologías avanzadas, además de la capacidad de gestión de información y como pilar principal, la innovación. Además, CEPAL (2022) subraya la urgencia de adaptar en los países los marcos de política productiva e institucional a nuevas realidades empresariales, promoviendo criterios de clasificación que favorezcan la sostenibilidad, la inclusión y la capacidad tecnológica, especialmente en situaciones disruptivas.

Además de responder a lineamientos internacionales, el ICRE se apoya en una base teórica consistente que justifica la necesidad de incorporar dimensiones más amplias en la clasificación empresarial. Desde la economía evolutiva, autores como Nelson y Winter (1982) sostienen que las empresas no son entes homogéneos sino unidades organizacionales con rutinas diferenciadas que evolucionan en función de su capacidad de aprendizaje, innovación y adaptación. Se puede agregar que el desempeño empresarial está ligado a factores dinámicos como el conocimiento organizacional y las capacidades tecnológicas acumuladas. Asimismo, el modelo CDM de Crepon et al. (1998) ha demostrado empíricamente que la productividad empresarial está mediada por la inversión en I+D y la generación de innovación, lo cual justifica la inclusión de estas variables en sistemas de clasificación. El marco OTE también contribuye conceptualmente al ICRE al explicar cómo la adopción tecnológica depende no solo del entorno externo, sino también de las capacidades internas y de la estructura organizativa (Tornatzky & Fleischer, 1990).

De acuerdo a lo anterior, se puede afirmar que en conjunto, estos fundamentos teóricos respaldan la necesidad de construir un índice que refleje la complejidad y diversidad de las empresas contemporáneas más allá de su tamaño económico.

## Metodología

La presente investigación se enmarca dentro del enfoque aplicado, ya que persigue la formulación de un instrumento práctico, el ICRE, el cual permite redefinir los criterios de segmentación empresarial en el Perú. Esta propuesta se sustenta en la necesidad de superar el modelo tradicional centrado en variables económicas estáticas, e incorporar dimensiones que reflejen el grado de transformación

digital, innovación y posicionamiento organizacional de las empresas en el contexto de la Industria 5.0.

Desde el punto de vista metodológico, el diseño del estudio es de tipo análisis documental, no experimental y transversal. Es análisis documental porque se basa en la revisión exhaustiva de fuentes secundarias, así como bases de datos oficiales (INEI, SUNAT, PRODUCE), informes técnicos de organismos internacionales (OECD, World Bank, CEPAL) y la literatura científica especializada. Es no experimental porque no se manipulan las variables estudiadas ni se realiza intervención directa sobre las unidades de estudio (Hernández et al., 2014). Además, es transversal, ya que los datos utilizados corresponden a un solo periodo temporal, permitiendo caracterizar el estado actual de la estructura empresarial nacional.

El enfoque es descriptivo-propositivo, al combinar la caracterización del ecosistema empresarial peruano con el diseño de una herramienta metodológica orientada a la clasificación estratégica. Según Hernández et al. (2014), este tipo de estudios permite no solo describir fenómenos, sino también proponer soluciones concretas y viables para problemas identificados. En ese sentido, el ICRE ha sido formulado con base en variables observables, medibles y disponibles en registros institucionales, lo cual garantiza su aplicabilidad y replicabilidad en distintos contextos sectoriales.

La unidad de análisis es la empresa formal registrada en el Perú, independientemente de su tamaño o sector. El modelo ha sido concebido con un enfoque inclusivo, de modo que permita clasificar tanto a microempresas como a grandes corporaciones, en función de su grado de madurez digital, desempeño económico y capacidades organizacionales.

Se empleó la técnica de revisión documental sistemática (Okoli & Schabram, 2010) para identificar y seleccionar los indicadores más relevantes en cada dimensión: económica, tecnológica digital y organizacional y de posicionamiento. A partir de esta revisión, se identificaron 17 indicadores, los cuales fueron operacionalizados según su naturaleza (cuantitativa continua, discreta, ordinal o binaria, además de las cualitativas) y normalizados para garantizar la comparabilidad en el índice compuesto.

El instrumento central de medición es el ICRE. Su construcción se realizó en cinco etapas:

Ponderación relativa por dimensión: se asignó un peso del 40 % a la dimensión económica, 40 % a la tecnológica digital y 20 % a la organizacional y de posicionamiento, tomando como referencia modelos internacionales como el “Digital Maturity Model” (Deloitte, 2020), el “Smart Industry Readiness Index” (Singapore Economic



Development Board, 2022), así como recomendaciones metodológicas de la OECD (2021). De tal manera que.

$$D_k = \left( \sum_{j=1}^{n_k} w_j \cdot x_j^* \right) \cdot 100 \quad (1)$$

Donde

$D_k$  = porcentaje total obtenido en la dimensión  $k$  (económica, tecnológica digital u organizacional y de posicionamiento).

$x_j^*$  = valor normalizado del subindicador  $j$ .

$w_j$  = peso asignado al subindicador  $j$  dentro de la dimensión  $k$ .

$n_k$  = número total de subindicadores en la dimensión  $k$ .

El resultado es multiplicado por 100 para expresarlo como porcentaje.

ii) Normalización de variables (Min–Max Scaling): Se utilizó normalización de indicadores ( $x_{ij}$ ) mediante uso de min-máx para unificar unidades de medida.

$$x_{ij} = \frac{X_{ij} - X_{min}}{X_{max} - X_{min}} \quad (2)$$

Donde:

$X_{ij}$  representa el valor del indicador  $j$  para la empresa  $i$ .  $X_{min}$  y  $X_{max}$  los valores mínimo y máximo del indicador, respectivamente.

iii) Cálculo de puntajes parciales por dimensión ( $p_{ik}$ ): Se realizó utilizando multiplicación de valores normalizados por sus respectivos pesos ( $\omega_{jk}$ ) los cuales se presentan especificados en la Tabla 2.

$$p_{ik} = \sum_{j=1}^{n_k} (x_{ij} \cdot \omega_{jk}) \quad (3)$$

Donde:

$$\sum_{j=1}^{n_k} \omega_{jk} = 1$$

iv) Sumatoria ponderada para el cálculo del puntaje final del ICRE: Se utilizó la siguiente fórmula:

$$ICRE_i = \sum_{k=1}^3 (p_{ik} \cdot W_k) \quad (4)$$

v) Clasificación de empresas  $i$  en niveles de madurez (Tabla 3) según rangos predefinidos del índice total (0–100).

La validación conceptual y metodológica del índice se realizó mediante:

Contraste con modelos internacionales de madurez digital y clasificación empresarial (Deloitte, 2020; Gartner, 2022; OECD, 2021);

Evaluación de consistencia interna, mediante análisis de sensibilidad al variar los pesos asignados;

Análisis de viabilidad empírica para su aplicación en encuestas económicas nacionales, especialmente la Encuesta Económica Anual (INEI), que incorpora indicadores compatibles con el ICRE.

Este diseño metodológico responde a la necesidad de construir una herramienta que no solo sea conceptualmente consistente, sino también aplicable en el diseño de políticas públicas diferenciadas, segmentación de programas de innovación, y focalización de incentivos productivos.

## Resultados y discusión

En esta sección se exponen los hallazgos derivados de la construcción del modelo propuesto de reclasificación empresarial, el cual integra variables de naturaleza económica, tecnológica digital, organizacional y de posicionamiento estratégico. A partir de una revisión de fuentes oficiales y de la literatura especializada, y mediante el uso de técnicas estadísticas de normalización y ponderación, se diseñó el ICRE. Este instrumento permite diagnosticar el nivel de madurez digital, organizacional y el posicionamiento competitivo de las empresas peruanas en el contexto de las transformaciones propias de la Industria 5.0.

Los resultados se presentan de manera estructurada en tres tablas. La primera detalla los indicadores seleccionados para cada dimensión, su naturaleza metodológica (descripción operativa, fuente de datos, tipo de variable). La segunda muestra la arquitectura del índice compuesto, especificando los pesos asignados a cada dimensión y subindicador conforme a criterios técnicos e internacionales. La tercera tabla introduce una propuesta de nueva escala de clasificación empresarial basada en los puntajes obtenidos mediante el ICRE, definiendo siete categorías que reflejan niveles crecientes de transformación y sofisticación, desde empresas tradicionales informales hasta organizaciones catalogadas como smart global.

Este enfoque permite evidenciar las limitaciones del sistema de clasificación empresarial vigente en el Perú, que continúa anclado en criterios tradicionales como el volumen de ventas o el número de trabajadores. En contraste, el modelo propuesto ofrece una alternativa metodológicamente justificada, teóricamente fundamentada y alineada con los requerimientos del entorno productivo actual, caracterizado por la

digitalización, la innovación organizacional y la competitividad global.

**Tabla 1**

*Modelo de evaluación para clasificación empresarial.*

Dimensión	Indicador	Descripción	Fuente	Tipo de indicador
<b>Económica</b>	Ventas anuales	Ingresos totales anuales de la empresa (en logaritmos)	SUNAT / INEI / PRODUCE	Cuantitativa (continua)
	Número de trabajadores	Total de empleados contratados	INEI (DCEE) / MTPE	Cuantitativa (discreta)
	Activos totales	Valor total de los activos de la empresa (en logaritmos)	SUNAT / estados financieros	Cuantitativa (continua)
	Valor agregado por trabajador	Productividad media del personal	BCRP / INEI	Cuantitativa (continua)
	Margen operativo o rentabilidad	Indicadores de eficiencia económica	SUNAT / MEF	Cuantitativa (porcentual)
<b>Tecnológica digital</b>	Nivel de digitalización	Grado de integración de tecnologías digitales en procesos operativos y estratégicos	PRODUCE / INEI / CEPAL / proxy de uso de facturas electrónicas en SUNAT	Cualitativa ordinal
	Uso de tecnologías 4.0	Adopción de herramientas como inteligencia artificial, Big Data, IoT, robótica	PRODUCE / INEI publicaciones técnicas	Cualitativa nominal
	Inversión en I+D	Inversión en investigación y desarrollo realizada anualmente por la empresa	INEI/PRODUCE /ENIIM/ Encuesta Nacional de Innovación	Cuantitativa (monetaria)
	Participación en programas de innovación	Ingreso o vinculación de la empresa a programas públicos o privados de innovación	PRODUCE / Concytec / registros administrativos	Cualitativa binaria
	Infraestructura tecnológica	Disponibilidad de hardware, software y conectividad adecuada para operaciones digitales	INEI / informes sectoriales	Cualitativa ordinal
	Personal especializado en TIC	Porcentaje de trabajadores dedicados a funciones tecnológicas	INEI / MTPE / registros administrativos	Cuantitativa (porcentual)
	Nivel de formalidad	Cumplimiento de requisitos legales, tributarios y laborales	SUNAT / INEI / MTPE	Cualitativa binaria
<b>Organizacional y de posicionamiento</b>	Presencia en mercados internacionales	Participación en exportaciones o alianzas estratégicas internacionales	SUNAT / PromPerú	Cualitativa binaria
	Encadenamiento productivo	Participación en redes de proveedores o clientes dentro de una cadena de valor	PRODUCE / estudios sectoriales	Cualitativa ordinal
	Cultura organizacional innovadora	Existencia de prácticas orientadas a la mejora continua, aprendizaje y cambio	INEI / entrevistas / estudios de caso	Cualitativa ordinal
	Nivel educativo de los directivos	Nivel académico formal de los líderes empresariales (gerencia, dirección)	INEI / padrones educativos / registros de gremios	Cualitativa ordinal
	Responsabilidad social empresarial	Compromisos con sostenibilidad, medioambiente y comunidad	Reportes de sostenibilidad / PRODUCE / RSE Perú	Cualitativa nominal

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 2**

*Índice Compuesto de Reclasificación Empresarial (ICRE)*

Dimensión	Peso relativo por dimensión (%)	Indicador	Fuente de datos	Peso relativo indicador (%)
<b>Económica</b>	40% (0.4)	Logaritmo de Ventas anuales	Ingresos por empresa	20% (0.5)
		Número de trabajadores	Total declarado ante INEI/SUNAT	10% (0.25)
		Valor agregado por trabajador	PBI sectorial/empleo	10% (0.25)
<b>Tecnológica digital</b>	40% (0.4)	Nivel de digitalización	Índice ordinal 1–5	15% (0.375)
		Uso de tecnologías 4.0	Puntaje por presencia de IA, IoT, etc.	10% (0.25)
		Inversión en I+D	% de ingresos o inversión anual	10% (0.25)
		Personal TIC	% del personal total	5% (0.125)
<b>Organizacional y de posicionamiento</b>	20% (0.2)	Presencia en mercados internacionales	Binario (0: no exporta, 1: exporta)	5% (0.25)
		Nivel educativo de directivos (gerentes o propietarios)	Promedio [primaria (1), secundaria (2), universitaria (3), postgrado (4)]	5% (0.25)
		Encadenamiento productivo	Escala (1 a 5) según nivel de integración de la cadena productiva	5% (0.25)
		Formalidad tributaria y laboral	Cumplimiento ante SUNAT/MTPE (0: no cumple, 1: cumple)	5% (0.25)

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 3**

Escala de clasificación empresarial propuesta.

Puntaje total (ICRE)	Nivel de clasificación empresarial	Identificación de la clasificación	Descripción de la clasificación
<b>91 – 100</b>	Empresa Smart Global	ESG	Alta digitalización, innovación avanzada, integración global, automatización intensiva y liderazgo sectorial.
<b>81 – 90</b>	Empresa Digital Avanzada	EDA	Digitalmente madura, con procesos automatizados, uso intensivo de tecnologías 4.0 y orientación exportadora.
<b>71 – 80</b>	Empresa en Transformación Digital	ETD	Incorpora herramientas digitales esenciales y tiene inversión en innovación, pero con menor impacto internacional.
<b>61 – 70</b>	Empresa en Evolución Tecnológica	EET	Comienza a integrar TIC y procesos automatizados; inversión limitada en I+D; cultura innovadora incipiente.
<b>51 – 60</b>	Empresa Formal Tradicional	EFT	Formal y establecida, con procesos tradicionales; adopción mínima de tecnología.
<b>41 – 50</b>	Empresa en Formalización Progresiva	EFP	En transición hacia la formalidad y digitalización básica; baja productividad y uso limitado de TIC.
<b>0 – 40</b>	Empresa Tradicional Informal	ETI	Sin digitalización, sin formalidad tributaria o laboral, productividad baja, enfoque productivo clásico.

Fuente: Elaboración propia.

La propuesta del ICRE evidencia la viabilidad metodológica y pertinencia política de incorporar dimensiones adicionales a las estrictamente económicas en los sistemas de clasificación empresarial. Al integrar



variables tecnológicas digitales, organizacionales y de posicionamiento estratégico, el ICRE permite captar con mayor fidelidad el grado de sofisticación, madurez digital y capacidad adaptativa de las empresas peruanas, lo que resulta fundamental en un contexto caracterizado por la transformación acelerada de los modelos productivos impulsada por la Industria 4.0 y su evolución la Industria 5.0 (Szabó et al., 2023; Travez Tipan & Villafuerte Garzon, 2023).

Uno de los principales aportes del modelo radica en su capacidad para superar las limitaciones estructurales del enfoque vigente en el Perú, que aún clasifica a las empresas exclusivamente en función de sus ingresos y número de trabajadores (Ministerio de la Producción, 2013). Esta segmentación tradicional no solo resulta anacrónica frente a los desafíos contemporáneos, sino que también invisibiliza a organizaciones emergentes altamente innovadoras, pero de estructura liviana, como las start-ups y scale-ups, cuya influencia en el ecosistema productivo es creciente (Mageste et al., 2024; Lee, 2024). Para instituciones de prestigio como la OECD (2021) y la CEPAL (2022), los criterios de clasificación deben adaptarse a las nuevas realidades empresariales, incorporando variables asociadas a la transformación digital, la sostenibilidad y el posicionamiento en el mercado global.

Desde una perspectiva microeconómica, la incorporación de indicadores como el valor agregado por trabajador y la rentabilidad operativa permite evaluar con mayor precisión la eficiencia empresarial, más allá del tamaño operativo. Esto resulta relevante para diseñar políticas públicas basadas en evidencia, orientadas a identificar unidades económicas con alto potencial de productividad y futuros escalamientos. Se debe considerar que según Goñi y Reyes (2019) la falta de criterios rigurosos en la selección de beneficiarios de programas de innovación, como el caso de Start-Up INNOVATE Perú, ha limitado el impacto esperado sobre los ingresos de los emprendedores, al no considerar variables como el liderazgo empresarial, la orientación estratégica del emprendimiento o la capacidad de absorción tecnológica.

Desde un enfoque macroeconómico, el reconocimiento del grado de digitalización, la inversión en I+D y la disponibilidad de infraestructura tecnológica como criterios de clasificación refuerza el vínculo entre transformación tecnológica e incremento del valor agregado nacional, lo cual ha sido validado en los análisis del World Bank (2021) y de Deloitte (2020). La capacidad de las empresas para generar innovación e integrarse a cadenas de valor digitalizadas representa hoy en día un indicador estructural de desarrollo económico, y su ausencia en los marcos clasificatorios implica una

subestimación del potencial transformador de sectores de producción de bienes y servicios importantes.

En el ámbito organizacional, el ICRE incorpora indicadores que permiten capturar dimensiones cualitativas, como el nivel educativo de los directivos, la cultura de innovación, la formalidad tributaria y laboral, y la presencia en mercados internacionales. Estos factores son determinantes en la resiliencia y sostenibilidad de las empresas, y coinciden con lo planteado por Kagermann et al. (2013), Nelson & Winter (1982), y Tornatzky y Fleischer (1990), quienes sostienen que el aprendizaje organizacional, la acumulación de capacidades dinámicas y la adaptación estratégica al entorno son esenciales para enfrentar procesos disruptivos y de transformación estructural.

La clasificación propuesta de siete niveles de madurez, desde Empresas Tradicionales Informales hasta Empresas Smart Global, ofrece un marco conceptual y operativo para la segmentación diferenciada y la aplicación de políticas públicas mejoradas. Esta segmentación permite orientar con mayor eficiencia los subsidios, programas de capacitación, mecanismos de financiamiento y beneficios tributarios, en función de la realidad productiva de cada empresa. Modelos similares han sido implementados con éxito en países como Corea del Sur y Singapur, donde se ha facilitado la transición digital de las PYMEs y el cierre de brechas tecnológicas (Hyeon, 2021; Singapore Economic Development Board, 2022).

No obstante, la implementación del ICRE en el contexto peruano plantea desafíos institucionales importantes. Un primer desafío implica fortalecer los sistemas de información estadística, mejorar la interoperabilidad entre las entidades públicas relacionadas (INEI, SUNAT, PRODUCE, CONCYTEC) y desarrollar mecanismos para recolectar, sistematizar y actualizar información cualitativa y tecnológica a nivel empresarial. Este proceso demandará una articulación interinstitucional sólida, transversal y de interés político, así como el desarrollo de capacidades técnicas en el ámbito público y privado para la gestión de información relevante.

Se sugiere que investigaciones futuras validen empíricamente el modelo utilizando las bases de datos de la Encuesta Económica Anual (INEI), que en su nueva edición incluye variables sobre innovación, digitalización y uso de inteligencia artificial. La aplicación del ICRE en esta muestra permitiría testear su aplicabilidad operativa, su poder de segmentación y su utilidad para el diseño de políticas sectoriales, particularmente en sectores intensivos en conocimiento como la manufactura avanzada, la agroindustria exportadora y los servicios basados en tecnologías.



En resumen, el modelo ICRE no solo propone una reclasificación más representativa del contexto empresarial actual, sino que también ofrece una herramienta estratégica para repensar la política de desarrollo productivo, de innovación y de competitividad en el país. Su adopción podría transformar el modo en que se priorizan y asignan los instrumentos de apoyo estatal, y visibilizar a actores emergentes con alto potencial transformador. Además, contribuiría al fortalecimiento de una economía moderna más inclusiva, resiliente y adaptativa, en línea con los objetivos de sostenibilidad, equidad y progreso tecnológico que exige una nueva revolución industrial.

## Conclusiones, recomendaciones y consideraciones finales

El ICRE constituye una herramienta metodológica oportuna, consistente y de alta viabilidad para actualizar el esquema de clasificación empresarial en el contexto peruano. A diferencia del modelo tradicional vigente, que se basa exclusivamente en el número de trabajadores y volumen de ventas, el ICRE integra dimensiones integradoras como: económica, tecnológica digital y organizacional y de posicionamiento; lo que permite una caracterización más realista del nivel de madurez digital, competitividad y potencial de escalamiento de las empresas en la era de la Industria 5.0.

El modelo propuesto queda disponible para su aplicabilidad, fundamentada en un diseño operativo, replicable y coherente con estándares internacionales (OECD, 2021; Deloitte, 2020; Singapore Economic Development Board, 2022). Además, se fundamenta en marcos teóricos sólidos como la teoría evolutiva de las capacidades (Nelson & Winter, 1982), el modelo CDM (Crepon et al., 1998), y el marco OTE para la transformación tecnológica (Tornatzky & Fleischer, 1990).

Asimismo, la propuesta de una nueva escala de siete niveles de clasificación empresarial permite segmentar a las organizaciones de acuerdo con su grado de transformación, lo cual resulta estratégico para el diseño e implementación de políticas públicas más focalizadas, eficientes y justas. La adopción del ICRE facilitaría una mejor asignación de recursos e incentivos estatales, así como la visibilización de actores económicos emergentes con alto potencial de impacto productivo.

### Limitaciones

Una de las principales limitaciones de este estudio radica en la ausencia de validación empírica directa mediante bases de datos nacionales completas. Si bien el diseño del índice se sustenta en fuentes oficiales y bibliografía técnica, la aplicación del modelo en bases como la

Encuesta Económica Anual del INEI u otras encuestas empresariales aún está pendiente. Esto limita, por ahora, su aplicación sistemática a nivel nacional.

En segundo lugar, el ICRE incluye variables de naturaleza cualitativa (como la cultura organizacional o la formación de los directivos) cuya medición requiere instrumentos adicionales o sistemas de información integrados que aún no están plenamente disponibles en el sistema estadístico nacional. Esta situación representa un desafío operativo para su implementación automatizada.

Finalmente, el estudio se enfoca exclusivamente en el caso peruano. Si bien se fundamenta en marcos conceptuales globales, su adaptabilidad a otros países o regiones requerirá ajustes contextuales, lo que limita por ahora su generalización internacional sin estudios comparativos adicionales.

### Implicancias

El modelo ICRE puede ser utilizado por entidades públicas como PRODUCE, SUNAT, CONCYTEC, INEI o el Ministerio de Economía y Finanzas para rediseñar políticas de fomento empresarial, otorgamiento de beneficios tributarios, segmentación normativa y priorización presupuestal, en función del verdadero grado de madurez tecnológica y organizacional de las empresas.

En el sector privado, las empresas pueden adoptar el ICRE como herramienta de autodiagnóstico estratégico, permitiéndoles identificar fortalezas y brechas en términos de digitalización, innovación, formalidad y competitividad internacional. Esto facilitaría una planificación más estratégica de sus procesos de modernización, acceso a mercados y programas de apoyo.

A nivel normativo, los hallazgos del estudio evidencian la necesidad de actualizar el Decreto Supremo N.º 013-2013-Produce, incorporando criterios modernos de clasificación empresarial acordes con las nuevas dinámicas productivas globales y la digitalización de la economía.

### Recomendaciones

Institucionalizar un sistema nacional de madurez empresarial, liderado por INEI en coordinación con PRODUCE y CONCYTEC, que recoja información periódica sobre variables tecnológicas, organizacionales y de innovación, complementando los registros administrativos actuales.

Implementar pilotos de validación del ICRE en sectores estratégicos como manufactura, agroindustria exportadora y servicios tecnológicos, utilizando datos de la Encuesta Económica Anual (EEA) y otras encuestas que incorporen indicadores clave del modelo.



Fortalecer la interoperabilidad entre entidades públicas (INEI, SUNAT, PRODUCE, CONCYTEC), estableciendo una plataforma de datos empresariales integrados que facilite la aplicación automatizada del ICRE y respalde decisiones de política pública basadas en evidencia.

Actualizar la normativa de categorización empresarial, reconociendo al ICRE como un referente alternativo o complementario al esquema tradicional, especialmente para la focalización de beneficios tributarios, acceso a financiamiento público y programas de innovación.

Fomentar la cultura de evaluación digital y organizacional en el sector empresarial, a través de campañas de sensibilización, capacitaciones y herramientas digitales de diagnóstico, con el respaldo de gremios empresariales, universidades, agencias de desarrollo y entidades del gobierno.

Impulsar investigaciones futuras que validen empíricamente el ICRE mediante análisis econométrico, pruebas piloto y estudios comparativos entre regiones o sectores, evaluando su impacto en la eficiencia de las políticas públicas de desarrollo productivo.

## Referencias bibliográficas

- Arbache, J., Tiusabá, J., Vidal, R., Endo, C., Zapata, Á., Buitrago, D., ... Guerra, S. (2023, September). Las PyMES en América Latina y el Caribe. Distrito Capital: CAF- banco de desarrollo de América Latina y el Caribe. <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/2132>
- CEPAL. (2022). Estudio Económico de América Latina y el Caribe 2022: Dinámica y desafíos de la inversión para impulsar una recuperación sostenible e inclusiva (LC/PUB.2022/9-P/Rev.1). <https://hdl.handle.net/11362/48155>
- Congreso de la República del Perú. (2003). Ley N.º 28015, Ley de Promoción y Formalización de la Micro y Pequeña Empresa. <https://www.sunat.gob.pe/orientacion/mypes/normas/ley-28015.pdf>
- Crepon, B., Duguet, E., & Mairesse, J. (1998). Research, Innovation and Productivity: An Econometric Analysis at the Firm Level. *Economics of Innovation and New Technology*, 7(2), 115–158. <https://doi.org/10.1080/10438599800000031>
- Croitoru, A. (2012). The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest and the Business Cycle (Review of the book by J. A. Schumpeter, 1934, Trans. R. Opie, Transaction Publishers, 2012). *Journal of Comparative Research in Anthropology and Sociology*, 3(2), 137–148. <https://ssrn.com/abstract=4499769>
- Deloitte. (2020). Digital Maturity Model 4.0. Deloitte Insights. <https://www2.deloitte.com/global/en/pages/about-deloitte/articles/digital-maturity-model.html>
- Fritsch, M. (2017). The theory of economic development – An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle. *Regional Studies*, 51(3), 530–532. <https://doi.org/10.1080/00343404.2017.1278975>
- Goñi Pachioni, E., & Reyes, S. (2019). On the Role of Resource Reallocation and Growth Acceleration of Productive Public Programs: Effectiveness of a Peruvian Dynamic Entrepreneurship Program and the Implications of Participants' Selection (IDB Discussion Paper No. IDB-DP-707). Inter-American Development Bank. <http://dx.doi.org/10.18235/0001825>
- González-Varona, J.M., López-Paredes, A., Poza, D., & Acebes, F. (2021). Building and Development of an Organizational Competence for Digital Transformation in SMEs. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 14(1), 15–24. <https://doi.org/10.3926/jiem.3279>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación (6.ª ed.). McGraw-Hill.
- Hyeon, J. (2021). Smart Factory Policies and SMEs' Productivity in Korea (KIET Occasional Paper No. 111). Korea Institute for Industrial Economics and Trade. <https://ssrn.com/abstract=4182085>
- Kagermann, H., Wahlster, W., & Helbig, J. (2013). Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0: Securing the future of German manufacturing industry. acatech – National Academy of Science and Engineering. [https://www.acatech.de/wp-content/uploads/2018/03/Final\\_report\\_\\_Industrie\\_4.0\\_accessible.pdf](https://www.acatech.de/wp-content/uploads/2018/03/Final_report__Industrie_4.0_accessible.pdf)
- La Porta, R., & Shleifer, A. (2020). Informality and Development. *Journal of Economic Perspectives*, 34(3), 109–136. DOI: 10.1257/jep.28.3.109
- Lee, C. (2024). Exploration of Digital Transformation Technologies in South Korea through Startup and Scale-up Ecosystem Analysis. 24th Biennial Conference of the International Telecommunications Society (ITS). <https://hdl.handle.net/10419/302458>
- Löf, H., Mairesse, J., & Mohnen, P. (2017). CDM 20 years after – what have we learned? *Economics of Innovation and New Technology*, 26(1–2), 1–5. <https://doi.org/10.1080/10438599.2016.1202512>
- McAfee, A., & Brynjolfsson, E. (2017). Machine, platform, crowd: Harnessing our digital future. W. W. Norton & Company.



- Mageste, S., Plottier, C., Rocha, C., & Saporito, N. (2024). Empresas emergentes (start-ups) en América Latina y el Caribe: Una primera aproximación a su identificación y características (LC/TS.2023/179). Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).  
<https://www.cepal.org/es/publicaciones/49132>
- Ministerio de la Producción. (2013). Decreto Supremo N° 013-2013-Produce.  
[https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/289278/Artículo\\_REMYPE\\_-\\_Enero\\_2019.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/289278/Artículo_REMYPE_-_Enero_2019.pdf)
- Ministerio de la Producción. (2023). Madurez digital en las empresas peruanas: Estudio basado en los resultados de la Encuesta de Brechas Digitales del Proyecto Apoyo a la Articulación, Modernización y Digitalización de las MYPE. Oficina General de Evaluación de Impacto y Estudios Económicos.  
<https://www.gob.pe/institucion/produce/informes-publicaciones/4954834-estudio-de-la-madurez-digital-en-las-empresas-peruanas>
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE). (2022). Informe anual del empleo en el Perú: ENAHO 2021.
- Nelson, R. R., & Winter, S. G. (1982). An evolutionary theory of economic change. Harvard University Press.
- OECD. (2021). The Digital Transformation of SMEs. OECD Studies on SMEs and Entrepreneurship. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/bdb9256a-en>
- Okoli, C., & Schabram, K. (2010). A guide to conducting a systematic literature review of information systems research. Working Papers on Information Systems, 10(26). <https://ssrn.com/abstract=1954824>
- Pakes, A., & Griliches, Z. (1984). Patents and R&D at the Firm Level: A First Look. In Z. Griliches (Ed.), R&D, Patents, and Productivity (pp. 55–72). University of Chicago Press. <http://www.nber.org/chapters/c10044>
- Schallmo, D., & Williams, C. (2018). Digital Transformation Now! Guiding the Successful Digitalization of Your Business Model. Springer.
- Schumpeter, J. A. (1934). The theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle. Harvard University Press.
- Singapore Economic Development Board. (2022). The Smart Industry Readiness Index: Catalysing the transformation of manufacturing. <https://www.edb.gov.sg/en/about-edb/media-releases-publications/insights/smart-industry-readiness-index.html>
- Syverson, C. (2011). What determines productivity? *Journal of Economic Literature*, 49(2), 326–365. <https://doi.org/10.1257/jel.49.2.326>
- Szabó, Z., Hortoványi, L., & Ászity, S. (2023). Definitions and principles of Industry 4.0. In Nagy, S. & Stukovszky, T. (Ed.). *Smart Business and Digital Transformation: An Industry 4.0 Perspective* (pp. 3–10). Routledge.  
<https://doi.org/10.4324/9781003390312>
- Tornatzky, L. G., & Fleischer, M. (1990). The processes of technological innovation. Lexington Books.
- Travez Tipan, A. V., & Villafuerte Garzon, C. M. (2023). Industria 5.0, revisión del pasado y futuro de la producción y la industria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 1059-1070. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i1.4457](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4457)
- World Bank. (2021). World Development Report 2021: Data for Better Lives. <https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2021>