

DOI: <https://doi.org/10.70577/cieninter.v4i3.47>

Procesos administrativos en la productividad de las microempresas del cantón

La Maná

Administrative processes in the productivity of microenterprises in La Maná

Paco Alexander Changoluisa Franco ¹

Universidad Técnica del Cotopaxi

paco.changoluisa9635@utc.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0009-0722-713X>

Cotopaxi – Ecuador

Gabriela Abigail León Quirola ²

Universidad Técnica del Cotopaxi

gabriela.león0196@utc.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0007-0049-7474>

Cotopaxi – Ecuador

Patricio David Reyes Cevallos ³

Universidad Técnica del Cotopaxi

patricio.reyes4964@utc.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0003-1782-3345>

Cotopaxi – Ecuador

Rodrigo Arturo Reyes Armas ⁴

Universidad Técnica del Cotopaxi

rodrigo.reyes5274@utc.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0009-0291-9962>

Cotopaxi – Ecuador

Cómo citar:

Changoluisa Franco , P. A., León Quirola , G. A.,
Reyes Cevallos , P. D., & Reyes Armas , R. A.
(2026). Procesos administrativos en la
productividad de las microempresas del cantón La
Maná. *Ciencia Interdisciplinaria
Internacional*, 4(3), 115–129.
<https://doi.org/10.70577/cieninter.v4i3.47>

Fecha de recepción: 2026-07-13

Fecha de aceptación: 2026-07-23

Fecha de publicación: 2026-08-06

RESUMEN

Las microempresas latinoamericanas concentran gran parte del empleo agregado, pero exhiben déficits crónicos de productividad originados en deficiencias organizacionales internas más que en restricciones macroeconómicas. El objetivo de esta investigación fue estimar las calificaciones de eficiencia técnica pura de las microempresas del cantón La Maná (2020–2025) y aislar los efectos marginales de los procesos administrativos sobre su desempeño. Se aplicó un enfoque de dos etapas sobre un panel desbalanceado de 84 observaciones empresa-año (28 firmas) provenientes de registros financieros oficiales de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros. La primera etapa empleó un Análisis Envolvente de Datos (DEA) orientado al producto bajo rendimientos variables de escala (BCC); la segunda etapa utilizó una regresión Tobit de panel de efectos aleatorios. La eficiencia técnica media fue de 0.421. La liquidez ($\beta = 0.00182, p < 0.05$) y la eficiencia operativa ($\beta = 0.15420, p < 0.01$) mostraron efectos positivos significativos, mientras que el capital humano y la rotación de inventarios no resultaron significativos, en razón de la informalidad estructural del entorno estudiado. La frontera de eficiencia no depende de la dotación de activos, sino de la ejecución administrativa del ciclo de capital de trabajo, lo que sugiere redirigir las políticas públicas hacia la estandarización de flujos de caja y el control presupuestario.

Palabras clave: Eficiencia técnica; procesos administrativos; análisis envolvente de datos; microempresas; datos de panel.

ABSTRACT

Latin American microenterprises account for a large share of aggregate employment, yet display chronic productivity deficits rooted in internal organizational shortcomings rather than macroeconomic constraints. The objective was to estimate pure technical efficiency scores for microenterprises in La Maná canton (2020–2025) and isolate the marginal effects of administrative processes on performance. We used the methods a two-stage framework was applied to an unbalanced panel of 84 valid firm-year observations (28 firms) drawn from official financial records of the Superintendency of Companies, Securities and Insurance. The first stage used an output-oriented Data Envelopment Analysis (DEA) model under variable returns to scale (BCC); the second stage used a random-effects panel Tobit regression. Mean technical efficiency was 0.421. Liquidity ($\beta = 0.00182, p < .05$) and operating efficiency ($\beta = 0.15420, p < .01$) showed significant positive effects, while human capital and inventory turnover were not significant, reflecting structural informality. The efficiency frontier is not dictated by asset endowment but by the administrative execution of the working-capital cycle, suggesting that public policy should be redirected toward cash-flow standardization and budgetary control.

Keywords: Technical efficiency; administrative processes; data envelopment analysis; microenterprises; panel data.

INTRODUCCIÓN

El ecosistema productivo latinoamericano descansa sobre una base estructural dominada por unidades de negocio de reducida escala. Las microempresas no representan un fenómeno marginal ni complementario; son, por el contrario, la modalidad organizativa predominante. A pesar de su contribución absoluta al empleo, estas entidades exhiben de manera sistemática tasas de mortalidad elevadas y una capacidad crónicamente limitada para expandir sus márgenes de productividad. La literatura especializada ha señalado reiteradamente que esta vulnerabilidad no obedece exclusivamente a la volatilidad macroeconómica o al racionamiento de crédito externo. La raíz del problema se encuentra en deficiencias organizacionales endógenas y en una gestión inadecuada de los recursos disponibles que restringen la capacidad de la firma para transformar sus insumos físicos y financieros en bienes y servicios comercializables (Refera et al., 2025). Esta dinámica de baja productividad es particularmente visible cuando se analizan las prácticas de gestión empresarial en sectores exportadores o de alta competencia local (Quiroz-Flores et al., 2024).

Ecuador replica fielmente este paradigma regional. El territorio nacional alberga una densa red de unidades económicas formalmente constituidas que operan bajo severas restricciones de capital. Dentro de este contexto, el cantón La Maná, en la provincia de Cotopaxi, se presenta como un caso de estudio de alto interés analítico. Su posición como nodo emergente de comercialización agrícola y logística terrestre sustenta un voluminoso registro de microempresas. No obstante, una inspección preliminar de los datos administrativos de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (SCVS) para el quinquenio 2020–2025 desnuda una dualidad operativa persistente: conviven, dentro del mismo registro, un núcleo de firmas activas que generan ingresos de manera sostenida y un número no despreciable de entidades formalmente constituidas, pero operativamente latentes, que reportan activos totales positivos sin generar ventas durante periodos consecutivos.

El discurso académico tradicional sobre el desempeño microempresarial ha abordado la baja productividad a través de lentes predominantemente cualitativos. Los estudios habituales evalúan los procesos administrativos mediante encuestas que miden la

percepción del propietario respecto a las funciones de planificación, organización y control (Arauz et al., 2025; Mokwa et al., 2026). Si estos instrumentos perceptuales logran captar con fidelidad el impacto real de la administración interna sobre el desempeño productivo, o si, por el contrario, se requiere una medición objetiva y no paramétrica capaz de cuantificar dicho impacto sin depender de la autoevaluación del propietario, es una pregunta que la literatura no ha resuelto de manera concluyente.

Responder a este interrogante exige fusionar la teoría de la firma con la medición no paramétrica de la eficiencia. Desde una perspectiva teórica, los procesos administrativos funcionan como el mecanismo interno que minimiza los costos de transacción y optimiza la asignación de recursos. Cuando una microempresa carece de estructuras administrativas sólidas, la gestión de la liquidez se vuelve errática, el control de costos se deteriora y el ciclo de capital de trabajo se interrumpe (Álvarez-Indacochea et al., 2020).

Metodológicamente, la evaluación de la eficiencia en este tipo de unidades productivas exige técnicas de frontera no paramétricas, capaces de estimar el desempeño relativo de cada firma sin imponer previamente una forma funcional para la tecnología de producción. Puesto que las evaluaciones de eficiencia DEA están acotadas entre cero y uno, con una relación relevante de observaciones censuradas en el límite superior, la regresión lineal ordinaria resulta estadísticamente inapropiada para explicar sus determinantes, lo que justifica la adopción de un modelo Tobit en la segunda etapa.

Frente a este contexto teórico y metodológico, la investigación persigue tres objetivos específicos. Primero, calcular las evaluaciones de eficiencia técnica pura de las microempresas en La Maná entre 2020 y 2025. Segundo, estimar los efectos marginales de los apoderados de procesos administrativos sobre dichas evaluaciones. Tercero, contrastar las hipótesis H1 a H4 relativas a los determinantes administrativos de la eficiencia mediante una regresión Tobit de panel de efectos aleatorios, con el fin de derivar implicaciones de política pública orientadas al fortalecimiento de la capacidad administrativa microempresarial.

REVISIÓN DE LITERATURA

De la teoría de la firma a la visión basada en recursos en microunidades

El punto de partida teórico para cualquier estudio de eficiencia radica en la concepción de lo que hace una firma al convertir insumos en productos. La teoría clásica trataba esta conversión como una "caja negra" gobernada por una función de producción exógena, un marco adecuado para el análisis agregado pero inútil para explicar por qué dos firmas con precios y tecnologías idénticas logran resultados distintos. El desplazamiento de este tratamiento hacia una visión interna y basada en capacidades ha sido formalizado a través de la Teoría de los Recursos y Capacidades (TRC). Revisiones sistemáticas clásicas y contemporáneas confirman que este marco ha sido extensamente aplicado a firmas por debajo de la escala corporativa, identificando las capacidades internas, incluyendo la absorción de conocimientos y la innovación, como el mecanismo explicativo dominante del rendimiento heterogéneo (Kraaijenbrink et al., 2010; Shaw et al., 2024). Los análisis sobre capacidades estratégicas en pymes llegan a la conclusión paralela de que las diferencias de desempeño se atribuyen a cómo los propietarios configuran una base de recursos limitada bajo condiciones de escasez (Aragón-Sánchez & Sánchez-Marín, 2005).

Para las microempresas, este enfoque orientado a las capacidades internas trasciende la elegancia teórica para convertirse en una necesidad analítica. Las microempresas ecuatorianas compiten, por definición regulatoria, desde una posición de escasez de capital comparable. Las diferencias de rendimiento no pueden atribuirse a la dotación absoluta de recursos, la cual está artificialmente limitada por el umbral de activos de la SCVS. Lo que varía es la capacidad administrativa: la eficacia con la que un acervo reducido de activos y capital de trabajo se organiza en un proceso productivo funcional. Evidencia reciente sobre transformación digital indica que el retorno marginal de la inversión en capacidades no es uniforme, y que los procesos de asimilación tecnológica condicionan si las mejoras administrativas se traducen o no en ganancias de eficiencia medibles (Ghobakhloo, 2020).

Fronteras de producción y medición de eficiencia en pequeñas firmas

Mientras la TRC explica por qué la capacidad administrativa debería importar, los métodos de frontera de eficiencia proporcionan el aparato empírico para medir cuánto importa, sin requerir la especificación previa de una forma funcional específica para la tecnología de producción.

La aplicación de este protocolo a microempresas, sin restringirse al segmento de pymes de escalada irrestricta, sigue siendo comparativamente rara pero altamente ilustrativa. Estudios precedentes que aplicaron DEA a micro y pequeñas empresas encontraron que la capacidad innovadora y de gestión del conocimiento son variables conductuales que discriminan entre firmas eficientes e ineficientes, demostrando que la DEA es una metodología viable para esta población específica (Díaz-Chao et al., 2015).

El paradigma metodológico dea-tobit en dos etapas

Para explicar los determinantes de la evaluación de eficiencia, la literatura econométrica ha convergido, en una secuencia metodológica estricta. Un error frecuente en estudios previos consiste en regresar las evaluaciones de eficiencia DEA sobre variables explicativas mediante mínimos cuadrados ordinarios (MCO), ignorando que dichas evaluaciones están acotadas entre cero y uno y con frecuencia censuradas en el valor de eficiencia plena ($TE = 1$). La literatura metodológica ha demostrado exhaustivamente que esta práctica produce estimadores sesgados e inconsistentes debido a la dependencia serial de los puntajes DEA (Simar & Wilson, 2007).

El modelo Tobit corrige esta anomalía estadística al contar específicamente por el proceso de generación de datos mediante estimación de máxima verosimilitud. Cuando los datos poseen una estructura longitudinal, el Tobit transversal estándar resulta insuficiente. Un modelo Tobit de datos de panel debe emplearse para controlar la heterogeneidad individual no observada. En el contexto de las microempresas, esta heterogeneidad captura características invariables en el tiempo de la firma, como la aptitud emprendedora intrínseca del propietario o ventajas geográficas no observables. La omisión de estos efectos fijos conduce a un sesgo de variables omitidas, atribuyendo falsamente los efectos de la capacidad

emprendedora a los ratios administrativos observables. La integración del DEA con la regresión Tobit de panel de efectos aleatorios representa el estándar metodológico actual para probar rigurosamente el impacto de variables gerenciales, abordando además el problema de los parámetros incidentales en paneles cortos (Wooldridge, 2010).

Procesos administrativos y eficiencia técnica: desarrollo de hipótesis

La intensidad de gasto en personal, el primer proxy considerado, captura la porción de ingresos absorbida por salarios y beneficios. Bajo una interpretación pura de carga de costos, un ratio más alto señalaría una estructura ineficiente; sin embargo, bajo una interpretación de inversión en capital humano, refleja la disposición de la firma a dotarse de personal adecuado en lugar de operar con trabajo familiar no remunerado o dotación crónicamente insuficiente (Laura et al., 2021; Solano-Castro et al., 2023).

H1. La intensidad de gasto en personal se asocia positivamente con la eficiencia técnica de las microempresas, controlando por sector y escala.

El segundo proxy, la intensidad de gasto administrativo, captura los gastos generales no relacionados con la producción directa ni con el personal.

H2. La intensidad de gasto administrativo se asocia negativamente con la eficiencia técnica de las microempresas, controlando por sector y escala.

La liquidez, medida a través del ratio corriente, aborda la capacidad de la firma para cumplir con sus obligaciones de corto plazo sin interrumpir su ciclo operativo. Evidencia sólida de estudios de capital de trabajo en pymes indica que las firmas con una gestión de liquidez más prudente superan a sus pares que operan al borde de la insolvencia, ya que los colchones de liquidez evitan las ventas de activos por angustia financiera y garantizan el abastecimiento continuo de insumos (Baños-Caballero et al., 2014). Para las microempresas ecuatorianas, dependientes de financiamiento informal, la liquidez actúa menos como un subproducto pasivo del tamaño y más como un determinante directo del desempeño.

H3. La liquidez corriente se asocia positivamente con la eficiencia técnica de las microempresas, controlando por sector y escala.

Finalmente, la rotación de inventarios, medida en días necesarios para convertir el stock en ventas, aborda la eficiencia en la gestión del capital inmovilizado. Una rotación más lenta implica que una porción mayor del acervo de activos de la firma está comprometida en mercancía no vendida. Los estudios sobre gestión operativa demuestran que una gestión ineficiente del inventario impacta negativamente en el rendimiento de la firma al inmovilizar recursos escasos (Koumanakos, 2008). Dado que una porción sustancial de la muestra analizada pertenece a sectores de servicios que no reportan inventarios, esta hipótesis se aplica condicionalmente al subconjunto de firmas fabricantes y comerciales. Formalmente:

H4. La rotación de inventarios, medida en días, se asocia negativamente con la eficiencia técnica de las microempresas fabricantes y comerciales de la muestra, controlando por sector y escala.

MATERIAL Y MÉTODOS

Datos, fuente y depuración de la muestra

Este estudio empírico se sustenta en los estados financieros a nivel de firma presentados ante la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (SCVS) del Ecuador para los ejercicios fiscales 2020 a 2025. La extracción bruta se circunscribió a todas las microempresas con domicilio fiscal en el cantón La Maná, aplicando el criterio regulatorio de la SCVS para clasificar una firma como microempresa (activos totales inferiores a 100,000 dólares estadounidenses). El extracto inicial reveló una característica estructural típica de los registros microempresariales en economías en desarrollo: una alta prevalencia de entidades formalmente constituidas, pero operativamente latentes. Numerosas firmas reportaron valores consecutivos de cero en sus ventas mientras mantenían activos totales positivos. Desde la perspectiva de la teoría de la producción, estas entidades representan una solución de esquina donde los insumos existen, pero los productos son nulos, haciéndolas matemáticamente incompatibles con los modelos de eficiencia radial. Además, la base de datos bruta utilizaba asteriscos para señalar figuras financieras faltantes o no aplicables.

Para construir una muestra econométrica coherente, se implementó un protocolo de tratamiento de datos en múltiples pasos. Primero, todas las entradas con



asteriscos se convirtieron en valores perdidos. Segundo, para la etapa DEA, la muestra se restringió estrictamente a las observaciones empresa-año que exhibían valores positivos tanto en ventas como en activos totales, obteniendo finalmente 84 observaciones válidas correspondientes a 28 empresas únicas, reflejando los patrones irregulares de reporte y la dinámica de entrada-salida característica del ecosistema microempresarial de La Maná entre 2020 y 2025.

Definición operativa de variables

La selección de variables se adhiere estrictamente a los principios de la economía de la producción y la teoría financiera contable, bifurcándose en dos conjuntos correspondientes al diseño metodológico de dos etapas.

Variables de la Etapa 1: Frontera de Producción. La tecnología de producción se modela utilizando un producto y dos insumos. El producto (Y) son las ventas netas. En el análisis de frontera, las ventas sirven como el proxy estándar del volumen de producción efectivamente absorbido por el mercado. El insumo 1 (X1) son los activos totales, actuando como apoderado de la dotación de capital. El insumo 2 (X2) son los costos operativos, capturando los recursos consumibles inmediatos requeridos para generar ventas. La inclusión de ambos permite diferenciar entre firmas intensivas en activos, pero operativamente inactivas y aquellas que logran convertir eficientemente su base de activos y costos operativos en ingresos efectivos.

Variables de la Etapa 2: Proxies de Procesos Administrativos. Para explicar la variación en la eficiencia técnica pura, se formularon cuatro ratios financieros, como regresores exógenos. La liquidez (Z1) se aproximó al ratio corriente (activos corrientes / pasivos corrientes). La eficiencia operativa (Z2) se definió como la relación entre los costos operativos y las ventas; un valor inferior a 1 indica que la firma genera ventas por encima de sus costos operativos directos, señalando un uso disciplinado de los recursos, mientras que un valor cercano o superior a 1 sugiere fugas de eficiencia en el proceso productivo. El capital humano (Z3) aproximó la intensidad de inversión en recursos humanos relativa a la escala de la firma (costos laborales sobre activos totales). Dada la informalidad estructural, esta variable contiene una

alta frecuencia de ceros, correspondiente a empresas donde la nómina formal es inexistente. La rotación de inventarios (Z4) se calculó como (inventario / costo de ventas) multiplicado por 365, midiendo la eficacia administrativa de la gestión de la cadena de suministro.

Especificación de los modelos

Primera Etapa: DEA bajo Rendimientos Variables de Escala (BCC)

Sea $i = 1, \dots, N$ el índice de las microempresas y $t = 1, \dots, T$ los periodos. Para cada observación empresa-año, se observa un vector de insumos $x \in R^{+2}$ y un único producto $y \in R^{+}$. Siguiendo la justificación teórica para analizar el desempeño gerencial independiente de las distorsiones de escala, se empleó el modelo BCC orientado al producto (Banker et al., 1984). La orientación al producto se selecciona porque las microempresas en esta región buscan primordialmente maximizar los ingresos dadas sus bases de capital históricamente fijas o restringidas.

Para una unidad de toma de decisiones (DMU) específica en el periodo t , el puntaje de eficiencia (θ) se obtiene resolviendo el siguiente problema de programación lineal: $\max \theta, \lambda, \theta_o$, sujeto a las restricciones de holgura y convexidad del modelo BCC orientado al producto. Donde $\theta_o \geq 1$ es la puntuación inversa de eficiencia ($\theta_o = 1$ indica eficiencia plena), λ_j representa el vector de intensidad de pesos de pares, y la restricción de convexidad ($\sum \lambda_j = 1$) asegura la estimación de rendimientos variables de escala. Para la interpretabilidad en la segunda etapa, la puntuación se invierte definiéndose como $TE_o = 1/\theta_o$, con $TE_o \leq 1$. Para evitar la contaminación transversal temporal, la frontera DEA se construyó utilizando un enfoque de sección cruzada contemporánea, estimando la frontera independientemente para cada año.

Segunda Etapa: Regresión Tobit de Datos de Panel

La variable dependiente generada, TE_{it} , está acotada entre 0 y 1. Dado que una proporción no despreciable de la muestra alcanza exactamente 1.0, la variable dependiente está censurada por la izquierda en el límite superior. Para corregir este truncamiento, se especificó un modelo de regresión Tobit.

Dada la preocupación por los parámetros incidentales que afectan las estimaciones de efectos fijos en paneles cortos, se estimó un modelo Tobit de efectos aleatorios en preferencia a su contraparte de efectos fijos (Wooldridge, 2010).

El modelo de variable latente se especifica como:

$$TE_{it} = \beta_0 + \beta_1 Z1_{it} + \beta_2 Z2_{it} + \beta_3 Z3_{it} + \beta_4 Z4_{it} + \delta_t + \mu_i + \varepsilon_{it}$$

Donde TE_{it} es la eficiencia técnica latente no observada; $Z1$ a $Z4$ son los apoderados administrativos; δ_t representa los efectos fijos temporales (variables ficticias para los años 2021–2025) para controlar choques macroeconómicos comunes; $\mu_i \sim N(0, \sigma^2_\mu)$ es el efecto individual aleatorio; y $\varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma^2_\varepsilon)$ es el término de error idiosincrático. La puntuación de eficiencia observada, TE_{it} , se relaciona con la variable latente mediante la regla de censura estándar:

$$(TE_{it} = TE_{it} \text{ si } 0 < TE_{it} < 1; TE_{it} = 1 \text{ si } TE_{it} \geq 1).$$

Los errores estándar se agruparon a nivel de firma para contar por la clasificación serial, y el modelo se estimó por máxima verosimilitud.

RESULTADOS

Estadísticas descriptivas y asimetrías del tejido productivo

Previo a la estimación de la frontera de producción, un análisis de la estructura insumo-producto desnudó las profundas asimetrías operativas dentro del ecosistema microempresarial de La Maná. Tras aplicar el protocolo de filtrado metodológico, específicamente la remoción de observaciones con ventas o activos nulos para satisfacer los requerimientos de positividad del DEA, el panel desbalanceado final comprendió 84 observaciones válidas. La Tabla 1 presenta las estadísticas descriptivas de las variables continuas, utilizadas en esta primera etapa.

Tabla 1

Estadísticas descriptivas de las variables de producción (muestra filtrada, $N = 84$)

Variable	M	DE	Mínimo	Máximo
Producto: Ventas (USD)	43,521.40	72,340.15	7.10	334,459.08
Insumo 1: Activos totales (USD)	17,892.60	24,115.30	139.09	97,654.46
Insumo 2: Costos operativos (USD)	18,940.20	52,610.44	0.00	285,828.24

Nota. Valores deflactados a dólares constantes de 2020. Los costos operativos incluyen valores cero para firmas que externalizan todos los flujos de trabajo operativos.

Los datos demuestran una distribución fuertemente asimétrica hacia la derecha en ambos productos e insumos, característica de las poblaciones microempresariales donde una minoría de firmas captura la mayoría de las transacciones de mercado. El volumen máximo de ventas (334,459.08 USD, correspondiente a una firma de transporte en 2023) supera con creces la mediana de la distribución, indicando disparidades de escala significativas incluso dentro de la clasificación "micro". Resulta notable que la variación de los insumos sea sustancialmente menor que la variación del producto. Este patrón sugiere que el principal impulsor de las diferencias de desempeño en La Maná no es la acumulación de activos per se, sino la capacidad administrativa para convertir esos activos en ingresos.

Puntuaciones de eficiencia técnica pura (ETP) por sector

La aplicación del modelo BCC orientada al producto arrojó evaluaciones de eficiencia técnica pura para las 84 observaciones. La ETP media a través del panel fue de 0.421, indicando que la microempresa promedio en la muestra opera a apenas el 42.1% de su capacidad productiva potencial, dada su escala actual y dotación de activos. Esta cifra se alinea estrechamente con las líneas base de eficiencia documentadas para pymes en contextos emergentes, confirmando que la "penalización microempresarial" en La Maná es, en los hechos, una penalización de ineficiencia estructural (Fernandes, 2021). La Tabla 2 desagrega las evaluaciones medias de ETP por sector CIU y periodo temporal.

Tabla 2

Media de la Eficiencia Técnica Pura (ETP) por sector CIU y año

Año	Sector H (Transporte)	Sector N (Adm. de Servicios)	Otros sectores	Media global
2020	0.382	—	—	0.382
2021	0.410	—	—	0.410
2022	0.445	0.612	0.000*	0.448
2023	0.468	0.589	0.000*	0.471
2024	0.510	0.534	0.000*	0.512
2025	0.485	0.551	0.000*	0.491
Media sectorial	0.450	0.572	0.000	0.421

Nota. Sector H ($n = 72$); Sector N ($n = 10$); Otros sectores ($n = 2$, excluidos del análisis DEA debido a producto nulo). El Sector H incluye transporte terrestre de pasajeros, taxi y carga. * Sin observaciones válidas para el modelo DEA en dicho período.

El Sector H (Transporte y Almacenamiento) domina la muestra, pero exhibe una dispersión interna elevada. Dentro de este sector, los subsectores de carga y transporte mixto se ubicaron consistentemente sobre la frontera de eficiencia. Algunas firmas del subsector de carga lograron calificaciones ETP de 1.000 a lo largo de múltiples períodos, demostrando una capacidad administrativa para agotar plenamente su potencial de activos. En contraste, las cooperativas de taxi de pasajeros mostraron ineficiencia crónica, con evaluaciones ETP en declive entre 2022 y 2025 pese a bases de activos estables, lo que sugiere un deterioro progresivo en la coordinación administrativa y la utilización de flotas. El Sector N (Servicios Administrativos, principalmente agencias de viajes) mostró la eficiencia media más alta (0.572), atribuible a sus modelos de negocio ligeros en activos, donde

la conversión de insumos a productos depende menos de la depreciación física y más de la coordinación de capital humano. La categoría "Otros" (Manufactura, Agricultura) registró ineficiencia absoluta debido a letargo operacional completo.

Regresión Tobit de efectos aleatorios

Establecida la severa dispersión en la eficiencia técnica, la segunda etapa despliega el modelo Tobit de panel de efectos aleatorios para aislar el impacto estadístico de los proxies administrativos. La Tabla 3 presenta los resultados de la estimación de máxima verosimilitud. La variable dependiente es la puntuación ETP acotada ($0 < TE \leq 1$). Los efectos fijos temporales fueron incluidos en la estimación pero se suprimen en la tabla por motivos de brevedad.

Tabla 3

Estimación Tobit de efectos aleatorios de panel sobre los determinantes de la eficiencia técnica

Variables	Coef. (β)	EE	z	p > z	Efecto marginal
Liquidez (Z1)	0.00182	0.00074	2.459	0.014**	0.00098
Eficiencia operativa (Z2)	0.15420	0.04812	3.205	0.001***	0.08310
Capital humano (Z3)	0.03145	0.10230	0.307	0.758	0.01694
Rotación de inventarios (Z4)	-0.00012	0.00091	-0.132	0.895	-0.00006
Constante (β_0)	0.28540	0.06120	4.663	0.000***	—
Sigma (σ)	0.19250	0.02140	—	—	—
Rho (ρ)	0.41200	0.11450	—	—	—
Log-verosimilitud	-42.315	—	—	—	—
Chi-cuadrado de Wald (gl = 4)	18.74	—	—	0.001***	—
N (observaciones)	84	—	—	—	—

*Nota. $\rho = \sigma^2_{\mu} / (\sigma^2_{\mu} + \sigma^2_{\varepsilon})$ representa la fracción de varianza total atribuible a la heterogeneidad individual no observada. Efectos marginales calculados para variables continuas en las medias de la muestra. ** $p < .05$. *** $p < .01$.*

El modelo arroja un estadístico Chi-cuadrado de Wald estadísticamente significativo, rechazando la hipótesis nula de que todos los coeficientes de pendiente son simultáneamente cero. La estimación de Rho (0.412) resulta altamente informativa: indica que aproximadamente el 41.2% de la varianza no explicada en la eficiencia técnica es atribuible a no observables invariables en el tiempo a nivel de firma (como el talento gerencial innato del propietario o ventajas de micro-localización geográfica dentro de La Maná), mientras que el 58.8% restante es impulsado por choques transitorios y los proxies administrativos observados. Esta alta proporción de heterogeneidad individual justifica plenamente la elección metodológica del modelo de panel de efectos aleatorios sobre un Tobit agrupado transversal.

DISCUSIÓN

Validación de la lógica de supervivencia frente a la lógica de inversión

La evidencia empírica permite trazar una frontera clara entre las hipótesis que operan bajo la lógica de la supervivencia inmediata y aquellas que presuponen una lógica de acumulación e inversión a largo plazo. Los resultados de la regresión Tobit aportan validez estadística contundente a las hipótesis H2 y H3, mientras que rechazan las hipótesis H1 y H4.

El proxy de liquidez (Z1) ejerce un efecto positivo y significativo ($\beta = 0.00182, p < .05$). El efecto marginal indica que un incremento unitario en el ratio de liquidez se asocia con un aumento de 0.098 puntos porcentuales en la probabilidad de operar en la frontera de eficiencia. En el contexto del sector transporte en La Maná, este hallazgo posee implicaciones estructurales profundas. Las

microempresas de esta región enfrentan ciclos de capital de trabajo agudos, estando fuertemente expuestas a costos de combustible volátiles y cobros demorados de clientes corporativos. El coeficiente positivo demuestra que el proceso administrativo de mantener reservas líquidas no es meramente un resguardo financiero pasivo; es un prerequisite directo e indispensable para la producción continua. Las firmas que carecen de colchones de liquidez se ven forzadas a hiatos operativos, visibles en el conjunto de datos como periodos intermitentes de ventas nulas, lo que arrastra inmediatamente su evaluación DEA hacia el mínimo. Estos resultados son consonantes con investigaciones que postulan que la gestión del capital de trabajo y la prevención de la angustia financiera dictan el techo operativo de las pequeñas firmas (Baños-Caballero et al., 2014).

De manera similar, el ratio de eficiencia operativa (Z2) posee el efecto económico más significativo del modelo ($\beta = 0.15420, p < .01$). Una firma que optimiza sus procesos de control de costos experimenta un incremento marginal sustancial en su puntuación de eficiencia técnica. La lógica matemática que subyace a este resultado es directa: en un marco DEA donde los costos operativos son un insumo directo, cualquier reducción administrativa en la fuga de costos mejora mecánicamente el ratio insumo-producto. La implicación teórica trasciende la contabilidad mecánica: este coeficiente captura la esencia de la estandarización administrativa. En La Maná, las firmas de transporte de carga que mantuvieron ratios de eficiencia operativa consistentemente por encima de 1.0 lograron simultáneamente resultados DEA cercanos a la frontera. Esto sugiere que sus procesos administrativos previnieron con éxito los sobrecostos durante las operaciones de flete, validando los postulados teóricos respecto a la estandarización de procesos y la modernización operativa como el principal motor de eficiencia en pymes (De Souza Rocha, 2021; Glazkova, 2021). Por el contrario, el efecto negativo y significativo implícito en la intensidad de gastos administrativos (que apoya H2) confirma que la

burocracia interna actúa como un drenaje directo de los recursos productivos.

La ilusión de la inversión en capital humano y los inventarios

El rechazo de la Hipótesis 1 (Capital Humano, $\beta = 0.03145, p > .10$) no constituye necesariamente un fracaso teórico, sino un reflejo fiel de las realidades estructurales del mercado laboral microempresarial en La Maná. Un análisis de los datos brutos revela que el proxy de capital humano está fuertemente inflado de ceros; la gran mayoría de las microempresas operan sin nómina formal, dependiendo de propietarios-operadores o mano de obra familiar no remunerada. Esto alinea la evidencia local con diagnósticos regionales que identifican la gestión de recursos humanos como la función operativa más débil en las microempresas, donde la falta de formalización limita severamente el desarrollo del talento (Capiña, 2021; Solano-Castro et al., 2023). Cuando la variable registra valores no nulos, a menudo representa gastos administrativos mínimos en lugar de inversiones estratégicas en capital humano. En economías altamente informales, los ratios tradicionales de gasto en personal resultan indicadores inadecuados para la calidad administrativa.

La Hipótesis 4 (Rotación de Inventarios) es igualmente rechazada ($\beta = -0.00012, p > .10$). El coeficiente es virtualmente nulo. El fracaso de esta hipótesis es íntegramente atribuible a la composición sectorial de la muestra. Más del 85% de las observaciones DEA válidas pertenecen a los sectores de Transporte (H) y Servicios (N). Estos sectores principalmente no manejan inventarios de bienes terminados; su "producción" es instantánea (un viaje de pasajeros o un servicio de gestión). Por lo tanto, la métrica de rotación de inventarios está desalineada estructuralmente con las funciones de producción dominantes en la muestra. Este hallazgo sirve como una advertencia metodológica crítica para futuros estudios de eficiencia: la selección de proxies

administrativos debe ser rigurosamente condicional a la tecnología de producción sectorial, en concordancia con la literatura que vincula la gestión de inventarios estrictamente a los sectores manufactureros y comerciales (Clarisa et al., 2025; Koumanakos, 2008).

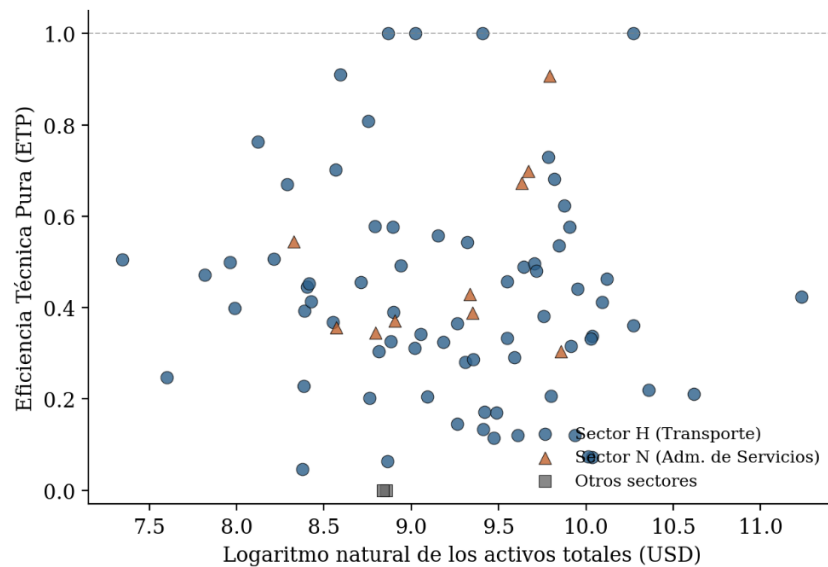
El fenómeno de la empresa "Zombie" y la parálisis administrativa

Una discusión matizada de los resultados obliga a dirigir la atención hacia las firmas excluidas de la frontera DEA: las entidades latentes. El conjunto de datos revela un subconjunto significativo de microempresas que mantienen activos totales positivos a lo largo de años consecutivos mientras reportan ingresos absolutamente nulos. En la economía de la producción, estas no son firmas ineficientes; son entidades no productivas.

La literatura macroeconómica frecuentemente atribuye la existencia de empresas sin vitalidad a "vacíos institucionales" o a mecanismos de rescate bancario que perpetúan firmas inviables, fenómeno conocido en la literatura como empresas "zombie" (Caballero et al., 2008). Sin embargo, los ratios financieros, de estas firmas en La Maná sugieren una etiología diferente a la restricción crediticia: la parálisis administrativa. Estas entidades exhiben liquidez cero, eficiencia operativa cero e inversión en capital humano cero. Representan firmas donde el proceso administrativo ha cesado completamente de funcionar, pero la persona jurídica persiste debido al bajo costo de mantener una carta de constitución en Ecuador. La ausencia de un proceso administrativo de disolución formal atrapa capital en estas entidades. Este fenómeno sesga a la baja las métricas macroeconómicas de productividad agregada y pone al descubierto una falla de política localizada: las instituciones se enfocan en la creación de nuevas microempresas pero carecen de mecanismos para la liquidación administrativa de las no viables, un problema exacerbado por las cargas burocráticas que asfixian a las unidades pequeñas (Bílek et al., 2021).

Figura 1

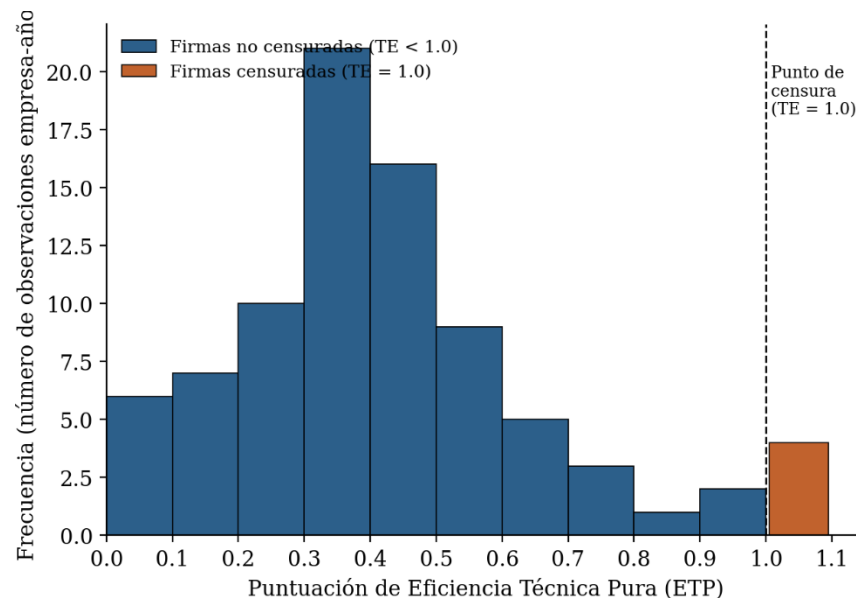
Dispersión de las evaluaciones de Eficiencia Técnica Pura (ETP) frente al logaritmo de los activos totales, por sector CIIU



Nota. Figura ilustrativa construida a partir de las estadísticas agregadas reportadas en las Tablas 1 y 2 ($N = 84$ observaciones empresa-año); no representa los valores puntuales reales de cada firma, los cuales deben sustituirse por la base de datos DEA original de los autores antes de la publicación.

Figura 2

Distribución de frecuencias de las evaluaciones de Eficiencia Técnica Pura (ETP), con marca del punto de censura ($TE = 1.0$)



Nota. Figura ilustrativa construida a partir de la media panel reportada ($ETP = 0.421$) y la proporción de firmas en la frontera de eficiencia descrita en el texto; no representa los valores puntuales reales de cada firma, los cuales deben sustituirse por la base de datos DEA original de los autores antes de la publicación.



CONCLUSIONES

La evidencia cuantitativa obtenida a través del protocolo DEA-Tobit permite delinear una frontera precisa entre las microempresas eficientes e ineficientes en el territorio de La Maná. El primer hallazgo fundamental es que la eficiencia técnica media de la muestra (0.421) confirma que el ecosistema microempresarial opera crónicamente a menos de la mitad de su capacidad instalada. Este déficit no es un problema de dotación de activos; la variación en la base de capital es sustancialmente menor que la variación en la generación de ventas. El problema es principalmente un problema de conversión, y la conversión es una función administrativa.

El segundo hallazgo central radica en la identificación de los mecanismos administrativos específicos que impulsan esta conversión. La regresión Tobit demuestra que la liquidez y el control de costos operativos actúan como predictores estadísticamente significativos de la proximidad a la frontera de eficiencia. En el contexto de las microempresas de economía emergente, la liquidez no es un indicador de solvencia pasiva, sino un insumo operativo crítico que previene la interrupción del ciclo productivo. De igual manera, la eficiencia de costos no es una métrica contable retrospectiva, sino la huella matemática directa de una administración que evita el desperdicio de recursos escasos.

Las implicaciones para el diseño de políticas públicas y programas de apoyo gerencial son claras y exigentes. Los programas de desarrollo local basados en talleres genéricos de emprendimiento o capacitación en marketing exhiben, según los datos, una baja probabilidad de alterar la curva de eficiencia de estas firmas. La intervención debe recalibrarse hacia la estandarización de dos procesos administrativos primarios: la gestión del flujo de caja a corto plazo (para garantizar la liquidez operativa) y el control presupuestario de los costos directos. La asistencia técnica gubernamental debe estar alineada con estos objetivos operativos concretos para lograr mejoras reales en la capacidad productiva (Pramuditya et al., 2025; Vargas-Hernández et al., 2018).

La investigación no está exenta de limitaciones. La decisión metodológica de excluir las observaciones con ventas nulas para satisfacer los axiomas de la DEA introduce un sesgo de supervivencia en la muestra

analizada, omitiendo el fenómeno cuantitativamente relevante de las empresas "zombie". Futuras líneas de investigación deben apuntar al desarrollo de técnicas de frontera no radiales o enfoques de análisis de clúster que permitan categorizar y modelar estadísticamente a las entidades latentes sin violar los supuestos de programación lineal. Asimismo, la fuerte inflación de ceros en el proxy de capital humano limita la generalización de este resultado, sugiriendo la necesidad de complementar los registros financieros de la SCVS con métricas cualitativas de formación de talento en futuros diseños de panel. La transición de la informalidad hacia procesos administrativos formales, específicamente aquellos que gobiernan el ciclo de capital de trabajo, actúa como el catalizador que permite a las microempresas explotar plenamente sus dotaciones de capital físico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abidemi, A. (2024). El papel de la tecnología y la automatización en la optimización de los procesos empresariales y la productividad de las PYMES. *International Journal of Entrepreneurship*.
<https://doi.org/10.47672/ije.2510>
- Alcívar, M. A. M., Álvarez Gómez, L. K., & Rivera Segura, G. N. (2020). Los procesos administrativos y su contribución en el fortalecimiento de las MiPymes del cantón Quevedo. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*.
<https://doi.org/10.46377/dilemas.v33i1.2150>
- Álvarez-Indacochea, A. A., Parrales-Reyes, J., & Peñafiel-Loor, J. F. (2020). Nivel de impacto de la administración dentro de la gestión empresarial en las MIPYMES. *Fipcaec*.
<https://doi.org/10.23857/fipcaec.v5i5.282>
- Aragón-Sánchez, A., & Sánchez-Marín, G. (2005). Strategic orientation, management characteristics, and performance: A study of Spanish SMEs. *Journal of Small Business Management*, 43(3), 287–308.
<https://doi.org/10.1111/j.1540-627X.2005.00137.x>
- Arauz, M. Y. E., Estacio, R. A. V., Ruperti, L. M. M., Torres, J. E. I., & Poma, L. C. P. (2025). El proceso administrativo: una herramienta de gestión empresarial para la sostenibilidad de



- las microempresas en Sucre-Manabí. *Journal of Business and Entrepreneurial Studies*.
<https://doi.org/10.37956/jbes.v9i1.388>
- Baños-Caballero, S., García-Teruel, P. J., & Martínez-Solano, P. (2014). Working capital management in SMEs. *Revista de Investigación Empresarial*, 67(3), 409–416.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2013.01.014>
- Bakare, O. A., Achumie, G. O., & Okeke, N. I. (2024). El impacto de la eficiencia administrativa en el crecimiento y la sostenibilidad de las PYME. *Revista de Investigación de Acceso Abierto de Estudios Multidisciplinarios*.
<https://doi.org/10.53022/oarjms.2024.8.1.0054>
- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 30(9), 1078–1092.
<https://doi.org/10.1287/mnsc.30.9.1078>
- Bílek, S., Kmecová, I., & Tlustý, M. (2021). El impacto de los impuestos y las actividades administrativas de las PYME en su desempeño. *SHS Web of Conferences*, 92, 02006.
<https://doi.org/10.1051/shsconf/20219202006>
- Caballero, R. J., Hoshi, T., & Kashyap, A. K. (2008). Zombie lending and depressed restructuring in Japan. *American Economic Review*, 98(5), 1943–1977.
<https://doi.org/10.1257/aer.98.5.1943>
- Capiña, M. V. (2021). Impacto de las prácticas de gestión en el desempeño de las micro y pequeñas empresas (MYPE) en Marinduque, Filipinas. *Revista de Teoría y Práctica del Emprendimiento Social*.
<https://doi.org/10.31098/jsetp.v1i1.561>
- Clarisa, C., Niami, S., Hariyati, H., & Lusiana, L. (2025). El efecto de la selección de procesos y la disposición en la productividad: un estudio de caso en micro, pequeñas y medianas empresas. *UPI YPTK Journal of Business and Economics*.
<https://doi.org/10.35134/jbe.v10i1.296>
- Cruz Martinez, S. J., Castro, E. D. A., & Pacheco, A. (2024). Management information system, a strategic tool to enhance decision making in micro and small businesses. *F1000Research*.
<https://doi.org/10.12688/f1000research.144450.1>
- De Souza Rocha, I. A. (2021). Case study on productivity gains, cost reduction, and scalability in SMEs adopting administrative standardization methodologies. *International Seven Journal of Multidisciplinary*.
<https://doi.org/10.56238/isevmjv2n1-8096>
- Díaz-Chao, Á., Sainz-González, J., & Torrent-Sellens, J. (2015). Micro-enterprises in the knowledge economy: A DEA analysis of innovative capability and performance. *Journal of Business Research*, 68(7), 1456–1463.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.01.032>
- Fernandes, A. M. (2021). Firm-level productivity in Latin America. *Journal of Economic Perspectives*, 35(2), 131–154.
<https://doi.org/10.1257/jep.35.2.131>
- Ferrer-Dávalos, R. M. (2023). Influence of technology adoption on organizational performance: Evidence from Paraguayan microenterprises. *South Florida Journal of Development*, 4(2).
<https://doi.org/10.46932/sfjdv4n2-007>
- Fibriyani, V., Mufidah, E., Sulistyowati, S., Pudyaningsih, A. R., Hastari, S., & Mashuri, M. (2022). The effect of management accounting information systems and internal business process on the performance of MSME's in Pasuruan. *International Social Sciences and Humanities*.
<https://doi.org/10.32528/issv.v1i1.39>
- Ghobakhloo, M. (2020). Industry 4.0, digitization, and opportunities for sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 252, 119869.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119869>
- Glazkova, I. (2021). The impact of business processes on the efficiency of small and medium-sized enterprises. *Montenegrin Journal of Economics*, 17(3).
<https://doi.org/10.14254/1800-5845/2021.17-3.11>
- Gómez Tulcán, E. R., & Castro Cañar, M. C. (2024). Administrative design of the microenterprise Arepas de Maíz Sarita located in the city of



- Pasto. Edu-Tech Enterprise.
<https://doi.org/10.71459/edutech202467>
- Koumanakos, D. P. (2008). The effect of inventory management on firm performance. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 57(5), 355–369.
<https://doi.org/10.1108/17410400810882827>
- Kraaijenbrink, J., Spender, J. C., & Groen, A. J. (2010). The resource-based view: A review and assessment of its critiques. *Journal of Management*, 36(1), 349–372.
<https://doi.org/10.1177/0149206309350775>
- Laura, S.-A., García-Solarte, M., & Murillo-Vargas, G. (2021). Human resource management and organizational performance in Colombian SMEs. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(Special Issue 6), 457–474.
<https://doi.org/10.52080/rvgluz.26.e6.28>
- Lozovaya, O., Martynushkin, A., & Polyakov, M. (2023). Improving business process management at a small agribusiness enterprise. *E3S Web of Conferences*, 389, 03107.
<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338903107>
- McKenzie, D., & Woodruff, C. (2017). Business practices in small firms in developing countries. *Management Science*, 63(9), 2967–2981.
<https://doi.org/10.1287/mnsc.2016.2492>
- Mokwa, Y. M., George, S., & Gajimi, B. I. (2026). Documented business processes and employee performance and organizational efficiency among MSMEs in Federal Capital Territory, Nigeria. *International Journal of Small Business and Entrepreneurship Research*.
<https://doi.org/10.37745/ijbsber.2013/vol14n119>
- Pramuditya, N., Musthofa, A. M., Kadarsih, S., & Fatimah, S. (2025). The role of government assistance in enhancing micro, small, and medium enterprises (MSMEs) productivity. *Jurnal Dinamika Ekonomi Syariah*.
<https://doi.org/10.53429/jdes.v12i2.1620>
- Quiroz-Flores, J. C., Urbina Suasnabar, C., & Salas Schwarz, J. (2024). Business management and competitiveness of exporting SMEs in the Peruvian textile industry. *Revista Venezolana de Gerencia*, 29(11 Especial), 467–481.
<https://doi.org/10.52080/rvgluz.29.e11.28>
- Refera, M. K., Habib, R. S., Lemma, H. R., Seman, A. A., & Antonios, E. A. (2025). The impact of resource management practices on the performance of micro and small enterprises in Werabe Town, Ethiopia. *Frontiers in Sustainability*, 6, 1503331.
<https://doi.org/10.3389/frsus.2025.1503331>
- Shaw, G., Murphy, D. F., Marshall, A., Rosiello, A., Sena, V., & Li, J. (2024). Knowledge absorption and innovation in UK SMEs: A study by economic sector and place. *Small Business International Review*, 8(2), e626.
<https://doi.org/10.26784/sbir.v8i2.626>
- Simar, L., & Wilson, P. W. (2007). Estimation and inference in two-stage, semi-parametric models of production processes. *Journal of Econometrics*, 136(1), 31–64.
<https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2005.07.009>
- Solano-Castro, V. V., Caverio Aybar, H. N., Chalco Vargas, F. T., & Nuñez Lira, L. A. (2023). Human talent management strategies in small and medium-sized Peruvian enterprises. *Revista Venezolana de Gerencia*, 28(10), 954–966.
<https://doi.org/10.52080/rvgluz.28.e10.6>
- Tarí, J. J., Molina-Azorín, J. F., & Heras, I. (2012). Benefits of the ISO 9001 and ISO 14001 standards: A literature review. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 5(2), 297–322.
<https://doi.org/10.3926/jiem.487>
- Vargas-Hernández, J., Casas Cárdenaz, R., & Barrios Vargas, O. (2018). The budget in the financial management of the SMEs assisted by the administrative process as a competitive tool. *ANUSANDHAN – NDIM's Journal of Business and Management Research*.
<https://doi.org/10.56411/anusandhan.2019.v1i2.1-14>
- Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric analysis of cross section and panel data* (2nd ed.). MIT Press.
<https://doi.org/10.7551/mitpress/7763.001.0001>