

# Determinantes de la productividad empresarial en el Huila



### **Dirección General**

**Cámara de Comercio del Huila**

**Lina Marcela Carrera**  
Presidente Ejecutiva

**Ivonne Bibiana Estrella Medina**  
Secretaria General

**María Camila Polonia Vargas**  
Coordinadora de Investigaciones Económicas

**Albeiro Castro Andrade**  
Auxiliar de Investigaciones Económicas

### **Equipo Técnico**

**ALICIA CO S.A.S.**

**Víctor Hugo Pérez Gómez**  
Economista - Magíster en Pensamiento Estratégico y Prospectiva  
Gerente y Fundador - Coordinador del Estudio

**Óscar Hernan Cerquera Losada**  
Economista - Magíster en Economía – Candidato a Doctor en Economía  
Investigador - Modelado Econométrico

**Fabián Adames Papa**  
Matemático - Magíster en Economía  
Investigador - Análisis estadístico descriptivo y exploratorio

**Manuelita Trujillo Monje**  
Economista  
Investigadora - Aplicación de la encuesta (Trabajo de campo)

**Mayerly Rocio Argote Carvajal**  
Estudiante de Economía  
Investigadora - Apoyo transversal

## Contenido

Dirección General .....	2
Equipo Técnico .....	2
Contenido .....	3
INTRODUCCIÓN .....	7
A. Planteamiento del problema .....	7
B. Objetivos.....	9
Objetivo General.....	9
Objetivos Específicos .....	9
C. Justificación .....	10
MARCO REFERENCIAL .....	11
A. Marco Contextual .....	11
B. Marco Conceptual .....	12
C. Análisis Bibliométrico.....	14
Fase 1: Identificación y exploración del campo.....	15
Fase 2: Búsqueda depurada para determinantes .....	18
METODOLOGÍA.....	20
Alcance .....	20
Diseño .....	20
Población y muestra .....	21
Diseño muestral .....	21
Fuentes de información e instrumento .....	26
Procesamiento de los datos.....	27
Estrategia de análisis descriptivo.....	29
Especificación econométrica .....	30
RESULTADOS .....	35
Análisis descriptivo .....	35
Análisis estadístico exploratorio .....	62
Pruebas de diferencias entre grupos .....	69
Determinantes de la productividad laboral .....	73

Factores asociados a la probabilidad de alcanzar distintos niveles de productividad .....	81
RECOMENDACIONES PRÁCTICAS .....	88
CONCLUSIONES .....	95
BIBLIOGRAFÍA .....	98
ANEXO TÉCNICO .....	102
ANEXO A Modelo Regresión lineal múltiple .....	102
Anexo A.2 Pruebas del modelo .....	104
ANEXO B Modelo Probit ordenado .....	107
Anexo B.1 Resultados de la estimación .....	107
Anexo B.2 Pruebas del modelo .....	109
ANEXO C Instrumento de encuesta .....	111

## Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Depuración base de datos tejido empresarial 2024 .....	21
Ilustración 2. Análisis Pareto (criterio ingreso) .....	22
Ilustración 3. Análisis Pareto (criterio empleo) .....	23
Ilustración 4. ¿La empresa es persona natural o jurídica? .....	35
Ilustración 5. Nivel educativo .....	36
Ilustración 6. ¿La empresa ofrece capacitación continua a sus colaboradores según necesidades identificadas? .....	37
Ilustración 7. ¿La empresa ofrece incentivos por buen desempeño? .....	38
Ilustración 8. ¿cuántas iniciativas de mejora fueron propuestas por empleados (no jefes)? .....	38
Ilustración 9. ¿La empresa ofrece modalidades de teletrabajo o trabajo híbrido cuando es posible? .....	39
Ilustración 10. ¿La empresa dispone de maquinaria y equipos adecuados para sus operaciones? .....	40
Ilustración 11. ¿En el último año (2024), la empresa ha invertido en activos fijos? ..	41
Ilustración 12. ¿La empresa cuenta con financiamiento proveniente de fuentes externas para realizar inversiones? .....	41
Ilustración 13. ¿La empresa destinó recursos (presupuesto, compras o partidas específicas) para innovación en 2024? .....	42
Ilustración 14. En 2024, ¿la empresa introdujo mejoras en productos, servicios o procesos? .....	43
Ilustración 15. ¿La empresa cuenta con mecanismos de propiedad intelectual para proteger sus productos, servicios o desarrollos? .....	43

Ilustración 16. ¿La empresa cuenta con una estructura de pagos virtuales?.....	44
Ilustración 17. ¿Qué nivel de integración tienen los canales digitales con los procesos internos de la empresa? .....	45
Ilustración 18. ¿La empresa cuenta con una herramienta digital de gestión financiera y administrativa? .....	45
Ilustración 19. ¿La empresa realiza actividades de promoción o marketing de manera periódica?.....	46
Ilustración 20. ¿La empresa mide la rentabilidad por cliente? .....	47
Ilustración 21. ¿La empresa cuenta con certificaciones de calidad?.....	47
Ilustración 22. ¿Quiénes se encargan de la gestión y el seguimiento de la calidad en la empresa? .....	48
Ilustración 23. ¿La empresa mide y gestiona sus costos logísticos? .....	49
Ilustración 24. ¿La empresa implementa acciones o planes de gestión ambiental y fija metas de mejora? .....	49
Ilustración 25. ¿Qué tan formalizado y conocido es el direccionamiento estratégico de la empresa (misión, visión, objetivos, plan estratégico y plan de acción)? .....	50
Ilustración 26. ¿La empresa mantiene relación activa (eventos, leer estudios, visitar página web, capacitaciones, etcétera) con la Cámara de Comercio o hace parte de algún gremio empresarial?.....	51
Ilustración 27. ¿La infraestructura física de la empresa (local, planta) es adecuada para sus actividades? .....	51
Ilustración 28. ¿Qué porcentaje representan los costos de energía (eléctrica y/o térmica) respecto de los costos totales de producción? .....	52
Ilustración 29. ¿La empresa ha implementado medidas de eficiencia energética? ...	53
Ilustración 30. ¿La empresa presentó interrupciones frecuentes en el servicio de internet el último año (2024)? .....	53
Ilustración 31. ¿Presenta insuficiencia o problemas de continuidad en el servicio de agua (servicio intermitente)? .....	54
Ilustración 32. ¿Considera las siguientes opciones como una barrera para aumentar la productividad en su empresa?.....	55

## Índice de Tablas

Tabla 1 Depuración bibliométrica por fases .....	15
Tabla 2 Ecuación de búsqueda general .....	15
Tabla 3 Ecuación de búsqueda específica.....	18
Tabla 4. Marco Muestral.....	25
Tabla 5 Población y muestra .....	26
Tabla 6 Fuentes de información e instrumento .....	27
Tabla 7. Índice de rotación.....	36

Tabla 8 Estadísticos descriptivos generales de productividad laboral (millones de pesos por trabajador) .....	62
Tabla 9 Productividad laboral por municipio (millones de pesos por trabajador) ....	63
Tabla 10 Productividad laboral por macrosector (millones de pesos por trabajador)	65
Tabla 11 Productividad laboral por tamaño empresarial (millones de pesos por trabajador).....	67
Tabla 12 Prueba de Kruskal–Wallis para productividad laboral.....	69
Tabla 13 Tamaño del efecto ( $\eta^2$ de Kruskal–Wallis) .....	70
Tabla 14 Post-hoc Dunn por municipio (ajuste Holm).....	71
Tabla 15 Post-hoc Dunn por macrosector (ajuste Holm).....	72
Tabla 16 Post-hoc Dunn por tamaño empresarial (ajuste Holm) .....	73
Tabla 17 Resultados de la estimación por MCO .....	74
Tabla 18 Efectos Marginales para cada categoría de la productividad laboral .....	84
Tabla 19.....	102
Tabla 20 Prueba de multicolinealidad.....	104
Tabla 21 Prueba de Heterocedasticidad .....	105
Tabla 22 Prueba de especificación .....	105
Tabla 23 Resultados estimación Probit Ordenado .....	107
Tabla 24 Sensibilidad y especificidad del modelo .....	109
Tabla 25 Comparación entre probabilidad promedio pronosticada y distribución real .....	109
Tabla 26 Medidas de ajuste.....	110

## INTRODUCCIÓN

### A. Planteamiento del problema

La productividad empresarial constituye uno de los pilares fundamentales del crecimiento económico y de la competitividad territorial, en tanto refleja la capacidad de las empresas para transformar de manera eficiente los insumos productivos (trabajo, capital físico, conocimiento y tecnología) en bienes y servicios. La literatura económica ha demostrado que las diferencias de productividad entre empresas explican una proporción significativa de la heterogeneidad observada en desempeño, supervivencia y generación de valor, incluso entre firmas que operan bajo condiciones similares (Syverson, 2011).

En economías en desarrollo, la baja productividad representa una restricción estructural al crecimiento sostenido. En América Latina, esta situación se ha asociado a la predominancia de empresas de pequeña escala, limitaciones en la adopción tecnológica, debilidades en la gestión organizacional y restricciones en el entorno productivo, factores que han contribuido a mantener una brecha persistente frente a economías más avanzadas (Hofman et al., 2017; CEPAL, 2020). Estas condiciones no solo afectan el desempeño individual de las empresas, sino que también limitan la capacidad de los territorios para generar empleo de calidad y sostener procesos de desarrollo económico.

En Colombia, la productividad ha sido identificada como uno de los principales desafíos para mejorar la competitividad y el crecimiento de largo plazo. Aunque el país ha mostrado avances recientes en algunos indicadores internacionales, persisten rezagos relevantes en eficiencia empresarial, innovación y sofisticación productiva, especialmente cuando el análisis se realiza a nivel subnacional (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2024). Estas brechas se manifiestan de manera heterogénea entre departamentos, lo que pone de relieve la necesidad de estudios territoriales que permitan comprender los factores que condicionan el desempeño productivo de las empresas en contextos específicos.

El departamento del Huila presenta características que hacen particularmente pertinente este análisis. De acuerdo con el Índice Departamental de Competitividad 2025, el departamento aporta aproximadamente el 1,67 % del producto interno bruto nacional y mantiene desempeños rezagados en pilares asociados al entorno para los negocios, el mercado laboral y el ecosistema de innovación, factores estrechamente vinculados a la productividad empresarial (Consejo Privado de Competitividad, 2025). Adicionalmente, la dinámica reciente del tejido empresarial

evidencia una estructura altamente concentrada en microempresas y señales de fragilidad en la permanencia de las unidades productivas.

Según la información registral de la Cámara de Comercio del Huila, durante el primer semestre de 2025 las constituciones empresariales crecieron 0,46%, pasando de 4.172 a 4.191 empresas, y la totalidad de las nuevas unidades productivas correspondió a microempresas. En contraste, las renovaciones empresariales disminuyeron 0,67%, lo que sugiere dificultades para la continuidad operativa del tejido empresarial existente (Cámara de Comercio del Huila, 2025). Estas cifras confirman un patrón de alta atomización productiva y elevada vulnerabilidad empresarial, que plantea retos significativos para el fortalecimiento de la productividad regional.

A pesar de la relevancia de este contexto, la evidencia disponible para el análisis de la productividad empresarial en el Huila se ha basado principalmente en estadísticas agregadas y diagnósticos generales, lo que limita la identificación de los factores internos y externos que explican las diferencias de desempeño entre empresas. La literatura académica y los informes técnicos coinciden en que la ausencia de información microeconómica integrada dificulta el diseño de políticas de desarrollo productivo basadas en evidencia y la focalización efectiva de programas de fortalecimiento empresarial (Crespi & Zúñiga, 2012; Banco Mundial, 2023).

En este escenario, persiste un vacío de conocimiento respecto a los principales determinantes de la productividad empresarial en el departamento del Huila, particularmente desde un enfoque que combine información administrativa con medición primaria a nivel de empresa y permita comprender el fenómeno productivo desde una perspectiva empírica y territorialmente situada.

### **Pregunta de investigación**

¿Cuáles son los principales determinantes de la productividad empresarial en el departamento del Huila, a partir de información microeconómica de las empresas formales?

## B. Objetivos

### Objetivo General

Estimar los principales determinantes de la productividad empresarial en el departamento del Huila, a partir de información microeconómica de empresas formales, con el fin de identificar oportunidades de mejora a nivel de empresa y generar insumos para la formulación de recomendaciones de política pública y servicios empresariales.

### Objetivos Específicos

1. Construir una base de datos integrada que combine fuentes secundarias y primarias para medir la productividad empresarial y sus factores explicativos en empresas formales del departamento del Huila.
2. Identificar y cuantificar el efecto de variables asociadas al capital humano, la gestión organizacional, la innovación, la digitalización, el capital físico, el financiamiento y el entorno productivo sobre la productividad empresarial.
3. Analizar los resultados obtenidos desde una perspectiva agregada del tejido empresarial, reconociendo la heterogeneidad territorial y sectorial como contexto relevante para la interpretación de los determinantes de la productividad.

### C. Justificación

La pertinencia de este estudio se sustenta en la importancia de la productividad como motor del crecimiento económico, la competitividad y el desarrollo territorial. La evidencia empírica muestra que incrementos sostenidos en productividad permiten elevar los ingresos empresariales y laborales, fortalecer la competitividad regional y reducir brechas estructurales entre territorios (Syverson, 2011; CEPAL, 2020). En contraste, niveles persistentemente bajos de productividad tienden a perpetuar estructuras empresariales de baja escala y limitada capacidad de innovación.

En el ámbito nacional, el Departamento Nacional de Planeación (2024) señala que, aunque Colombia ha mejorado su desempeño en algunos indicadores internacionales, persisten rezagos significativos en eficiencia empresarial y capacidades innovadoras, especialmente en departamentos con alta concentración de microempresas. En este contexto, contar con diagnósticos territoriales basados en evidencia microeconómica resulta fundamental para orientar políticas y programas de desarrollo productivo más efectivos.

Para el departamento del Huila, los datos recientes confirman la relevancia del análisis. El predominio de microempresas, la baja diversificación productiva y la vulnerabilidad en la dinámica de permanencia empresarial evidencian la necesidad de comprender con mayor profundidad los factores que condicionan el desempeño productivo regional (Cámara de Comercio del Huila, 2025). El presente estudio responde a esta necesidad mediante un enfoque cuantitativo que combina información primaria y secundaria, permitiendo identificar determinantes generales de la productividad empresarial desde una perspectiva empírica.

Desde el punto de vista académico, la investigación contribuye a la literatura sobre productividad empresarial en economías emergentes y contextos subnacionales, alineándose con enfoques multicausales que integran capital humano, innovación, gestión organizacional y entorno productivo, tal como se desarrolla en el Marco Referencial del proyecto. En el plano institucional y económico, los resultados constituirán un insumo estratégico para la Cámara de Comercio del Huila, otras cámaras de comercio y para Confecámaras, al facilitar el diseño de servicios empresariales más focalizados, basados en evidencia y orientados al fortalecimiento del tejido empresarial del departamento del Huila.

## MARCO REFERENCIAL

### A. Marco Contextual

La productividad empresarial se ha consolidado como uno de los factores decisivos del desempeño económico y de la competitividad territorial. Diversos estudios internacionales señalan que las diferencias de productividad entre empresas explican una parte importante de la variación en los ingresos, la capacidad exportadora y la supervivencia en el mercado. Esta idea, desarrollada por Syverson (2011), muestra que la productividad no es un atributo abstracto, sino una condición concreta que determina si una empresa puede sostenerse, crecer y generar empleo.

En el caso de las pequeñas y medianas empresas, que representan la base del tejido productivo en buena parte del mundo, la situación es más compleja. Informes de la OCDE advierten que, aunque las pymes concentran una parte muy significativa del empleo y del valor agregado, suelen operar con niveles de productividad más bajos que las grandes empresas, en parte por limitaciones en adopción tecnológica, capacidades de gestión y acceso a mercados dinámicos. En América Latina, organismos como la CEPAL, el BID y el Banco Mundial coinciden en señalar que la combinación de baja escala, informalidad persistente y restricciones de financiamiento contribuye a mantener una brecha estructural de productividad respecto de economías más avanzadas.

La literatura académica sobre determinantes de la productividad en empresas latinoamericanas ha destacado el papel central de la innovación, la calidad de la gestión y la formación del talento humano. Crespi y Zúñiga (2012) encontraron que la inversión en actividades de innovación incrementa la probabilidad de mejoras tecnológicas y, con ello, la productividad laboral. Otros estudios regionales subrayan que los entornos competitivos, la disponibilidad de infraestructura y la estabilidad regulatoria influyen en las decisiones de inversión y modernización, afectando de manera directa la eficiencia productiva.

En el ámbito andino, investigaciones como las de Quijía-Pillajo, Guevara-Rosero y Ramírez-Álvarez (2021) muestran que la educación del personal, la inversión en capital fijo y la articulación con mercados externos están asociadas con mayores niveles de productividad. De igual forma, se ha destacado el papel que desempeñan las redes empresariales, la pertenencia a grupos económicos y las alianzas estratégicas, elementos que pueden ampliar el acceso a conocimiento, tecnología o financiamiento.

Para Colombia, la evidencia disponible resalta la importancia de la organización interna y del clima laboral. Estudios aplicados a pymes, como los de Jaimes, Luzardo y Rojas (2018), muestran que la gestión de procesos, el trabajo en equipo y los sistemas de control explican variaciones relevantes en la productividad laboral. Investigaciones sobre rotación de personal, como las de Vélez Andrade (2021), agregan que la estabilidad del talento humano se relaciona con mejores resultados operativos. Otros trabajos, en cambio, han puesto el foco en la competitividad de las pymes y en la manera en que la formalización, el liderazgo y la identidad organizacional condicionan su perdurabilidad.

En el terreno institucional, estudios de Confecámaras (2018), de Arias y García (2023) indican que la productividad empresarial se ve influenciada por factores externos como el acceso al crédito, la infraestructura, los costos regulatorios y la calidad del entorno de negocios. Esta visión, coincide con revisiones sistemáticas recientes que sugieren que la productividad es el resultado de una combinación de factores internos tales como capital humano, innovación, organización y factores externos como entorno regulatorio, competencia, financiamiento e infraestructura, por lo que su análisis es de tipo multicausal.

El departamento del Huila comparte varios rasgos característicos de la región: predominio de microempresas, heterogeneidad sectorial y brechas tecnológicas significativas. La mayoría de los diagnósticos se basan en información agregada, lo que dificulta identificar con claridad, cuáles son los factores que explican las diferencias de productividad entre empresas dentro del territorio. Este proyecto propone justamente llenar ese vacío, combinando referentes teóricos y evidencia empírica con información de empresas para avanzar hacia una comprensión más precisa y útil para la toma de decisiones tanto públicas como privadas.

## B. Marco Conceptual

La productividad empresarial se entiende como la capacidad que tiene una organización para transformar insumos tales como trabajo, capital, conocimiento y tecnología en bienes y servicios de manera eficiente. Esta noción se fundamenta en el hecho de que las empresas difieren en su capacidad de aprovechar los recursos disponibles, lo cual explica parte de las variaciones en desempeño económico (Syverson, 2011). La productividad puede analizarse en términos de productividad laboral, cuando se relaciona el producto con el empleo, o de productividad total de los factores, cuando se evalúa la eficiencia conjunta del trabajo y el capital. Ambos enfoques permiten observar qué tan bien utiliza la empresa sus recursos y dónde pueden ubicarse sus limitaciones. No obstante, además de estas aproximaciones tradicionales, resulta pertinente considerar la perspectiva sistémica planteada por Pedraza Rendón (1999), para quien la productividad es el resultado de la interacción

integral entre los componentes del sistema productivo y no únicamente una relación entre insumos y productos. Desde esta visión, la eficiencia depende tanto de la articulación entre trabajo y capital como de la calidad de los materiales, la organización interna, la disponibilidad energética y la coherencia de los procesos que conforman la operación de la empresa.

El capital humano es uno de los factores que más influye en esta eficiencia. Incluye elementos como el nivel educativo, las habilidades técnicas, la experiencia, la estabilidad laboral, la motivación y el clima organizacional. En la práctica, empresas con trabajadores bien formados y con condiciones laborales estables tienden a operar con mayor orden y adaptabilidad. Las decisiones relacionadas con formación, estilos de liderazgo o incentivos internos no solo afectan el desempeño individual, sino también la capacidad colectiva para sostener procesos productivos eficientes.

La innovación constituye otro pilar clave en la dinámica productiva. Este concepto abarca desde pequeñas mejoras en procesos y productos hasta cambios más estructurales en la forma de organizar el trabajo. La evidencia empírica muestra que la innovación incrementa la productividad, especialmente en empresas de economías emergentes, al permitirles introducir mejoras técnicas y organizativas (Crespi y Zúñiga, 2012). En los últimos años, la innovación se ha vinculado estrechamente con la digitalización: sistemas de información, comercio electrónico, herramientas de análisis de datos y soluciones de automatización. Según la OCDE (2021), la adopción de tecnologías digitales se ha convertido en una de las principales fuentes de crecimiento de la productividad en pequeñas y medianas empresas, pues facilita la coordinación interna, reduce errores y amplía las posibilidades de acceso a mercados.

Un elemento complementario es la gestión organizacional, que reúne las prácticas y estructuras mediante las cuales la empresa coordina su funcionamiento. Incluye la planeación estratégica, la formalización de procesos, la organización del trabajo, la comunicación interna y los mecanismos de medición de desempeño. En las pymes, donde la toma de decisiones suele ser más concentrada y los recursos son limitados, la manera en que se gestionan estas prácticas influye directamente en los resultados productivos. La existencia o ausencia de procesos estandarizados, roles claros y sistemas de seguimiento puede marcar diferencias sustanciales entre empresas que operan en condiciones similares.

El capital físico como maquinaria, equipos, infraestructura y tecnología productiva también desempeña un papel importante. Una mayor dotación de capital permite realizar procesos más rápidos, con menos fallos y con mayor calidad. No obstante, su impacto depende de la capacidad de la empresa para integrar estos activos a sus rutinas de trabajo. En muchas pymes, disponer de maquinaria moderna no garantiza

mejoras inmediatas si no se acompaña de formación, mantenimiento adecuado o cambios en la organización del trabajo.

Finalmente, el entorno productivo incluye factores externos que condicionan el desempeño empresarial: calidad de la infraestructura, disponibilidad y estabilidad de servicios públicos, acceso al crédito, competencia en el mercado, regulación, seguridad y condiciones de transporte. De acuerdo con los Enterprise Surveys del Banco Mundial, estos elementos representan algunos de los principales obstáculos que enfrentan las empresas en países en desarrollo y pueden limitar su capacidad para invertir, innovar o ampliar operaciones. Un entorno favorable puede potenciar los esfuerzos internos de la empresa, mientras que uno restrictivo puede neutralizarlos.

En conjunto, estos conceptos permiten entender la productividad como un fenómeno complejo e interrelacionado, influido simultáneamente por decisiones internas como el capital humano, la innovación, la gestión y la inversión, y por condiciones externas propias del entorno. Desde esta perspectiva sistémica, congruente con los planteamientos de Pedraza Rendón, el Marco Conceptual sirve como guía para estructurar el instrumento de recolección de información y para interpretar, de manera teórica y aplicada, los determinantes de la productividad en las empresas del Huila.

### C. Análisis Bibliométrico

El análisis bibliométrico se utilizó para obtener una visión estructurada del campo de estudio, identificar tendencias conceptuales y aclarar qué factores se discuten con mayor frecuencia cuando se analiza la productividad empresarial en pymes. Este análisis no se centra en lo descriptivo únicamente, este procedimiento permitió construir un mapa temático que orientó el diseño del instrumento aplicado en las empresas del Huila y ayudó a fundamentar las dimensiones del estudio.

#### Ficha técnica del proceso bibliométrico

**Base de datos utilizada:** Scopus

**Justificación:** Scopus es una de las bases referenciales más grandes a nivel mundial, su amplia cobertura en ciencias económicas, administración y estudios empresariales; permite trabajar grandes cantidades de datos de forma estandarizada con software estadístico.

**Corte de búsqueda:** noviembre de 2025.

**Tipos de documentos:** artículos, revisiones, capítulos y libros académicos

Ventana de Observación: 2000–2024

*Tabla 1*

*Depuración bibliométrica por fases*

Fase	Resultado	Objetivo
Fase 1	348 documentos	Explorar el campo general sobre productividad en pymes
Fase 2	78 documentos	Identificar estudios con determinantes explícitos

Fuente: Elaboración Propia.

A continuación se detalla cada fase desarrollada en el análisis bibliométrico.

### *Fase 1: Identificación y exploración del campo*

#### Ecuación de búsqueda general

Se aplicó la siguiente cadena avanzada:

*Tabla 2*

*Ecuación de búsqueda general*

```
TITLE-ABS-KEY((productivity OR "firm productivity" OR "enterprise productivity" OR
"labour productivity" OR "labor productivity")
AND (SME OR SMEs OR MSME OR MSMEs OR "small and medium enterprise" OR
"small and medium enterprises"
OR "small and medium-sized enterprises" OR "small business" OR "micro and small
enterprises")
AND ("Latin America" OR "South America" OR "Central America"
OR Argentina OR Bolivia OR Brazil OR Brasil OR Chile OR Colombia
OR Ecuador OR México OR Perú OR Uruguay OR Venezuela
OR "developing countries"))
AND PUBYEAR > 2000
AND (DOCTYPE(ar) OR DOCTYPE(re) OR DOCTYPE(bk) OR DOCTYPE(ch))
```

Fuente: Elaboración propia

#### Procesamiento con VOSviewer

Los documentos fueron exportados en formato RIS y procesados en VOSviewer, empleando:

- **Type of analysis:** Co-occurrence
- **Unit of analysis:** All keywords
- **Minimum occurrences:** 5





siendo variables explicativas centrales. De manera complementaria, surge un conjunto de estudios centrados en métodos cuantitativos de eficiencia, especialmente los modelos de análisis envolvente de datos (DEA). Este segmento revela una oportunidad futura para el estudio del Huila, en tanto que estos métodos permiten evaluar diferencias de productividad entre empresas cuando se dispone de datos detallados de insumos y resultados.

Finalmente, el quinto clúster agrupa la literatura relacionada con digitalización y tecnologías de información aplicadas a pymes, donde destacan términos como *SME* e *ICT*. Esta línea temática no solo respalda la incorporación de preguntas sobre adopción tecnológica en el cuestionario, sino que confirma la relevancia de la transformación digital como determinante contemporáneo de la productividad. En conjunto, los cinco clústeres evidencian que el análisis del desempeño productivo debe abordarse desde un enfoque amplio que articule factores humanos, organizacionales, tecnológicos, estructurales y de entorno.

## *Fase 2: Búsqueda depurada para determinantes*

### I. Ecuación de búsqueda específica

Se aplicó la siguiente ecuación de búsqueda depurada:

**Tabla 3**

*Ecuación de búsqueda específica*

---

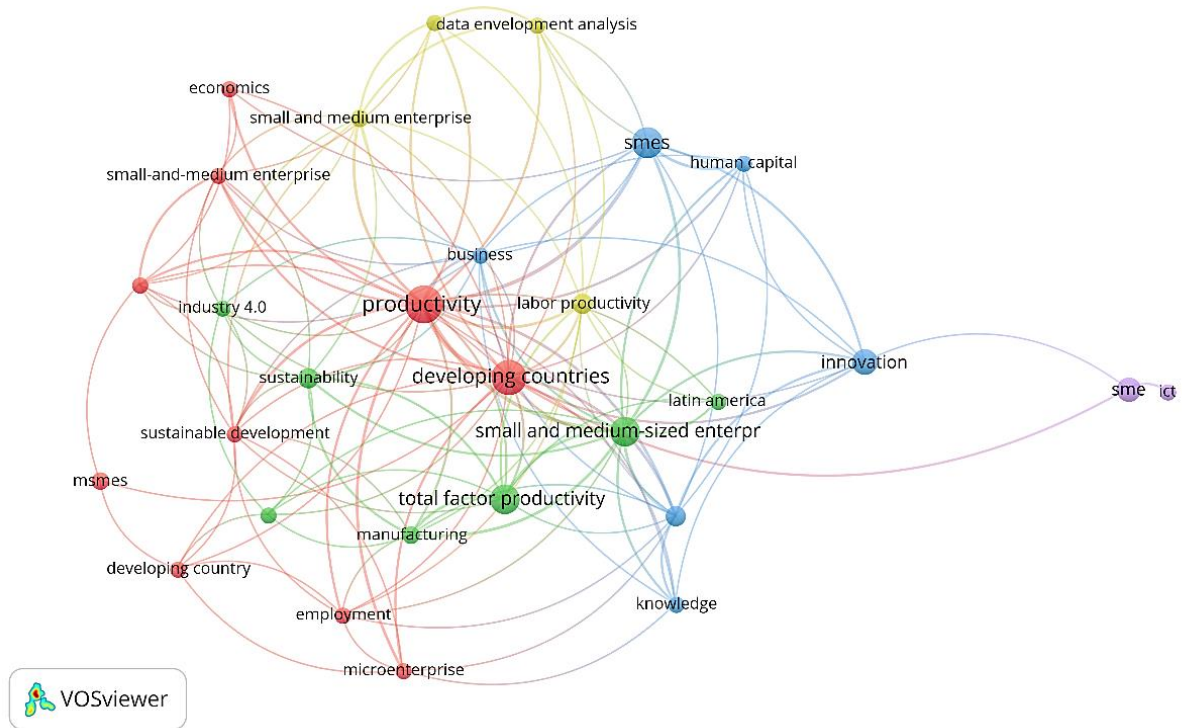
```
(TITLE-ABS-KEY("productivity" OR "firm productivity" OR "enterprise productivity")
AND TITLE-ABS-KEY("determinants" OR "drivers" OR "factors")
AND TITLE-ABS-KEY("SME" OR "small and medium enterprises" OR "micro enterprise"
OR "small firm")
AND TITLE-ABS-KEY("developing countries" OR "Latin America" OR "emerging
economies" OR Colombia))
AND PUBYEAR > 2015
AND (DOCTYPE(ar) OR DOCTYPE(re))
AND (LANGUAGE(English) OR LANGUAGE(Spanish))
```

---

**Fuente:** Elaboración propia

Esta búsqueda acotó la literatura a trabajos recientes con énfasis directo en determinantes medibles.

**Figura 3**  
 Mapa depurado de determinantes (78 documentos)



Fuente: Elaboración propia con VOSviewer

El análisis bibliométrico permitió identificar los temas centrales que la literatura asocia con la productividad en pymes, tales como capital humano, innovación y tecnología, gestión organizacional, capital físico y entorno, y evidenciar que estos factores aparecen de manera consistente en estudios recientes de economías emergentes. La estructura de clústeres obtenida en ambas fases del análisis brindó un mapa conceptual que sirvió como guía para la construcción del instrumento aplicado en las empresas del Huila, asegurando que cada dimensión del cuestionario tuviera sustento empírico y se alinea con los determinantes reconocidos en la investigación internacional. De esta manera, la bibliometría no solo permitió organizar el campo temático, sino también respaldar la pertinencia de las variables indagadas en el estudio.

Si bien el análisis bibliométrico depende de la calidad del indexado en Scopus y no permite valorar en detalle la metodología de cada publicación, la consistencia de los clústeres y la diversidad de enfoques encontrados ofrecen una base sólida para comprender la complejidad del fenómeno productivo en pymes. Estas limitaciones no afectan la utilidad del análisis, pues su propósito no era examinar la calidad individual de los estudios, sino identificar patrones conceptuales que orientaran de manera fundamentada el diseño metodológico del proyecto y la interpretación posterior de los resultados.

## METODOLOGÍA

### Alcance

El presente estudio tiene un alcance descriptivo y correlacional, orientado a caracterizar las empresas de los municipios seleccionados y analizar las relaciones entre las diferentes dimensiones de productividad empresarial, tales como capital humano, infraestructura, tecnología, gestión administrativa y desempeño económico. Cada dimensión se compone de un conjunto de variables específicas que permiten evaluar de manera integral los factores determinantes de la productividad.

En términos de cobertura, la investigación se centra en empresas formales registradas en los municipios objeto de estudio, abarcando distintos sectores económicos y tamaños de unidad productiva. La información utilizada incluye tanto datos primarios, recolectados mediante encuestas empresariales, como datos secundarios provenientes del tejido empresarial y fuentes oficiales. Algunas bases adicionales no pudieron ser incorporadas debido a inconsistencias en los identificadores y alta proporción de valores faltantes, lo que constituye una limitación metodológica y restringe el alcance de los resultados.

No obstante, debido a que el diseño de la investigación es transeccional, los datos se recogen en un único momento y no se manipulan las variables, lo que permite establecer correlaciones y asociaciones entre dimensiones, pero no relaciones causales directas, ya que no se puede garantizar la secuencia temporal ni el aislamiento de factores externos que expliquen la relación entre las variables. Los resultados se limitan al contexto y periodo de estudio del año 2024, por lo que reflejan la situación específica de las empresas durante ese año y podrían diferir en otros períodos o bajo condiciones distintas.

### Diseño

El presente estudio sobre productividad empresarial adoptó un diseño no experimental, de tipo transeccional, dado que se observan y analizan las unidades productivas en su contexto natural, sin manipulación intencional de variables independientes. La información fue recolectada mediante encuestas empresariales y complementada con bases de datos secundarias, incluyendo el tejido empresarial y estadísticas oficiales, lo que permite describir la situación actual de las empresas, analizar sus relaciones internas y explorar los determinantes de la productividad.

El diseño se enfocó en capturar la variabilidad entre empresas y sectores productivos en un momento determinado, permitiendo establecer correlaciones entre

variables como infraestructura, educación de los trabajadores, tecnología utilizada y desempeño económico. Se incluyó un proceso riguroso de codificación, depuración y unificación de datos para garantizar la consistencia de las observaciones, así como la creación de variables derivadas y agregadas necesarias para el análisis econométrico posterior.

El enfoque transeccional se complementa con la consideración de información longitudinal de carácter macrosectorial y municipal, extraída de fuentes oficiales, que permite contextualizar los hallazgos en términos de evolución reciente de indicadores económicos y productivos. De esta manera, el diseño facilita evaluar los factores asociados a la productividad empresarial en los municipios estudiados, asegurando la validez interna y la coherencia metodológica frente a las limitaciones identificadas en las bases de datos secundarias.

## Población y muestra

### Diseño muestral

El diseño muestral del estudio parte del universo de 39.070 unidades productivas registradas ante la Cámara de Comercio del Huila (personas naturales y jurídicas) con corte al 31 de diciembre de 2024<sup>1</sup>, de los cuales 29.434 corresponden a empresas con información válida de ingresos operacionales y empleo.

Ilustración 1. Depuración base de datos tejido empresarial 2024



Fuente: Elaboración propia utilizando napkin.ai con base en información de la CCHuila (2025)

Tras depurar la base, se excluyeron 19 registros atípicos con ingresos mayores a 15 ceros y 7.664 registros sin reporte de ingresos operacionales (estos coinciden con las

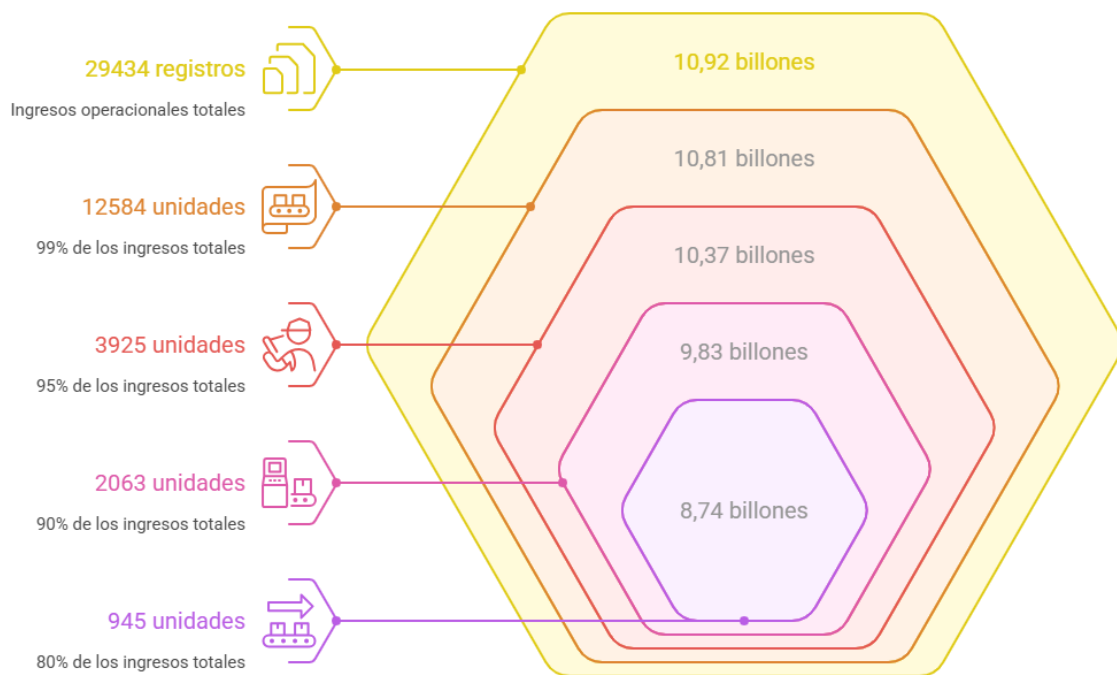
<sup>1</sup> Sujeto a error de medición por ingresos.

unidades productivas matriculadas en 2024, por lo cual aún no están obligadas a reportar ingresos), así como 1.953 con ingresos inferiores a un millón de pesos, lo que permitió consolidar una base representativa del tejido empresarial departamental.

### Análisis Pareto (criterio ingreso)

El análisis de distribución del ingreso evidencia una fuerte concentración económica. Las 29.434 unidades productivas generan 51.149 empleos y 10,92 billones de pesos en ingresos operacionales, de los cuales:

*Ilustración 2. Análisis Pareto (criterio ingreso)*



Fuente: Elaboración propia utilizando napkin.ai con base en información de la CCHuila (2025)

- El 80% de los ingresos es generado por 945 empresas con ingresos iguales o superiores a \$1.717 millones, que emplean 26.992 trabajadores.
- El 90% de los ingresos es explicado por 2.063 unidades con ingresos mayores o iguales a \$548 millones, que emplean 32.810 trabajadores.
- El 95% proviene de 3.925 empresas con ingresos superiores a \$141 millones, que emplean 37.520 trabajadores.
- El 99% se concentra en 12.584 unidades productivas con ingresos iguales o mayores a \$18 millones, que generan 44.467 empleos.

Estos resultados confirman una estructura económica dominada por un reducido grupo de empresas con alta participación en la generación de ingresos y empleo, lo cual

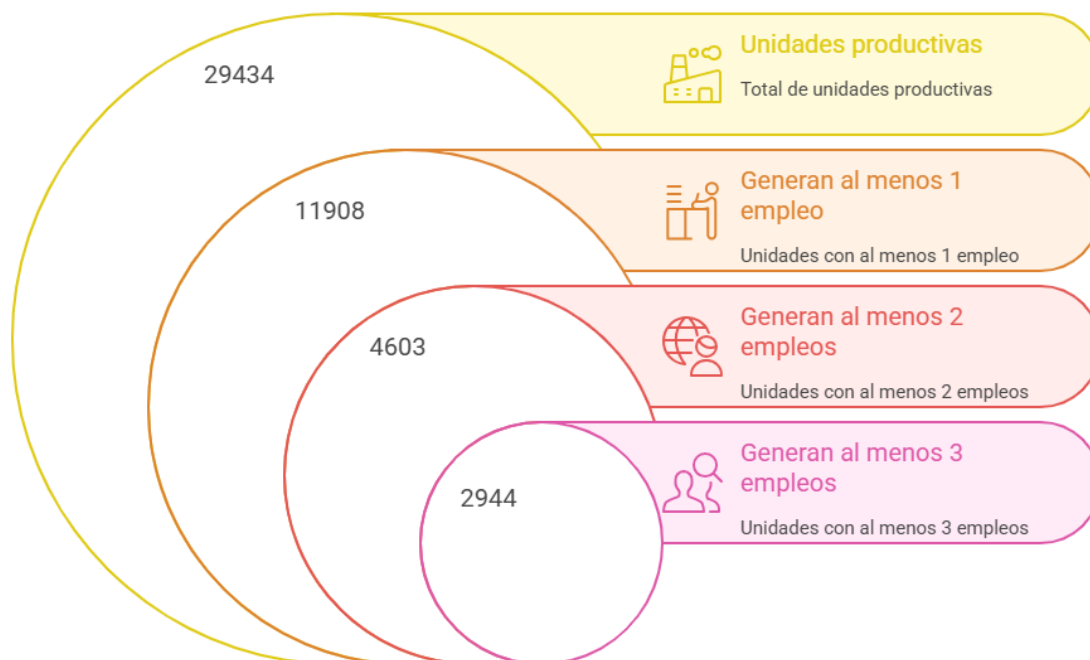
fundamenta la necesidad de aplicar un muestreo estratificado que capture dicha heterogeneidad.

### Análisis Pareto (criterio empleo)

Desde la perspectiva del empleo, se observa una alta proporción de microempresas sin trabajadores contratados formalmente:

- 17.526 unidades productivas (60%) reportan 0 empleos,
- 11.908 unidades generan al menos 1 empleo,
- 4.603 reportan 2 o más empleos, y
- 2.944 registran 3 o más empleos.

*Ilustración 3. Análisis Pareto (criterio empleo)*



Fuente: Elaboración propia utilizando napkin.ai con base en información de la CCHuila (2025)

Esta distribución refuerza la necesidad de concentrar el análisis en empresas con cierto nivel de formalización laboral.

## Marco Muestral

El proceso de construcción de la muestra inició con una base empresarial de 39.070 unidades productivas del departamento del Huila, que incluye tanto personas naturales como jurídicas. A partir de este universo se aplicaron los criterios de depuración definidos en el estudio, con el propósito de identificar empresas activas, comparables y relevantes desde la perspectiva de productividad.

En primer lugar, se seleccionaron únicamente las unidades productivas que reportan ingresos operacionales superiores a dos salarios mínimos mensuales vigentes de 2024 (equivalente a \$31.200.000 COP.) y que cuentan con al menos dos empleados, con el fin de focalizar el análisis en organizaciones con un nivel mínimo de estructura empresarial. Asimismo, la muestra se restringió a las empresas localizadas en los cuatro municipios ancla del departamento: Neiva (Norte), Pitalito (Sur), Garzón (Centro) y La Plata (Occidente), con el fin de garantizar representatividad territorial a nivel de subregiones.

Posteriormente, se excluyeron los macrosectores Extracción y Resto, debido a su baja representatividad estadística y a la alta heterogeneidad de actividades, que dificulta la comparación entre empresas. También se decidió retirar a las empresas grandes, dado que son muy pocas en número y presentan comportamientos atípicos frente al resto del tejido empresarial, lo cual podría distorsionar los modelos econométricos.

Luego de estas depuraciones, el marco poblacional final quedó conformado por 2.690 unidades productivas elegibles.

Con esta base, se diseñó un esquema de estratificación en tres niveles:

- Subregión / Municipio ancla, para asegurar cobertura territorial.
- Tamaño empresarial (micro, pequeña y mediana), dada su relevancia para los análisis comparativos de productividad.
- Macrosector económico (agricultura, comercio, construcción, industria y servicios), con el fin de capturar diferencias estructurales entre actividades.

Este diseño permite obtener estimaciones representativas tanto a nivel territorial como sectorial y por tamaño de empresa, reforzando la robustez de los análisis posteriores.

La asignación de encuestas se realizó de manera proporcional al peso de cada estrato dentro de la población. Adicionalmente, se aplicó un refuerzo estadístico en las empresas medianas, aumentando su participación hasta alcanzar un mínimo de

24 observaciones en el departamento, debido a su importancia estratégica y a su baja presencia relativa en el marco poblacional.

El tamaño final de la muestra quedó establecido en mínimo 341 encuestas, que se superaron obteniendo 344 efectivas, distribuidas según su proporción en cada municipio, tamaño empresarial y macrosector, de la siguiente manera:

Tabla 4. Marco Muestral

Municipio	Total	Tamaño	Total	Macrosector	Total	%	Muestra	Efectivas	# Encuestas	% Encuestas
Neiva	2144	Mediana	117	Agricultura	13	0,48%	1,6	2	210	61,0%
				Comercio	32	1,19%	4,1	5		
				Construcción	37	1,38%	4,7	5		
				Industria	12	0,45%	1,5	2		
				Servicios	23	0,86%	2,9	4		
		Pequeña	403	Agricultura	30	1,12%	3,8	3		
				Comercio	175	6,51%	22,2	19		
				Construcción	64	2,38%	8,1	7		
				Industria	40	1,49%	5,1	6		
				Servicios	94	3,49%	11,9	10		
		Micro	1624	Agricultura	54	2,01%	6,8	6		
				Comercio	580	21,56%	73,5	45		
Construcción	174			6,47%	22,1	13				
Industria	196			7,29%	24,8	20				
Servicios	620			23,05%	78,6	63				
Pitalito	337	Mediana	17	Agricultura	3	0,11%	0,4	1	69	20,1%
				Comercio	8	0,30%	1,0	1		
				Construcción	3	0,11%	0,4	1		
				Servicios	3	0,11%	0,4	1		
		Pequeña	62	Agricultura	2	0,07%	0,3	0		
				Comercio	38	1,41%	4,8	6		
				Construcción	8	0,30%	1,0	1		
				Industria	7	0,26%	0,9	2		
		Micro	258	Servicios	7	0,26%	0,9	2		
				Agricultura	1	0,04%	0,1	1		
				Comercio	115	4,28%	14,6	30		
				Construcción	20	0,74%	2,5	2		
Garzón	147	Mediana	3	Agricultura	1	0,04%	0,1	0	43	12,5%
				Comercio	2	0,07%	0,3	0		
		Pequeña	36	Agricultura	7	0,26%	0,9	1		
				Comercio	20	0,74%	2,5	3		
				Construcción	2	0,07%	0,3	1		
				Industria	3	0,11%	0,4	1		
		Micro	108	Servicios	4	0,15%	0,5	2		
				Agricultura	5	0,19%	0,6	2		
Comercio	44			1,64%	5,6	14				
Construcción	5			0,19%	0,6	2				
La Plata	62	Mediana	2	Comercio	1	0,04%	0,1	1	22	6,4%
				Servicios	1	0,04%	0,1	1		
		Pequeña	14	Comercio	8	0,30%	1,0	3		
				Construcción	2	0,07%	0,3	1		
				Servicios	4	0,15%	0,5	0		
		Micro	46	Agricultura	2	0,07%	0,3	1		
				Comercio	18	0,67%	2,3	6		
				Construcción	4	0,15%	0,5	2		
				Industria	2	0,07%	0,3	1		
				Servicios	20	0,74%	2,5	6		
<b>Total</b>	<b>2690</b>	<b>Total</b>	<b>2690</b>	<b>Total</b>	<b>2690</b>	<b>Total</b>	<b>341</b>	<b>344</b>	<b>344</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Lo que permite un nivel de confianza del 95% y un margen de error de 4,94%, para la información obtenida de las encuestas, con base en la siguiente ecuación estadística para proporciones poblacionales:

$$n = \frac{z^2(p * q)}{e^2 + \left(\frac{z^2(p * q)}{N}\right)}$$

Donde,

*n* = Tamaño de la muestra

*z* = Nivel de confianza deseado

*p* = Proporción de la población con la característica deseada (éxito)

*q* = Proporción de la población sin la característica deseada (fracaso)

*e* = Nivel de error dispuesto a cometer

*N* = Tamaño de la población

**Tabla 5**

*Población y muestra*

Elemento	Descripción
Población	2690 mipymes (personas naturales y jurídicas) formales que reportan ingresos operacionales superiores a dos salarios mínimos mensuales vigentes (equivalente a \$31.200.000 COP. al año) de 2024 y que cuentan con al menos dos empleados; localizadas en los municipios de Neiva, Pitalito, Garzón y La Plata; de los sectores agricultura, comercio, construcción, industria y servicios.
Muestra	344 unidades productivas (personas naturales y jurídicas) formales seleccionadas de la población, mediante muestreo probabilístico estratificado, proporcional a la estructura empresarial por municipio, tamaño y macrosector económico.
Unidad de análisis	Empresas formales activas, entendidas como organizaciones productivas con actividades económicas legales y continuas, con información administrativa y estadística verificable
Periodo de estudio	Año 2024
Criterio de selección	Estratificación por municipio (Neiva, Pitalito, Garzón y La Plata), tamaño empresarial (micro, pequeña y mediana) y macrosector económico (Agricultura, Comercio, Construcción, Industria y Servicios).

Fuente: Elaboración propia

## Fuentes de información e instrumento

La información para este estudio se obtuvo a partir de fuentes primarias y secundarias, con el fin de garantizar un enfoque integral y consistente sobre la productividad de las empresas. La información primaria se recolectó mediante la aplicación de una encuesta estructurada, diseñada específicamente para captar datos sobre las características productivas, organizacionales y de gestión de las empresas. El cuestionario se construyó a partir de referentes conceptuales y técnicos relacionados con la productividad empresarial, el desempeño organizacional y la gestión interna,

asegurando la pertinencia de las variables incluidas frente a los objetivos de la investigación.

El cuestionario estuvo conformado por preguntas cerradas y de opción múltiple, organizadas en bloques temáticos que permitieron recoger información sobre la estructura general de la empresa, su actividad económica, el tamaño empresarial, las condiciones de operación, así como aspectos asociados a la productividad y al desempeño productivo. Cabe aclarar que la aplicación de la encuesta se realizó de manera directa a empresarios, gerentes, administradores o personas en un cargo que les permita suministrar la información, en tanto son los actores que participan activamente en los procesos de toma de decisiones y cuentan con conocimiento integral sobre el funcionamiento y la gestión de la empresa. Este criterio de selección del informante permitió mejorar la calidad y confiabilidad de la información obtenida. Asimismo, fue socializado el objetivo con los encuestadores con el fin de obtener consistencia en las respuestas y minimizar errores para su posterior análisis.

De manera complementaria, se utilizaron fuentes secundarias provenientes de las bases de datos suministradas por la Cámara de Comercio del Huila, las cuales sirvieron como insumo para la construcción del marco poblacional, la definición del diseño muestral y la caracterización general de las empresas según variables como tamaño, sector económico y localización geográfica. La integración de ambas fuentes permitió fortalecer la consistencia de la información, reducir sesgos y asegurar la coherencia entre los datos administrativos y los resultados obtenidos a partir del trabajo de campo; además, el uso de variables relevantes, tales como la variable dependiente (productividad empresarial), tarifa de *Industria y Comercio* de cada municipio, entre otras.

**Tabla 6**  
*Fuentes de información e instrumento*

Elemento	Detalle
Fuentes de información	Primarias: Encuesta estructurada aplicada a empresarios, gerentes o administradores. Secundarias: Bases de datos de la Cámara de Comercio del Huila, utilizadas para construir el marco poblacional, caracterizar empresas y definir el diseño muestral.
Instrumento	Encuesta estructurada, diseñada con preguntas cerradas y de opción múltiple, organizada en bloques temáticos sobre estructura empresarial, actividad económica, tamaño, condiciones de operación, productividad y desempeño.
Integración de fuentes	Combinación de datos primarios y secundarios para reducir sesgos, asegurar coherencia y fortalecer la consistencia de la información utilizada en el análisis.

Fuente: Elaboración propia

## Procesamiento de los datos

El procesamiento de los datos se realizó siguiendo una secuencia estructurada que asegura la integridad, consistencia y adecuación de la información para el

análisis empírico. La base principal provino de la encuesta aplicada a 344 unidades productivas, la cual fue depurada y codificada utilizando el software estadístico R.project. Asimismo, se implementó un proceso sistemático de preparación y depuración de información procedente de distintas fuentes, con el fin de garantizar la calidad y comparabilidad de los datos empleados en el estudio.

En primer lugar, se procedió a la codificación y depuración de la información proveniente de la encuesta empresarial, asignando valores numéricos a las respuestas cualitativas que permitieran un análisis comparativo y consistente entre los distintos tipos de datos. Esta etapa incluyó la estandarización de identificadores (NIT) y la transformación de variables categóricas a factores numéricos, asegurando la calidad y la coherencia de la base de datos inicial.

En segundo lugar, se realizó la unificación de la base de la encuesta con la base del tejido empresarial, utilizando como identificador común el NIT de las unidades productivas. La base del tejido empresarial fue previamente depurada en Excel, eliminando variables con más del 60% de valores faltantes y asegurando la consistencia del identificador, con el fin de mejorar la calidad de la información y garantizar un emparejamiento correcto. Durante este proceso también se eliminaron duplicados, asegurando la validez de las observaciones incluidas en la base final.

En esa misma línea, del proceso de unificación, se identificaron limitaciones importantes respecto a otras bases suministradas. Algunas de estas bases presentaban inconsistencias en los identificadores (NIT), alta proporción de valores faltantes y duplicados, lo que impidió su integración con la base principal. Como resultado, estas fuentes no fueron incorporadas al análisis, constituyendo una limitación metodológica para el estudio al restringir la información complementaria disponible sobre las unidades productivas.

En tercer lugar, con la base consolidada (unificada) se calcularon estadísticas descriptivas de las variables de interés, incluyendo información macrosectorial y municipal, así como indicadores de crecimiento y desempeño empresarial obtenidos a partir de fuentes oficiales como el DANE. Esta etapa permitió explorar la distribución y variabilidad de los datos, identificar posibles valores atípicos y evaluar la consistencia de las variables antes de la estimación econométrica.

Finalmente, se preparó la base para el análisis econométrico, aplicando ajustes específicos a algunas variables con pocas observaciones, generando indicadores agregados y filtrando la muestra para incluir únicamente las observaciones efectivamente utilizadas en el modelo. Se construyeron variables como la educación total y los porcentajes por nivel educativo, reestructuración de algunas variables, y variables dummy que permiten modelar de forma adecuada la

heterogeneidad de las empresas. Esta preparación garantizó que la base final fuera coherente, completa y apta para la estimación econométrica, considerando las limitaciones mencionadas sobre las fuentes adicionales.

### Estrategia de análisis descriptivo

El análisis descriptivo se plantea como una etapa preliminar orientada a caracterizar la distribución de la productividad laboral y a establecer un marco adecuado para la comparación entre grupos empresariales. En estudios empíricos sobre desempeño productivo, esta fase resulta esencial para seleccionar herramientas estadísticas coherentes con la naturaleza de los datos y evitar inferencias condicionadas por supuestos inapropiados (Fávero & Belfiore, 2019).

La productividad laboral se definió como el cociente entre los ingresos operacionales y el número de trabajadores por empresa, una medida empleada en la literatura para aproximar la eficiencia en la generación de ingresos por unidad de trabajo (Syverson, 2011; Cusolito et al., 2020). Dado que las variables monetarias empresariales suelen presentar distribuciones asimétricas y elevada variabilidad, el análisis descriptivo se estructuró utilizando tanto medidas clásicas de tendencia central y dispersión como estadísticos robustos, tales como la mediana y los percentiles (P25 y P75), los cuales ofrecen una representación más estable del comportamiento típico de la variable en presencia de valores extremos (Wilcox & Rousselet, 2018).

El análisis se organizó a partir de tres criterios de clasificación: municipio, macrosector económico y tamaño empresarial. Esta desagregación responde a consideraciones teóricas y empíricas documentadas (OECD, 2020). La dimensión territorial permite capturar diferencias asociadas al entorno local y a la concentración espacial de la actividad económica; la clasificación sectorial aproxima contrastes tecnológicos y organizativos entre actividades productivas; y la segmentación por tamaño empresarial refleja diferencias estructurales relacionadas con economías de escala, acceso a recursos y capacidades productivas (Andrews et al., 2016).

Con fines exploratorios y comparativos, se emplearon diagramas de caja (boxplots) como herramienta gráfica principal. El uso de representaciones en escala logarítmica se justifica metodológicamente cuando se analizan variables económicas con rangos amplios y posible presencia de colas largas, ya que esta transformación facilita la comparación entre grupos y evita que valores extremos dominen la visualización sin alterar el orden relativo de las observaciones (Feng et al., 2021; Wilcox, 2017).

En términos inferenciales, se optó por pruebas no paramétricas para la comparación entre grupos independientes. Lo anterior, teniendo en cuenta que el

análisis de varianza tradicional (ANOVA) depende de supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas que rara vez se satisfacen en datos empresariales reales, particularmente cuando se trabaja con indicadores de productividad y muestras con tamaños desbalanceados entre grupos (Blanca et al., 2017; Delacre et al., 2019). En este contexto, las pruebas no paramétricas constituyen una alternativa más confiable.

Específicamente, se empleó la prueba de Kruskal–Wallis para evaluar la existencia de diferencias globales entre más de dos grupos independientes. Esta prueba, basada en rangos, permite contrastar distribuciones sin imponer supuestos estrictos sobre su forma y es recomendada para el análisis comparativo de variables continuas con distribuciones potencialmente asimétricas (Conover, 2021; Kassambara, 2017). El procedimiento se aplicó de manera independiente para cada uno de los criterios de clasificación considerados.

Teniendo en cuenta que la prueba global de Kruskal–Wallis puede resultar estadísticamente significativa, se planificó la aplicación de comparaciones pareadas mediante el test de Dunn, incorporando el ajuste secuencial de Holm para el control del error por comparaciones múltiples. Este enfoque es ampliamente utilizado en estudios aplicados recientes y permite identificar diferencias específicas entre pares de grupos manteniendo un control adecuado del error tipo I (Dinno, 2015; Mangiafico, 2023).

Adicionalmente, se estima el tamaño del efecto asociado a la prueba de Kruskal–Wallis mediante el estadístico  $\eta^2$ , con el objetivo de complementar la significancia estadística. La inclusión de tamaños del efecto responde a recomendaciones metodológicas contemporáneas que enfatizan la necesidad de evaluar la magnitud práctica de las diferencias observadas, especialmente en estudios empíricos aplicados (Lakens, 2013; Tomczak & Tomczak, 2014).

Finalmente, el enfoque metodológico expuesto permite determinar una caracterización descriptiva y comparativa coherente con la naturaleza de los datos analizados y proporciona una base estadística sólida para la interpretación de los resultados y el posterior análisis econométrico.

### Especificación econométrica

El presente estudio adopta dos enfoques econométricos complementarios, una regresión lineal múltiple y un modelo probit ordenado, con el propósito de dar respuesta directa a los objetivos planteados, orientados a identificar y analizar los determinantes de la productividad empresarial en los cuatro municipios objeto de estudio. La regresión lineal múltiple permite evaluar, en una primera aproximación,

la relación entre la productividad empresarial y un conjunto amplio de factores explicativos, lo que facilita la interpretación de los efectos marginales bajo el supuesto *ceteris paribus*. Por otro lado, el modelo probit ordenado se emplea para analizar la productividad cuando esta se expresa en categorías ordenadas, reconociendo explícitamente su carácter ordinal y evitando supuestos de continuidad que no son consistentes con la escala de medición.

El modelo de regresión lineal múltiple es estimado por el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). La regresión lineal múltiple se concibe como un mecanismo de control estadístico que permite aislar el efecto parcial de cada variable explicativa sobre la productividad empresarial, manteniendo constantes los demás factores observados. Bajo el supuesto de *media condicional cero*, los coeficientes estimados pueden interpretarse en términos *ceteris paribus*, lo que constituye uno de los principales aportes del modelo de regresión múltiple en el análisis empírico aplicado, ampliamente documentado en la literatura econométrica (Wooldridge, 2010). Como se enunció antes, este enfoque resulta pertinente debido a que permite cuantificar el efecto marginal de un conjunto amplio de factores empresariales, organizacionales, tecnológicos y del entorno sobre una medida continua de productividad, manteniendo constantes las demás características observadas de la empresa.

Formalmente, para cada empresa  $i = 1, \dots, N$ , el modelo se plantea como:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki} + \mu_i$$

tal que  $Y_i = \frac{\text{Ingresos Operacionales}}{\text{Número de empleados}}$

donde  $Y_i$  representa el indicador de productividad empresarial;  $X_{ki}$  corresponde al conjunto de  $K$  variables explicativas que capturan dimensiones estructurales, de capital humano, capital físico, financiamiento, innovación, gestión, barreras e infraestructura;  $\beta_0$  es el intercepto y  $\beta_k$  son los parámetros asociados a cada determinante observable; por último  $\mu_i$  es el término de error, que recoge todos aquellos factores no observados que afectan la productividad y que no están explícitamente incluidos en el modelo.

De manera formal, el modelo estimado es el siguiente:

*Productividad<sub>i</sub>*

$$\begin{aligned}
 &= \beta_0 + \beta_1 \log(\text{primaria} + \text{secundaria})_i + \beta_2 \log(\text{técnico})_i \\
 &+ \beta_3 \log(\text{tecnólogo})_i + \beta_4 \log(\text{universitario})_i \\
 &+ \beta_5(\text{Pago virtual})_i + \beta_6(\text{Financiamiento externo})_i \\
 &+ \beta_7(\text{Seguridad})_i + \beta_8(\text{Informalidad})_i + \beta_9(\text{Corrupción})_i \\
 &+ \beta_{10}(\text{Activos totales})_i + \beta_{11}(\text{Número de socios})_i \\
 &+ \beta_{12}(\text{Persona})_i + \beta_{13}(\text{Seguimiento})_i + \beta_{14}(\text{Infraestructura})_i \\
 &+ \beta_{15}(\text{Tarifa impositiva})_i + \beta_{16}(\text{Energía})_i \\
 &+ \beta_{17}(\text{Crecimiento de activos})_i + \beta_{18}(\text{Incentivos})_i \\
 &+ \beta_{19}(\text{Capacitación})_i + \beta_{20}(\text{Deficiencia})_i + \beta_{21}(\text{Municipio})_i \\
 &+ \beta_{22}(\text{Sector})_i + \mu_i
 \end{aligned}$$

Donde Municipio tiene en cuenta los cuatro municipios de análisis, *Neiva, Garzón, La Plata y Pitalito* (municipio base); Sectores incluye doce sectores, siendo *Construcción* el sector base; Infraestructura cuenta con cuatro categorías, donde la base es la infraestructura *Mala o Deficiente*.<sup>2</sup>

La elección de este modelo se fundamenta en varias consideraciones. En primer lugar, la variable dependiente se mide en una escala que admite interpretaciones cardinales, lo que permite modelar su valor esperado condicional como una función lineal de los regresores. En segundo lugar, la encuesta empresarial y las bases administrativas integradas proporcionan información transversal para un único período, lo que hace apropiado un enfoque estático de corte transversal. En tercer lugar, el interés analítico del estudio se centra en identificar asociaciones parciales y magnitudes relativas entre productividad y sus determinantes, lo cual es coherente con el alcance descriptivo-analítico definido en la metodología.

Cabe añadir que la especificación del modelo de regresión lineal múltiple se definió a partir de una serie de pruebas diagnósticas orientadas a verificar el cumplimiento de los supuestos clásicos del modelo y a garantizar la validez de los estimadores. En primer lugar, se evaluó la posible presencia de multicolinealidad entre las variables explicativas mediante el cálculo del Factor de Inflación de la Varianza (VIF), con el fin de asegurar que las relaciones entre regresores no distorsionaran la estimación de los coeficientes. Adicionalmente, se consideró la potencial existencia de heterocedasticidad, motivo por el cual el modelo fue estimado utilizando errores estándar robustos, permitiendo obtener inferencias más confiables aun cuando la varianza del error no sea constante. Asimismo, se realizó una evaluación gráfica de la distribución de los residuos para examinar el supuesto de normalidad, relevante para la validez de los contrastes estadísticos.

---

<sup>2</sup> Para más información acerca de lo que responde cada variable revisar el *Diccionario de variables* del estudio o los Resultados del presente estudio

En conjunto, estas pruebas orientaron la definición de la especificación final del modelo, asegurando coherencia metodológica y rigor econométrico en el análisis de la productividad empresarial para el año 2024.

Ahora bien, en complemento a la regresión lineal múltiple, se estima un modelo Probit ordenado con el fin de analizar la productividad empresarial cuando esta se clasifica en niveles ordinales, definidos a partir de la distribución empírica del indicador continuo de productividad. En particular, la variable dependiente se categoriza en tres grupos (bajo, medio y alto) utilizando puntos de corte basados en percentiles de la distribución observada, lo que permite una clasificación consistente con la heterogeneidad real de las empresas en la muestra. De acuerdo con esta definición, el nivel de productividad baja corresponde a valores iguales o inferiores a \$34.903.750 pesos representando cerca del 37% de empresas de la muestra, la productividad media se ubica entre \$34.903.750 y 314.892.053 pesos concentrando cerca del 43% de las firmas, y refleja un grupo intermedio con capacidades productivas heterogéneas. La productividad alta corresponde a valores superiores a este último umbral, hasta un máximo observado de 15.879.680.150 pesos, que representan alrededor del 20% de la muestra, y agrupa a las firmas con mejor desempeño relativo. Esta distribución garantiza una representación significativa de empresas en cada categoría y evita problemas de desbalance extremo que podrían afectar la precisión de las estimaciones.

El modelo asume la existencia de una variable latente continua de productividad  $y_i^*$ , no observable directamente, que depende linealmente de un conjunto de variables explicativas y de un término de error aleatorio, para este estudio:

$$\begin{aligned}
 \text{Productividad}_i^* &= \beta_0 + \beta_1 \log(\text{primaria} + \text{secundaria})_i + \beta_2 \log(\text{técnico})_i \\
 &+ \beta_3 \log(\text{tecnólogo})_i + \beta_4 \log(\text{universitario})_i \\
 &+ \beta_5(\text{Pago virtual})_i + \beta_6(\text{Financiamiento externo})_i \\
 &+ \beta_7(\text{Seguridad})_i + \beta_8(\text{Informalidad})_i + \beta_9(\text{Corrupción})_i \\
 &+ \beta_{10}(\text{Activos totales})_i + \beta_{11}(\text{Número de socios})_i \\
 &+ \beta_{12}(\text{Persona})_i + \beta_{13}(\text{Seguimiento})_i + \beta_{14}(\text{Infraestructura})_i \\
 &+ \beta_{15}(\text{Tarifa impositiva})_i + \beta_{16}(\text{Energía})_i \\
 &+ \beta_{17}(\text{Crecimiento de activos})_i + \beta_{18}(\text{Incentivos})_i \\
 &+ \beta_{19}(\text{Capacitación})_i + \beta_{20}(\text{Deficiencia})_i + \beta_{21}(\text{Municipio})_i \\
 &+ \beta_{22}(\text{Sector})_i + \mu_i
 \end{aligned}$$

La variable de productividad observada  $y_i$  se determina a partir de  $y_i^*$  mediante un conjunto de umbrales  $\alpha_j$ , tales que:

$$Y = \begin{cases} 1 & \text{si } y_i^* \leq \alpha_1 & (\text{productividad baja}) \\ 2 & \text{si } \alpha_1 < y_i^* \leq \alpha_2 & (\text{productividad media}) \\ 3 & \text{si } y_i^* > \alpha_2 & (\text{productividad alta}) \end{cases}$$

con

$$-\infty < \alpha_1 < \alpha_2 < +\infty.$$

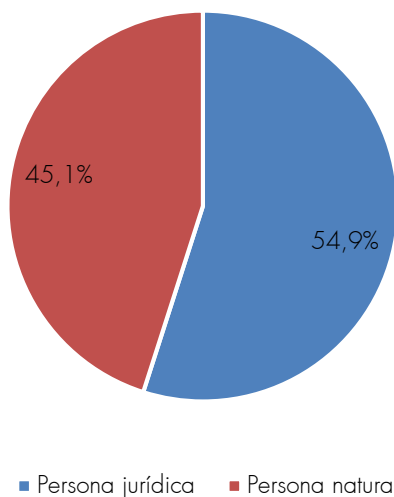
Bajo esta especificación, las probabilidades condicionales de que una empresa pertenezca a cada nivel de productividad se obtienen a partir de la función de distribución acumulada normal estándar  $\Phi(\cdot)$ , garantizando que las probabilidades estimadas se encuentren en el intervalo  $[0, 1]$  y que respeten el orden natural de las categorías. La estimación del modelo se realiza mediante el método de máxima verosimilitud, y los coeficientes estimados se interpretan como efectos sobre la variable latente de productividad, siendo su signo indicativo de si una variable incrementa o reduce la probabilidad de que la empresa se ubique en niveles superiores de productividad, manteniendo constantes los demás factores.

## RESULTADOS

### Análisis descriptivo

El presente análisis descriptivo tiene como objetivo caracterizar la realidad operativa, estratégica y tecnológica de las empresas de la región, a partir de los resultados obtenidos en el levantamiento de información de 2024. A través de una exploración detallada de dimensiones clave como la infraestructura, la adopción digital, la gestión del talento humano y la sostenibilidad, se busca identificar las capacidades instaladas y las brechas que condicionan la productividad del tejido empresarial local. Este diagnóstico no solo cuantifica el estado actual de las organizaciones, sino que permite comprender cómo factores externos (servicios públicos, seguridad y entorno normativo) convergen con las decisiones internas de inversión y direccionamiento estratégico, trazando así una hoja de ruta sobre las oportunidades de mejora y los desafíos estructurales que enfrenta el sector productivo en su camino hacia la modernización.

*Ilustración 4. ¿La empresa es persona natural o jurídica?*

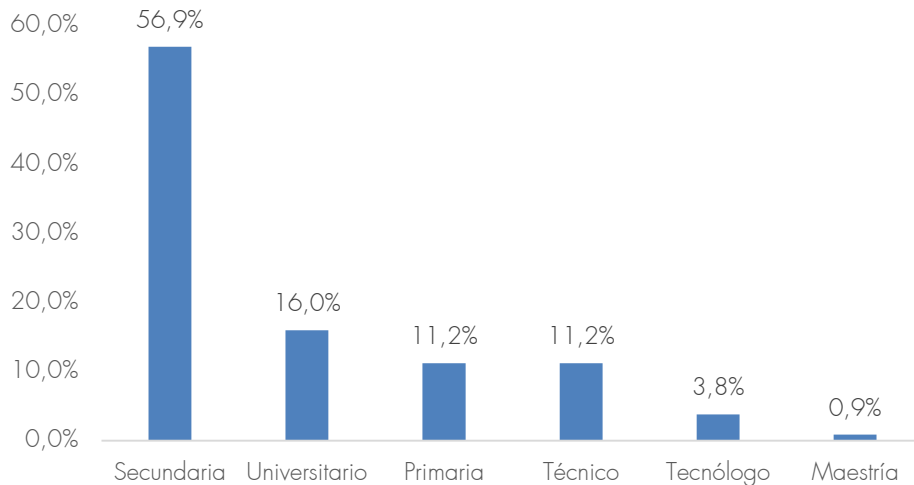


Fuente: elaboración propia

Existe un equilibrio competitivo entre ambos tipos de constitución, con una ligera predominancia de las Personas Jurídicas (54.9%) sobre las Personas Naturales (45.1%). Sin embargo, que casi el 55% sean personas jurídicas sugiere un nivel de formalización institucional robusto para la región. Las personas jurídicas suelen tener mayor facilidad para acceder a mercados y licitaciones, mientras que el 45% de personas naturales representa un motor de emprendimiento individual que requiere políticas de apoyo más simplificadas.

Al cruzar esto con el tamaño, se observa que la mayoría de las Personas Naturales se concentran en el segmento Micro, mientras que las Jurídicas abarcan las empresas Pequeñas y Medianas. Esto indica que la transición de "Persona Natural" a "Jurídica" es el primer gran salto de crecimiento y formalidad que enfrentan los empresarios locales.

*Ilustración 5. Nivel educativo*



Fuente: elaboración propia

El gráfico consolida la formación académica de los 5,819 trabajadores que hacen parte de las empresas encuestadas. El tejido laboral está fuertemente concentrado en la base operativa; la Educación Secundaria (56.9%) es el nivel predominante, seguida por el nivel Universitario (16%). Esto implica que existe una dependencia masiva de mano de obra con formación básica. La baja representación de niveles técnicos (11.2%) y tecnólogos (3.8%) sugiere una brecha de especialización intermedia que podría estar limitando la optimización de procesos técnicos en las empresas. Finalmente, la participación de Postgrados (Maestría) es crítica, sumando apenas el 0.9% del total. Esta carencia de capital humano con formación avanzada explica por qué a las empresas les cuesta transitar de mejoras incrementales a innovaciones disruptivas o de base científica.

*Tabla 7. Índice de rotación*

¿Cuántos empleados tuvo la empresa en promedio durante 2024?	¿Cuántos trabajadores salieron de la empresa en 2024 (renuncias + despidos)?	Índice de rotación total
5892	1069	18,1%

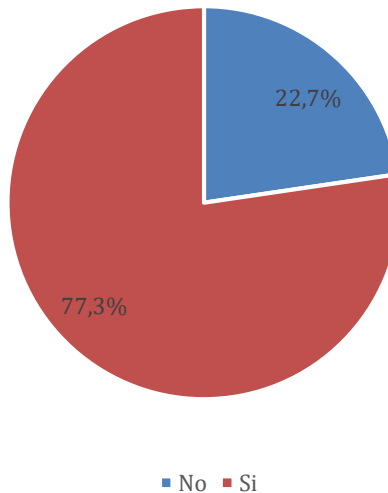
Fuente: elaboración propia

La rotación anual del 18,14% es un indicador saludable para la región. Se sitúa dentro de los rangos normales para sectores mixtos (Comercio, Servicios e Industria),

donde una rotación por debajo del 20% suele indicar estabilidad laboral y costos de contratación controlados. Lo que quiere decir que, por cada 100 empleados, aproximadamente 18 salieron de las empresas en 2024. Esto significa que las empresas tuvieron que gestionar procesos de selección y reentrenamiento para cerca de un quinto de su fuerza laboral total.

Aunque el índice es bueno, al cruzarlo con el gráfico de Educación, vemos que la rotación debió afectar principalmente a la base operativa (Secundaria). Si este 18% se estuviera concentrando en el escaso 1% de personal con postgrado, el impacto en la innovación sería devastador. Es vital monitorear que la retención sea mayor en los perfiles de alta especialización.

*Ilustración 6. ¿La empresa ofrece capacitación continua a sus colaboradores según necesidades identificadas?*

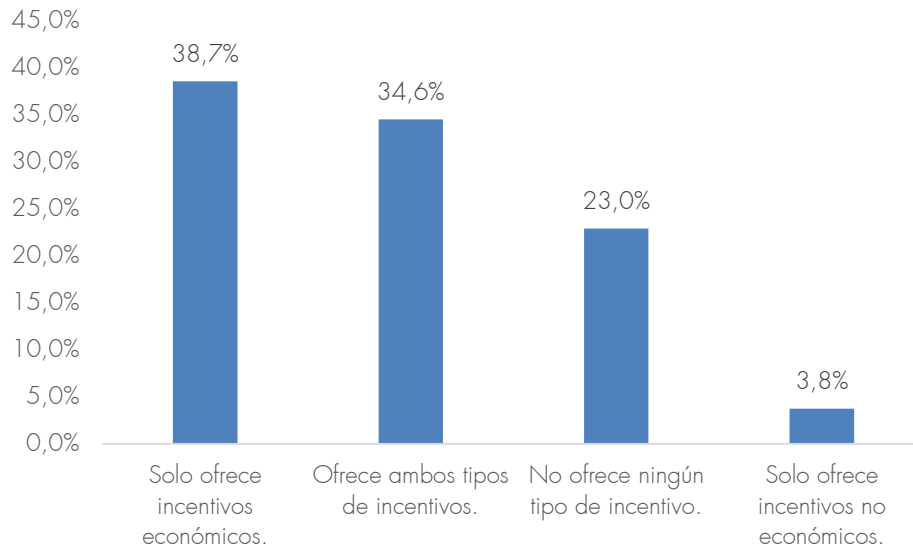


Fuente: elaboración propia

Se evaluó el compromiso de las empresas con el desarrollo de su capital humano. Los datos consolidados muestran que existe una cultura de formación predominante; el 77.3% (266 empresas) afirma realizar capacitación continua, frente a un 22.7% (78 empresas) que no lo hace. La gran mayoría de las empresas reconoce que la actualización de habilidades es necesaria para mantener la operatividad. Sin embargo, al cruzarlo con el gráfico de Educación (donde el 57% es bachiller), se deduce que estas capacitaciones son probablemente de carácter técnico-operativo o de cumplimiento normativo, más que de formación profesional avanzada.

Aunque la cobertura es alta, hay una desconexión con la Innovación. Mientras que el 77% capacita, solo el 57% invierte en innovación (como veremos más adelante). Esto sugiere que la capacitación actual está enfocada en "hacer mejor lo mismo" (eficiencia) y no en "hacer cosas nuevas" (transformación).

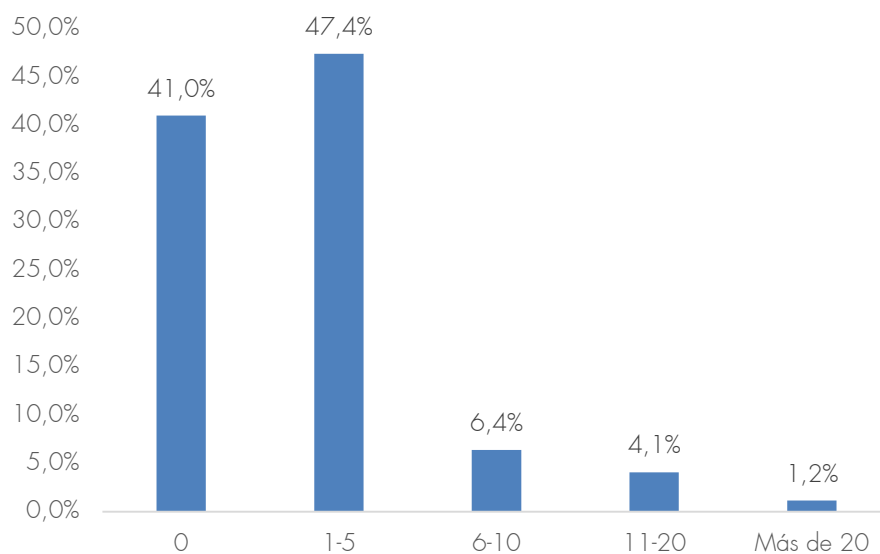
*Ilustración 7. ¿La empresa ofrece incentivos por buen desempeño?*



Fuente: elaboración propia

El gráfico detalla cómo las empresas encuestadas motivan a su personal, clasificando las respuestas en cuatro categorías principales. En ese contexto, existe una fuerte inclinación hacia la motivación monetaria; el 38.7% (133 empresas) ofrece únicamente incentivos económicos. Sin embargo, un robusto 34.6% (119 empresas) ya implementa esquemas mixtos (económicos y no económicos). Mientras que el 23% (79 empresas) restante no ofrece ningún incentivo.

*Ilustración 8. ¿cuántas iniciativas de mejora fueron propuestas por empleados (no jefes)?*

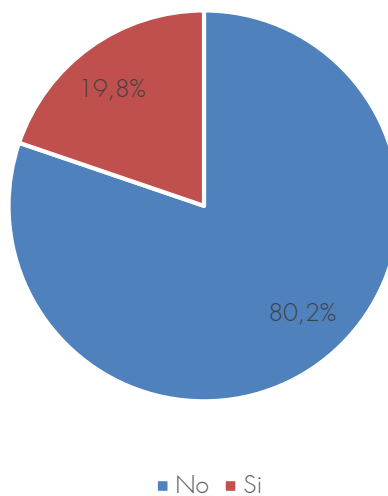


Fuente: elaboración propia

Al analizar la capacidad de innovación desde la base operativa, se observa un fenómeno de concentración en las etapas iniciales de madurez creativa. El 41% de las empresas (141 registros) reporta una ausencia total de iniciativas de mejora por parte de sus empleados, lo que sugiere una cultura organizacional todavía vertical o la falta de canales efectivos para captar el conocimiento de quienes ejecutan los procesos día a día. No obstante, el segmento más robusto es el de aquellas que reciben entre 1 y 5 propuestas, representando el 47.4% de la muestra, lo que indica que, aunque la participación existe, se mantiene en un nivel incipiente o de baja frecuencia.

El cruce de estos datos con el índice de rotación revela un patrón interesante: las empresas que logran superar la barrera de las 10 iniciativas anuales tienden a ser aquellas que validamos previamente con esquemas de incentivos mixtos, sugiriendo que la proactividad del empleado no es espontánea, sino una respuesta a un entorno que premia la participación. Por el contrario, en el grueso de las empresas donde la participación es nula o mínima, la rotación del 18% anual impacta más negativamente, ya que se pierde el conocimiento tácito del empleado antes de que este tenga la confianza o el estímulo para proponer mejoras. Este panorama resalta que el desafío para el sector no es solo retener al personal, sino transformar su permanencia en un activo intelectual que alimente la competitividad interna.

*Ilustración 9. ¿La empresa ofrece modalidades de teletrabajo o trabajo híbrido cuando es posible?*



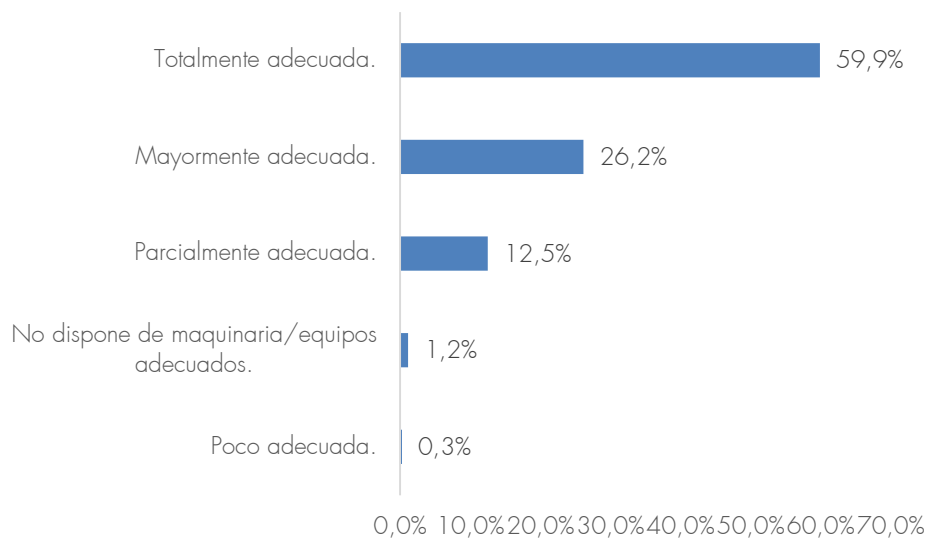
Fuente: elaboración propia

A pesar de la transformación digital global, el tejido empresarial analizado mantiene una fuerte dependencia de la presencialidad, con un 80.2% de las empresas (276 registros) que rechazan o no implementan modalidades de teletrabajo o esquemas

híbridos. Esta resistencia se concentra principalmente en los sectores de Comercio y Agricultura, donde la naturaleza de la operación exige atención directa o trabajo de campo, pero también revela una barrera cultural en la gestión de confianza y supervisión por resultados.

Por otro lado, el 19.8% que sí adopta estas modalidades coincide con el segmento de empresas que, según validaremos en el punto de digitalización, poseen sistemas integrados (ERP) y una infraestructura tecnológica más robusta. La implicación para la productividad es clara: la falta de flexibilidad laboral podría convertirse en un cuello de botella para atraer talento joven o especializado, quienes valoran el equilibrio entre vida personal y trabajo.

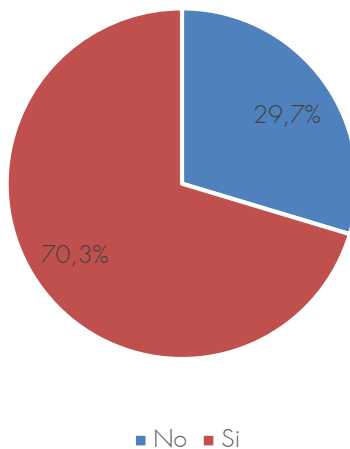
*Ilustración 10. ¿La empresa dispone de maquinaria y equipos adecuados para sus operaciones?*



Fuente: elaboración propia

La base tecnológica de las empresas encuestadas muestra un estado de madurez física favorable, dado que el 86% de las organizaciones califica su maquinaria como "Totalmente adecuada" (60%) o "Mayormente adecuada" (26%), lo cual indica que el cuello de botella de la productividad no reside en la carencia de herramientas, sino en su aprovechamiento estratégico.

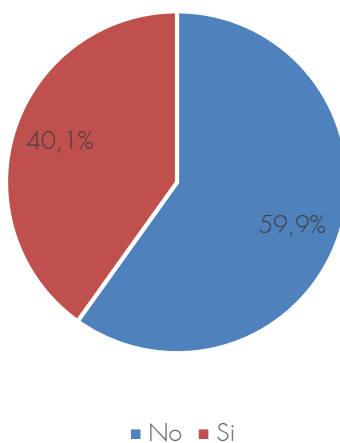
Ilustración 11. ¿En el último año (2024), la empresa ha invertido en activos fijos?



Fuente: elaboración propia

La dinámica de inversión empresarial durante 2024 muestra una actitud proactiva frente a la modernización, con un 70.3% de las empresas (242 registros) que realizaron adquisiciones en activos fijos. Este indicador guarda una relación directa con la percepción de adecuación técnica analizada previamente, sugiriendo que la mayoría de los empresarios están reinvertiendo sus excedentes para mantener la competitividad operativa y evitar la obsolescencia. No obstante, existe un 29.7% de rezago que, al cruzarse con la variable de Financiamiento (que veremos más adelante), revela que muchas organizaciones dependen exclusivamente de recursos propios, lo que limita su capacidad de expansión física o tecnológica en un entorno de costos crecientes.

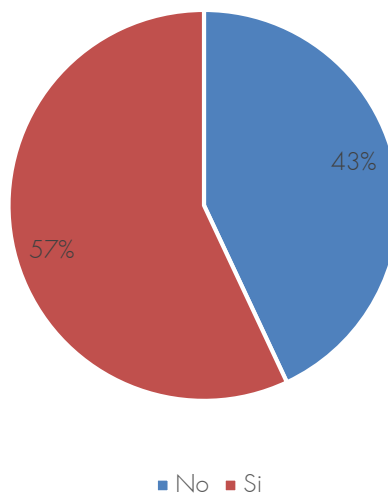
Ilustración 12. ¿La empresa cuenta con financiamiento proveniente de fuentes externas para realizar inversiones?



Fuente: elaboración propia

El acceso al financiamiento externo revela una importante brecha de apalancamiento en la región, ya que el 59.9% de las empresas (206 registros) opera exclusivamente con recursos propios para sus inversiones, mientras que solo el 40.1% accede al sistema financiero o crédito de terceros. Esta baja penetración del financiamiento externo explica por qué, aunque el 70% de las empresas invirtió en activos fijos en 2024, la mayoría percibe su maquinaria como apenas "adecuada" y no como "de vanguardia", ya que la autofinanciación limita la escala y la velocidad de la modernización. En términos estratégicos, esta dependencia del capital propio actúa como un freno para la innovación y la expansión, dejando a un amplio sector del tejido empresarial vulnerable ante fluctuaciones de caja y con menor capacidad de respuesta frente a las exigencias tecnológicas del mercado actual.

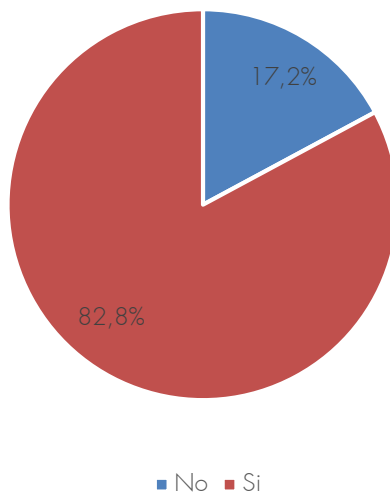
*Ilustración 13. ¿La empresa destinó recursos (presupuesto, compras o partidas específicas) para innovación en 2024?*



Fuente: elaboración propia

El 57% de las empresas encuestadas destinó recursos específicos para innovación en 2024, una cifra que, si bien es mayoritaria, revela que un 43% de la muestra aún no formaliza la innovación dentro de su planeación financiera. Al contrastar estos datos con el Macrosector, se observa que la inversión es más dinámica en los sectores de Industria y Servicios, mientras que en el Comercio la innovación suele ser reactiva y no presupuestada. Esta brecha financiera es crítica, ya que sin partidas específicas la innovación se queda en intenciones voluntarias y no en procesos sostenibles que permitan mejorar la rentabilidad a largo plazo.

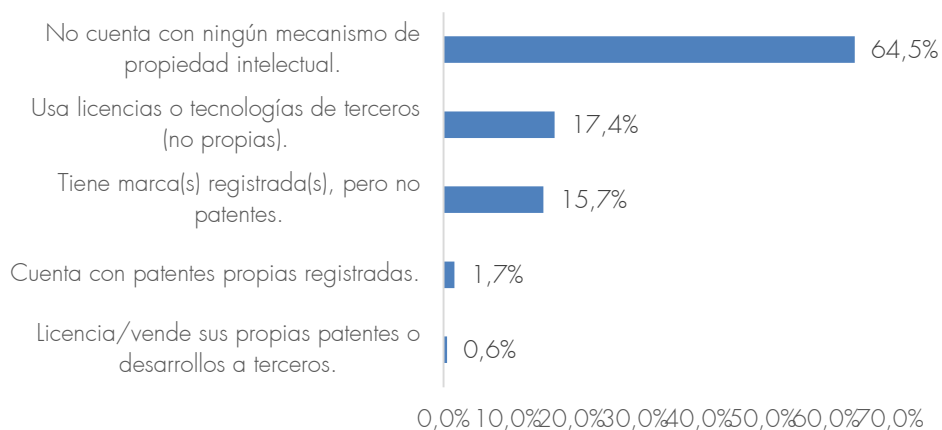
Ilustración 14. En 2024, ¿la empresa introdujo mejoras en productos, servicios o procesos?



Fuente: elaboración propia

El 82.8% de las empresas (285 registros) reportó haber introducido mejoras en sus productos, servicios o procesos durante 2024, lo que demuestra una alta agilidad operativa para adaptarse a las demandas del mercado. Al contrastar este dato con la inversión formal en innovación (57%), se evidencia que un porcentaje significativo de las empresas realiza mejoras incrementales o empíricas sin necesariamente contar con un presupuesto asignado o una estructura formal de I+D. Esta "innovación del día a día" es fundamental para la supervivencia, pero el reto estratégico radica en formalizar estos esfuerzos para que dejen de ser reacciones espontáneas y se conviertan en ventajas competitivas sostenibles y protegibles.

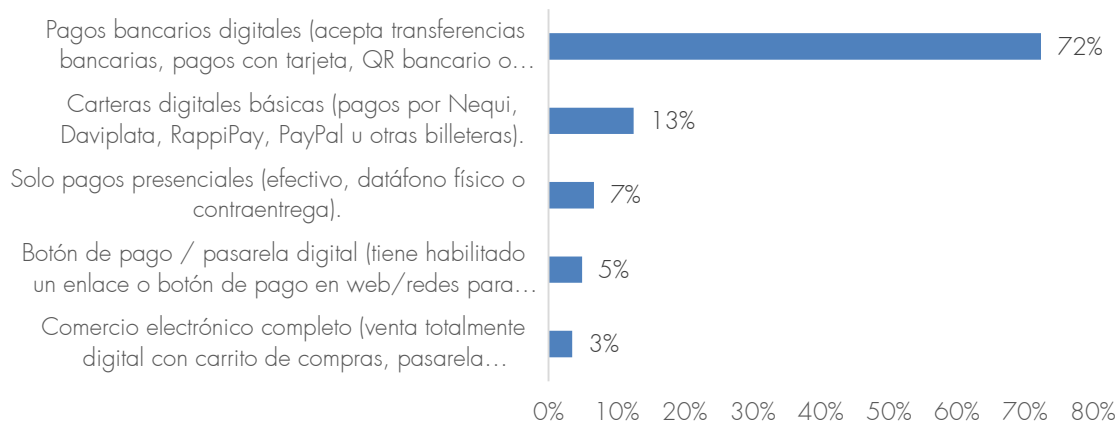
Ilustración 15. ¿La empresa cuenta con mecanismos de propiedad intelectual para proteger sus productos, servicios o desarrollos?



Fuente: elaboración propia

El panorama de propiedad intelectual en la región refleja una baja cultura de protección formal, con un 64.5% de las empresas que carece de cualquier mecanismo de resguardo para sus desarrollos. El instrumento más utilizado es el registro de marca (15.7%), mientras que la protección de alto impacto, como las patentes propias, apenas alcanza el 1.7% de la muestra. Esta vulnerabilidad sugiere que, aunque el 83% de las empresas introdujo mejoras en 2024, la gran mayoría de estas innovaciones son susceptibles de ser copiadas, limitando la capacidad de las organizaciones para capitalizar económicamente sus ventajas competitivas y consolidar activos intangibles que aumenten su valor de mercado.

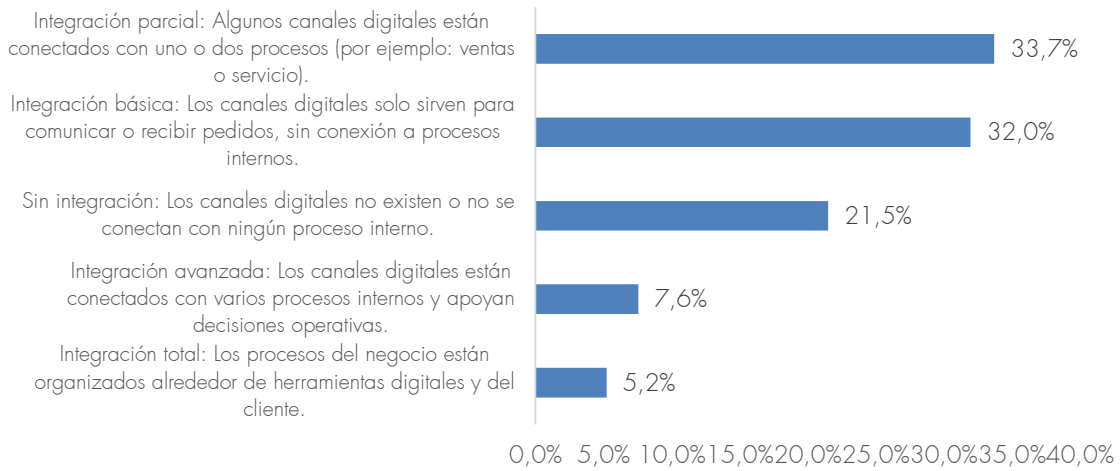
*Ilustración 16. ¿La empresa cuenta con una estructura de pagos virtuales?*



Fuente: elaboración propia

La adopción de pagos virtuales en la región muestra una fuerte madurez técnica en canales bancarios tradicionales, con un 72.4% de las empresas que ya acepta transferencias, tarjetas o QR bancarios. Sin embargo, existe una brecha notable en la sofisticación del comercio electrónico, ya que solo el 3.5% cuenta con una tienda virtual completa y un 12.5% depende exclusivamente de carteras digitales básicas (como Nequi o Daviplata) sin integración formal. Esta alta disponibilidad de medios de pago contrasta con la baja integración de canales digitales que se verá más adelante, sugiriendo que las empresas han habilitado el recaudo virtual por demanda del cliente, pero aún no lo han vinculado eficientemente a su contabilidad o gestión de inventarios para optimizar su flujo de caja.

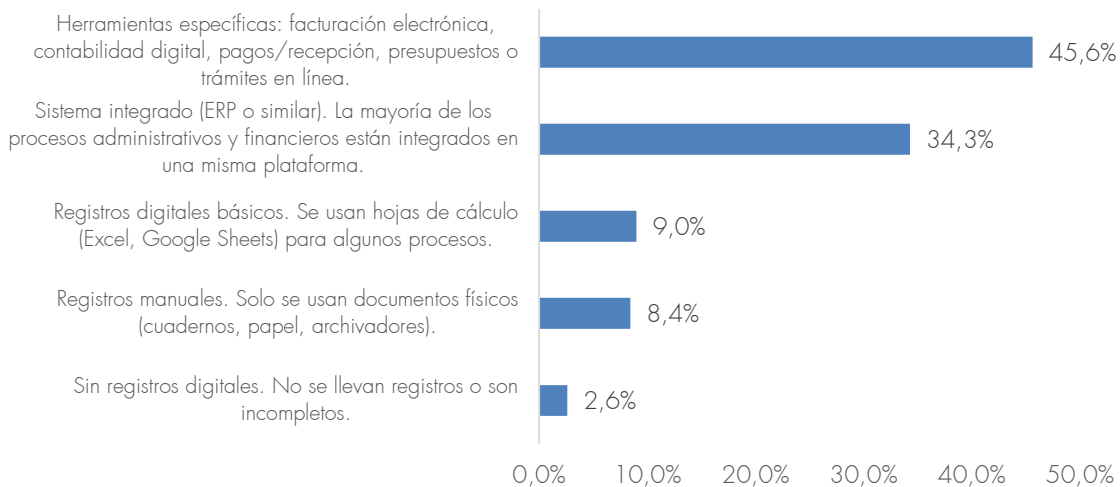
*Ilustración 17. ¿Qué nivel de integración tienen los canales digitales con los procesos internos de la empresa?*



Fuente: elaboración propia

El nivel de integración digital en las empresas de la región evidencia un rezago crítico hacia la transformación 4.0, ya que el 55.7% de las organizaciones posee una conexión básica o nula entre sus canales digitales y sus procesos internos. Aunque un 33.7% cuenta con integración parcial (enfocada principalmente en ventas o servicio al cliente), solo el 5.2% ha alcanzado una integración total donde el negocio opera de manera circular alrededor de herramientas digitales. Este escenario sugiere que la mayoría de los empresarios han adoptado tecnologías de forma aislada, como "islas digitales", sin lograr que la información fluya automáticamente hacia la contabilidad, el inventario o la toma de decisiones, lo que limita significativamente las ganancias en eficiencia operativa y la escalabilidad del modelo de negocio.

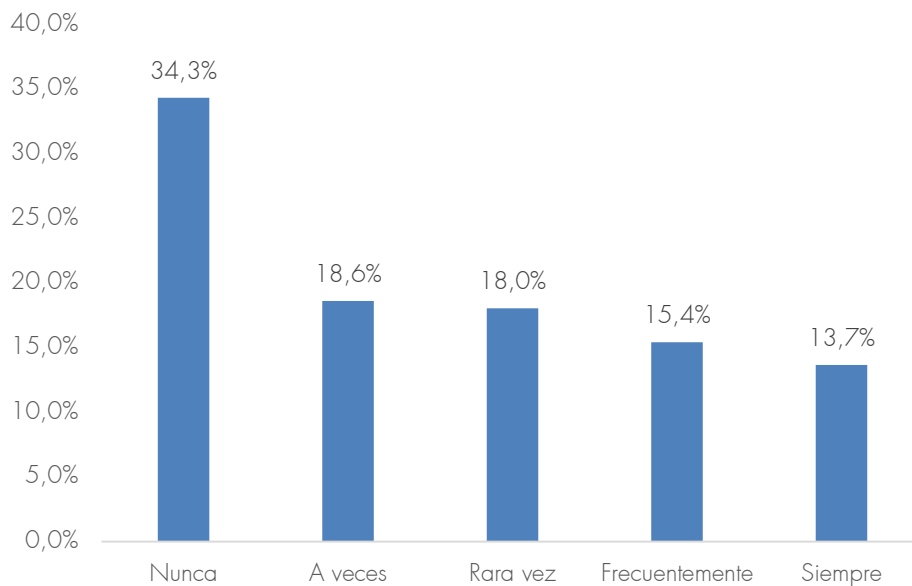
*Ilustración 18. ¿La empresa cuenta con una herramienta digital de gestión financiera y administrativa?*



Fuente: elaboración propia

La adopción de herramientas de gestión administrativa y financiera en la región muestra una transición avanzada hacia la digitalización operativa, con un 80% de las empresas utilizando soluciones digitales. El 45.6% se apoya en herramientas específicas como facturación electrónica y contabilidad digital, mientras que un robusto 34.3% ya opera bajo un sistema integrado (ERP), lo que facilita la centralización de datos para la toma de decisiones. No obstante, persiste un rezago del 11% que aún depende de registros manuales o físicos, una barrera crítica que limita su capacidad para integrarse a cadenas de valor modernas y cumplir con los estándares de reporte exigidos por el mercado actual.

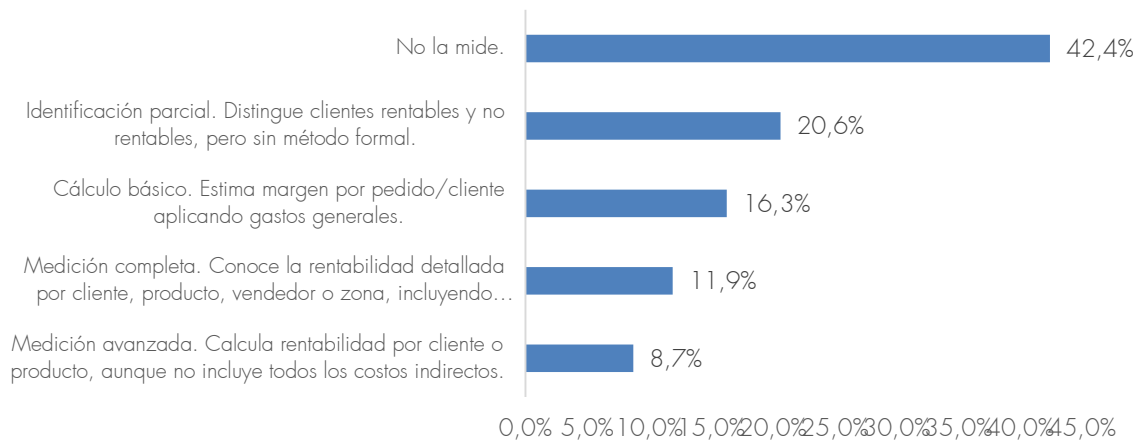
*Ilustración 19. ¿La empresa realiza actividades de promoción o marketing de manera periódica?*



Fuente: elaboración propia

El panorama del marketing en la región revela una debilidad estratégica importante, ya que el 34.3% de las empresas nunca realiza actividades de promoción y un 36.6% lo hace de forma ocasional o rara vez, sumando un 70.9% de la muestra con una presencia comercial intermitente. Esta baja periodicidad sugiere que la mayoría de las organizaciones operan bajo un modelo de demanda pasiva o voz a voz, desaprovechando los canales digitales que, según vimos, ya tienen habilitados para el recaudo. Solo el 13.7% mantiene una estrategia de marketing constante ("Siempre").

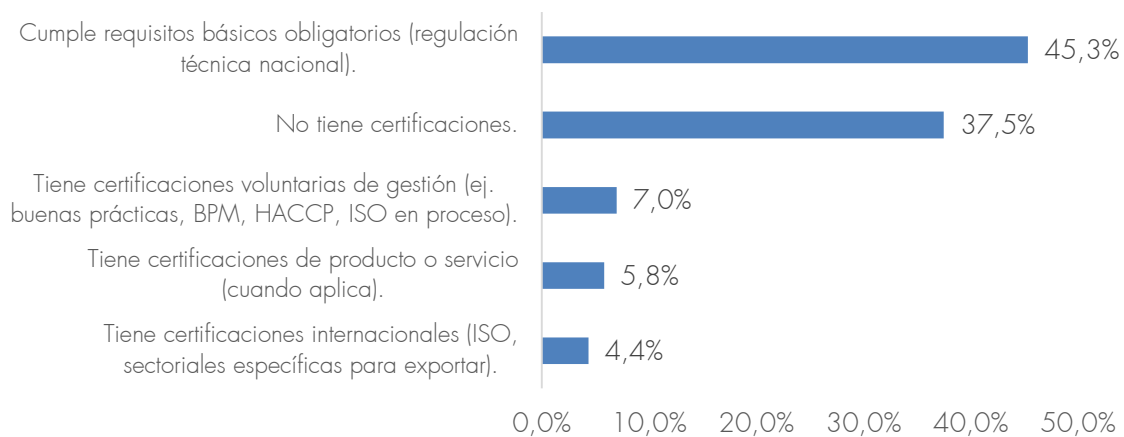
*Ilustración 20. ¿La empresa mide la rentabilidad por cliente?*



Fuente: elaboración propia

La medición de la rentabilidad por cliente muestra una debilidad estructural en la gestión estratégica de la región, ya que el 42.4% de las empresas declara no realizar este cálculo, lo que les impide identificar objetivamente cuáles cuentas generan valor y cuáles representan pérdidas operativas. Si bien un 32.5% utiliza métodos básicos o parciales de identificación, solo el 11.9% ha alcanzado una medición completa que integra costos administrativos y comerciales, un grupo de élite que coincide con las organizaciones que poseen sistemas ERP y mayor integración digital. Esta carencia de análisis granular sugiere que la mayoría de las empresas están operando bajo una "ilusión de facturación", donde el volumen de ventas puede estar enmascarando ineficiencias críticas que comprometen la sostenibilidad financiera a largo plazo.

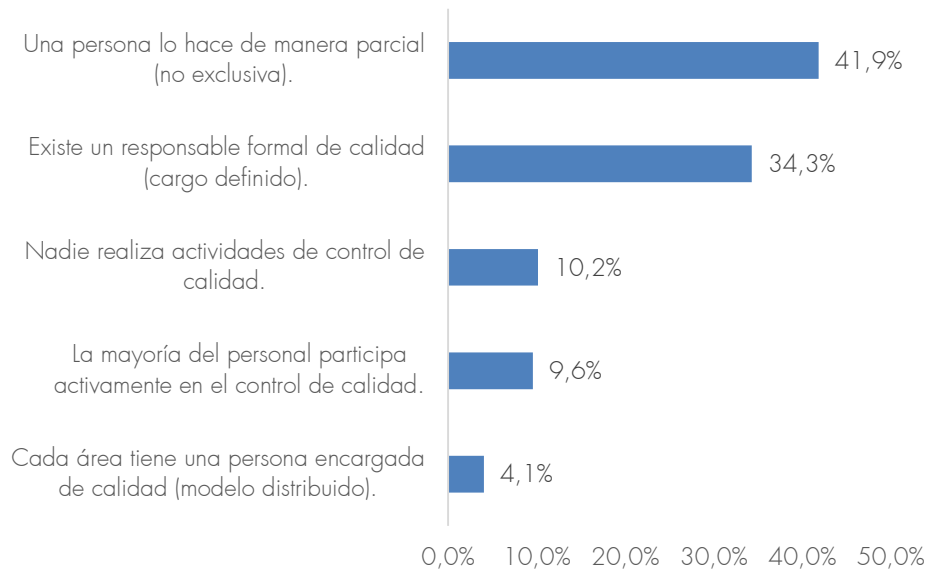
*Ilustración 21. ¿La empresa cuenta con certificaciones de calidad?*



Fuente: elaboración propia

El estado de las certificaciones de calidad en la región refleja un cumplimiento orientado principalmente a la normativa legal más que a la diferenciación competitiva, ya que el 45.3% de las empresas se limita a cumplir con los requisitos básicos obligatorios y un 37.5% no posee certificación alguna. Esta baja adopción de estándares voluntarios (6.9%) o internacionales ISO (4.3%) sugiere una barrera significativa para la internacionalización y la inserción en cadenas de valor de alta exigencia, donde el sello de calidad es un requisito de entrada. Al cruzar este dato con la base de Macrosector, se evidencia que la falta de certificaciones es un rasgo común que debilita el poder de negociación de las empresas locales, dejando la gestión de la calidad como un proceso de control interno reactivo en lugar de una ventaja estratégica certificada ante el mercado.

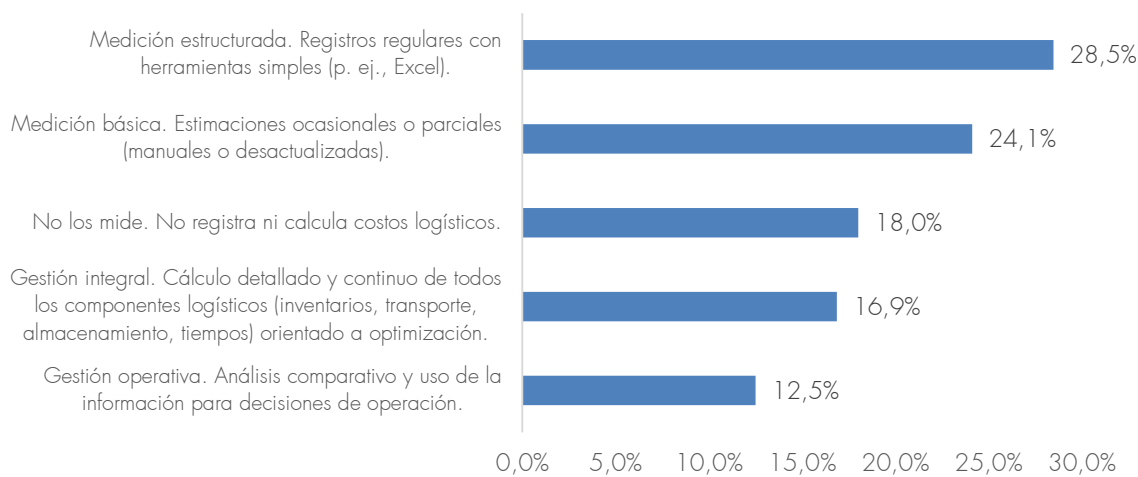
*Ilustración 22. ¿Quiénes se encargan de la gestión y el seguimiento de la calidad en la empresa?*



Fuente: elaboración propia

La estructura de supervisión de calidad en la región se caracteriza por una alta informalidad administrativa, donde el 41.9% de las empresas delega esta responsabilidad en una persona que la realiza de manera parcial y no exclusiva. Esta fragmentación de funciones, sumada a un 10.2% que declara no tener a nadie a cargo, sugiere que la calidad se percibe más como una tarea operativa añadida que como un pilar estratégico independiente. Aunque un 34.3% cuenta con un responsable formal, la falta de un modelo distribuido donde participe todo el personal (solo el 9.6% lo hace) limita la capacidad de mejora continua, ya que la gestión de calidad queda aislada en un individuo en lugar de estar integrada en la cultura organizacional de la empresa.

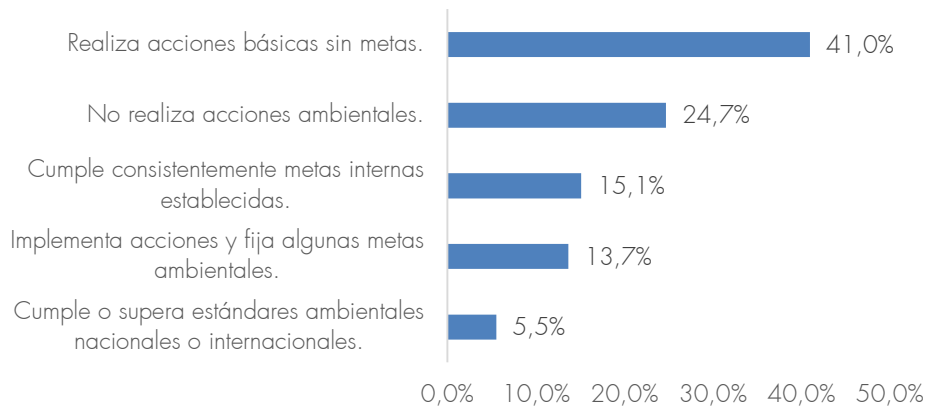
Ilustración 23. ¿La empresa mide y gestiona sus costos logísticos?



Fuente: elaboración propia

La gestión logística en la región se encuentra en una etapa de profesionalización intermedia, donde el 52.6% de las empresas ya utiliza herramientas estructuradas (28.5% en Excel y 24.1% con mediciones básicas) para monitorear sus costos, aunque todavía de forma manual o desvinculada de otros sistemas. Es preocupante que un 18% de las organizaciones declare no medir en absoluto sus costos logísticos, lo que representa un punto ciego que afecta directamente su rentabilidad, especialmente considerando que solo el 16.9% ha alcanzado una gestión integral con análisis detallado de inventarios, transporte y tiempos. Este panorama sugiere que, si bien hay conciencia sobre la importancia del gasto logístico, la mayoría de las empresas aún lo gestiona como un gasto operativo a controlar ("medición") y no como una ventaja competitiva a optimizar ("gestión estratégica"), perdiendo oportunidades críticas de ahorro en la cadena de suministro.

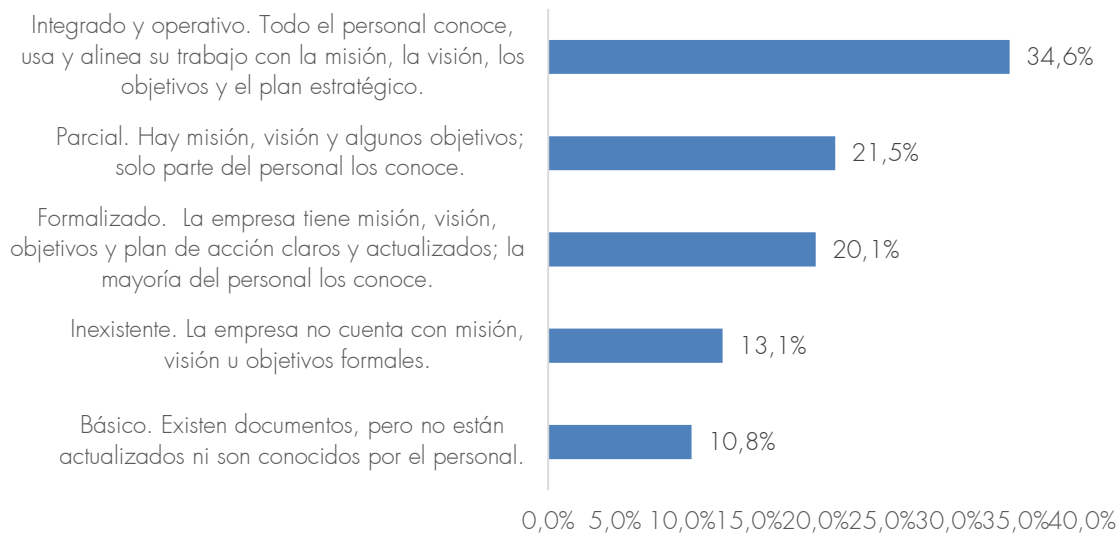
Ilustración 24. ¿La empresa implementa acciones o planes de gestión ambiental y fija metas de mejora?



Fuente: elaboración propia

La gestión ambiental en las empresas de la región se encuentra en una etapa de cumplimiento básico y operativo, donde el 41% de las organizaciones realiza acciones aisladas sin establecer metas concretas y un 24.7% declara no implementar ninguna medida. Esta falta de planificación estratégica ambiental se traduce en que solo un 5.5% de la muestra alcanza o supera estándares nacionales e internacionales, dejando a la gran mayoría rezagada frente a las crecientes exigencias de sostenibilidad de los mercados globales. La ausencia de metas de mejora en el 65% de las empresas sugiere que la dimensión ambiental se percibe aún como un costo o un requisito opcional, y no como una oportunidad para optimizar el uso de recursos y fortalecer la reputación corporativa en un entorno cada vez más regulado.

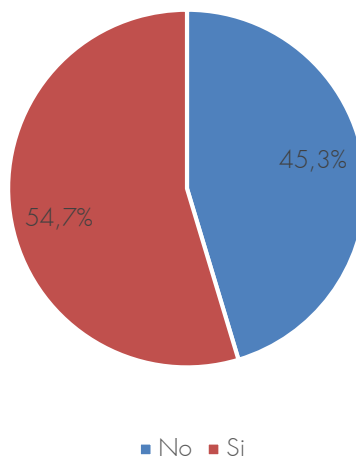
*Ilustración 25. ¿Qué tan formalizado y conocido es el direccionamiento estratégico de la empresa (misión, visión, objetivos, plan estratégico y plan de acción)?*



Fuente: elaboración propia

El direccionamiento estratégico en la región presenta una fragmentación significativa, donde el 34.6% de las empresas ha logrado una cultura de alineación total ("Integrado y operativo"), mientras que un preocupante 23.9% posee un esquema inexistente o apenas básico con documentos desactualizados y desconocidos. Al contrastar este nivel de formalización con los resultados previos de Innovación e Inversión, se evidencia que las organizaciones con planes estratégicos conocidos por todo el personal son las que logran movilizar más iniciativas de mejora desde la base operativa. Esta brecha de gestión sugiere que, para casi una cuarta parte del tejido empresarial, la toma de decisiones sigue siendo reactiva y carece de una hoja de ruta clara, lo que limita su capacidad para transformar las inversiones en activos fijos en ventajas competitivas de largo plazo debidamente planificadas.

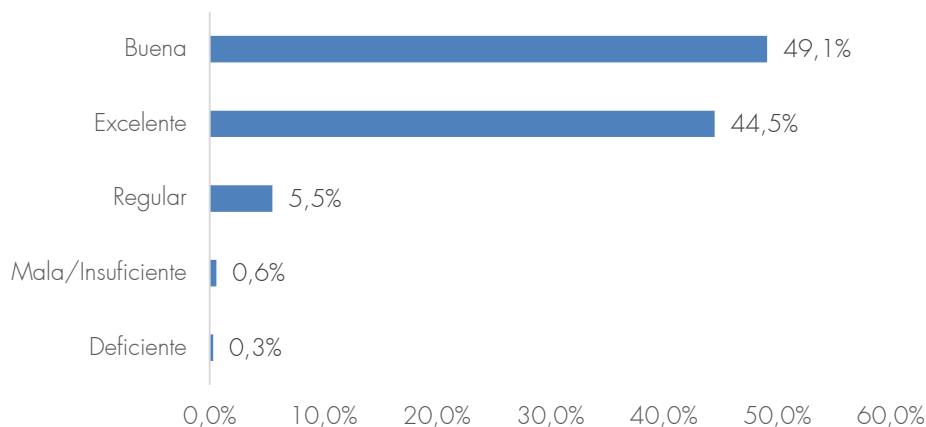
*Ilustración 26. ¿La empresa mantiene relación activa (eventos, leer estudios, visitar página web, capacitaciones, etcétera) con la Cámara de Comercio o hace parte de algún gremio empresarial?*



Fuente: elaboración propia

El gráfico indica que un 54.7% de las empresas sí mantiene una relación activa con la Cámara de Comercio del Huila o gremios, mientras que un 45.3% no lo hace. Esta mayoría que participa activamente (54.7%) representa el núcleo proactivo del tejido empresarial que busca fortalecerse a través de capacitaciones y redes de apoyo, mientras que el 45.3% restante se encuentra en una posición de aislamiento institucional que dificulta el acceso a información estratégica y programas de fomento. Esta desconexión es crítica, ya que limita la capacidad de casi la mitad de las organizaciones para cerrar las brechas de digitalización y formalización de calidad que hemos analizado previamente.

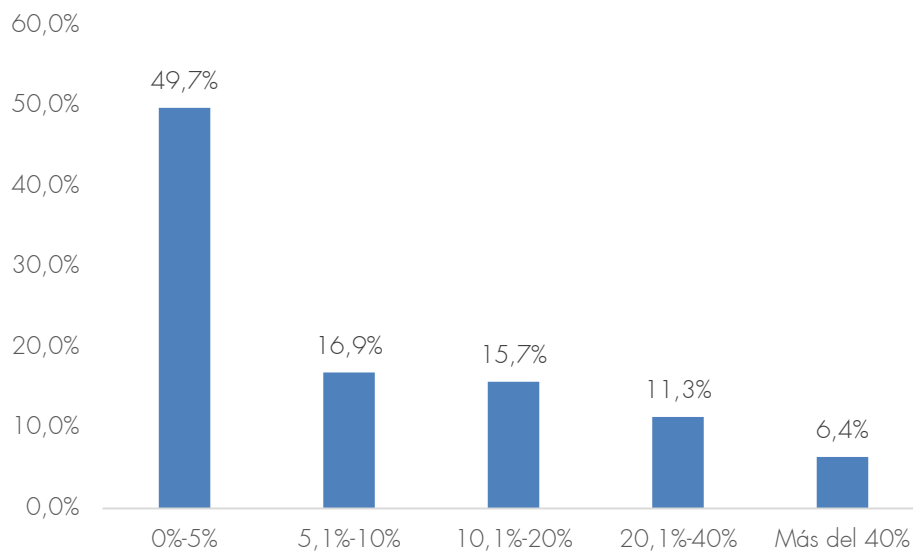
*Ilustración 27. ¿La infraestructura física de la empresa (local, planta) es adecuada para sus actividades?*



Fuente: elaboración propia

La infraestructura física en la región presenta un estado de adecuación sólido, con un 93.6% de las organizaciones que califican sus locales o plantas positivamente, distribuidas entre un 49.1% que la considera "Buena" y un 44.5% que la califica como "Excelente". Este alto nivel de conformidad sugiere que el espacio físico no representa un obstáculo para la operación de la gran mayoría, permitiendo un flujo de trabajo estable. Sin embargo, persiste un 6.4% de empresas con deficiencias, donde resalta un 5.5% que califica su infraestructura como "Regular" y un pequeño grupo crítico del 0.9% que la considera "Mala" o "Deficiente", segmentos que podrían enfrentar cuellos de botella operativos o riesgos de seguridad industrial que limitan su capacidad de expansión.

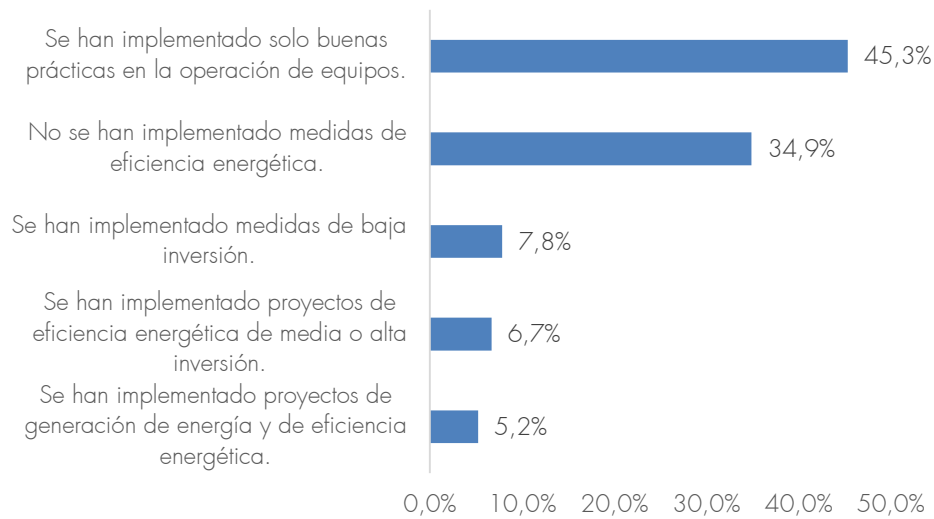
*Ilustración 28. ¿Qué porcentaje representan los costos de energía (eléctrica y/o térmica) respecto de los costos totales de producción?*



Fuente: elaboración propia

El análisis de la estructura de costos energéticos revela que para la gran mayoría de las empresas de la región, la energía no representa el gasto principal, aunque existe un grupo crítico con alta dependencia térmica o eléctrica. El 49.7% de las organizaciones reporta un impacto bajo, donde la energía representa entre el 0% y el 5% de sus costos totales de producción, seguido por un 16.9% cuyas facturas oscilan entre el 5.1% y el 10%. No obstante, la presión financiera aumenta para el 15.7% de las empresas situadas en el rango del 10.1% al 20%, y se vuelve un factor determinante de competitividad para el 17.8% restante, quienes destinan más del 20.1% de sus ingresos a este rubro. Este último segmento, que incluye un 6.4% con costos superiores al 40%, es el más vulnerable ante las fluctuaciones tarifarias y el que presenta mayor urgencia para transitar hacia proyectos de autogeneración o eficiencia energética.

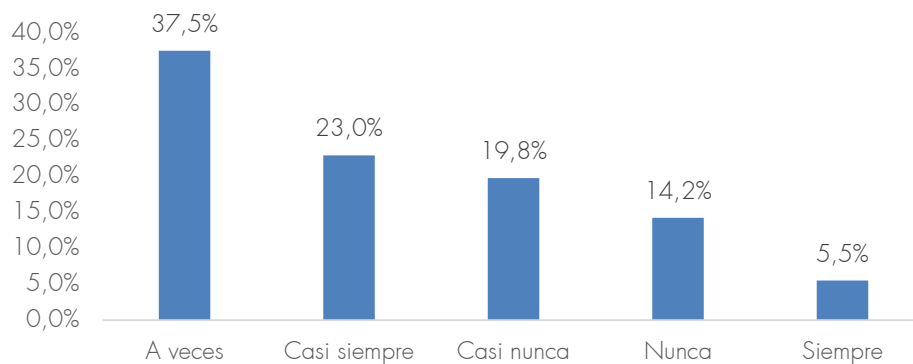
*Ilustración 29. ¿La empresa ha implementado medidas de eficiencia energética?*



Fuente: elaboración propia

La implementación de medidas de eficiencia energética en el tejido empresarial analizado se encuentra en una fase predominantemente operativa y de baja inversión, con un 45.3% de las organizaciones limitándose únicamente a la aplicación de buenas prácticas en el uso de sus equipos. Aunque un 34.9% declara no haber implementado ninguna medida, existe un segmento del 19.8% que ha dado pasos hacia la inversión, desglosado en un 7.8% con medidas de baja inversión, un 6.7% con proyectos de media o alta inversión, y un 5.2% que ya cuenta con sistemas integrales de generación y eficiencia energética. Estos datos sugieren que, si bien la mayoría reconoce la necesidad de optimizar el recurso, persiste una barrera financiera o técnica que impide la transición desde el simple hábito operativo hacia soluciones tecnológicas de alto impacto que garanticen la sostenibilidad y competitividad de costos a largo plazo.

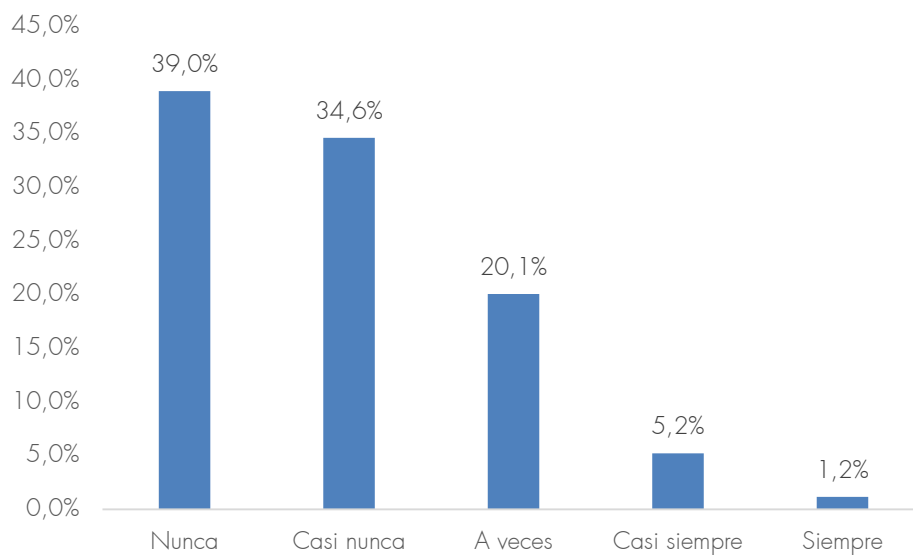
*Ilustración 30. ¿La empresa presentó interrupciones frecuentes en el servicio de internet el último año (2024)?*



Fuente: elaboración propia

El servicio de internet en la región presenta desafíos significativos de estabilidad, ya que el 66% de las empresas reportó fallas con alguna regularidad durante 2024. Al desagregar los datos, se observa que el 37.5% de las organizaciones experimentó interrupciones "A veces", mientras que un preocupante 23% las sufrió "Casi siempre" y un 5.5% reportó fallas permanentes ("Siempre"). En contraste, solo el 14.2% de los empresarios gozó de una conexión impecable ("Nunca"), lo que sitúa a la inestabilidad digital como una barrera latente que afecta directamente la operatividad de los canales de pago virtuales y la integración de procesos internos que el tejido empresarial ha intentado implementar.

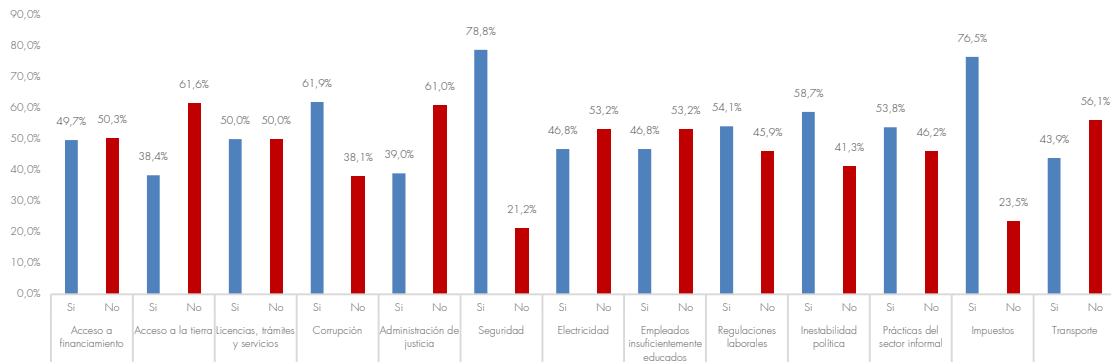
*Ilustración 31. ¿Presenta insuficiencia o problemas de continuidad en el servicio de agua (servicio intermitente)?*



Fuente: elaboración propia

La continuidad del servicio de agua en la región muestra un desempeño superior en comparación con la estabilidad del internet, ya que el 73.5% de las empresas goza de un suministro confiable, desglosado en un 38.9% que "Nunca" presenta fallas y un 34.6% que las experimenta "Casi nunca". No obstante, persiste un 26.5% de la muestra que enfrenta desafíos de intermitencia, donde el 20.1% de las organizaciones reporta problemas "A veces" y un 6.4% crítico sufre insuficiencia de manera recurrente o permanente ("Casi siempre" o "Siempre"). Esta brecha de infraestructura hídrica, aunque menor que la digital, representa un riesgo operativo directo para el cumplimiento de estándares de calidad y gestión ambiental, especialmente en sectores que dependen del recurso para sus procesos de producción o servicios básicos.

*Ilustración 32. ¿Considera las siguientes opciones como una barrera para aumentar la productividad en su empresa?*



Fuente: elaboración propia

El panorama de obstáculos para la productividad en la región, desde la percepción, está dominado por cinco factores críticos que superan el umbral del 60% de preocupación: la Seguridad, identificada por el 78.8% (271 empresas) como el principal freno, seguida muy de cerca por la carga de Impuestos (76.5%), la Corrupción (61.9%), el Acceso a la tierra (61.6%) y la Administración de justicia (61%). Esto sugiere que el entorno de negocios se ve gravemente afectado por presiones externas y costos de cumplimiento que limitan la capacidad de reinversión. En un segundo nivel de incidencia, se encuentran la Inestabilidad política (58.7%), las Regulaciones laborales (54.1%) y las Prácticas del sector informal (53.8%), factores que junto al 50.0% de impacto en Licencias, trámites y servicios, configuran un ecosistema con altas barreras normativas y de competencia desleal. Resulta revelador que el acceso a factores de producción como el Financiamiento (49.7%), la Electricidad (46.8%) y la Educación de los empleados (46.8%), aunque significativos, se sitúan por debajo de los problemas de seguridad e impuestos, indicando que, antes que recursos técnicos o financieros, las empresas requieren condiciones, principalmente, garantías de seguridad y alivio administrativo para prosperar.

Finalmente, se generan las siguientes conclusiones preliminares del análisis descriptivo:

- **Entorno de Negocios y Barreras Críticas:** La productividad en la región se encuentra seriamente comprometida por factores de entorno y carga fiscal. La seguridad (78.8%) y los impuestos (76.5%) emergen como los obstáculos más severos, superando incluso a la corrupción y la inestabilidad política. Esta percepción revela que, para el empresario local, el entorno externo genera mayores fricciones que las limitaciones operativas internas.

- **Dualidad en la Madurez Digital:** Se observa una adopción de herramientas digitales "por necesidad" más que por estrategia. Si bien el 72.4% de las empresas ha integrado medios de pago bancarios digitales, el nivel de integración total con los procesos internos es apenas del 5.2%. La persistente inestabilidad del servicio de internet (donde el 66% reportó fallas regulares) actúa como un cuello de botella técnico que desincentiva una digitalización más profunda.
- **Fragilidad en la Gestión Estratégica y Financiera:** Existe una oportunidad de mejora significativa en la profesionalización administrativa. El hecho de que el 42.4% de las empresas no mida la rentabilidad por cliente y que el 34.3% nunca realice actividades de marketing indica que una parte considerable del tejido empresarial opera bajo modelos reactivos y no basados en datos, lo que limita su capacidad de escalabilidad.
- **Resiliencia en Infraestructura y Rezago en Sostenibilidad:** Mientras que la infraestructura física es percibida positivamente por el 93.6% de las organizaciones, la transición hacia la eficiencia energética y la gestión ambiental es aún incipiente. La mayoría de las acciones ambientales son básicas y sin metas (41%), y la inversión en eficiencia energética de alto impacto es minoritaria (5.2%), evidenciando que la sostenibilidad aún no se integra como un factor de ahorro de costos y diferenciación competitiva.
- **Asociatividad como Motor de Cambio:** La relación activa con la Cámara de Comercio y gremios (54.7%) se posiciona como un activo estratégico. Fortalecer este vínculo es fundamental para cerrar las brechas identificadas, especialmente en áreas de formalización de calidad y acceso a financiamiento, donde casi la mitad de las empresas aún reportan dificultades significativas.

De otro lado, se realizaron algunos cruces de información que permitieron detectar algunos hallazgos interesantes:

- **Análisis de Brechas en Productividad**
  - El "Embudo" de la Productividad: un hallazgo crítico es la desconexión entre la intención y la ejecución. Podemos ver esto como un proceso donde las empresas pierden "fuerza" innovadora:
    - Capacitación (77.3%): La gran mayoría declara formar a sus empleados.
    - Inversión en Activos (70.3%): Siete de cada diez invirtieron en maquinaria o equipos en 2024.
    - Innovación (57%): Solo poco más de la mitad destinó recursos específicos a innovar.

- Certificación de Calidad (17.2%): Menos de una quinta parte tiene algún tipo de certificación (sumando internacionales, de producto y voluntarias), mientras que el resto solo cumple lo mínimo legal o no tiene nada.

En conclusión, las empresas están invirtiendo en "lo físico" (activos) y en "entrenar" (capacitación), pero les cuesta dar el salto hacia la formalización de la calidad y la innovación estratégica.

- o Correlación Capacitación vs. Innovación: Al cruzar los datos, detectamos que existe una dependencia alta entre:
  - Las empresas que SÍ capacitan tienen una probabilidad del 66% de haber realizado actividades de innovación, en términos de mejoras en productos, servicios o procesos.
  - En contraste, las empresas que NO capacitan, su tasa de innovación cae drásticamente al 16,8%.

En consecuencia, se detecta que la capacitación es el motor de la innovación. Sin embargo, hay un 11,33% de empresas que, a pesar de capacitar, no logran innovar, lo que sugiere que su capacitación podría ser meramente operativa o de cumplimiento, y no enfocada a las mejoras de productos, servicios o procesos.

- o Incentivos y Propuestas de Mejora: Analizamos si el tipo de incentivo motiva la proactividad del empleado (medida en el número de iniciativas de mejora propuestas) y se encontró que existe una brecha de motivación. Las empresas que ofrecen incentivos económicos a sus colaboradores reciben 2.6 veces más iniciativas de mejora (8.9 iniciativas/año en promedio) y las que combinan incentivos (reconocimiento + dinero) reciben 1.6 veces más de ideas de mejora (5.4 iniciativas/año en promedio) que aquellas que no ofrecen nada (3.4 iniciativas/año en promedio). Esto demuestra que la productividad no solo depende de máquinas, sino de cómo se incentiva el pensamiento crítico del trabajador.

- Análisis de Barreras a la Productividad

Este análisis es fundamental porque revela que las empresas no operan en el vacío; su productividad está fuertemente condicionada por el entorno. El Top 3 de barreras para la productividad: seguridad (78%), Impuestos (76%) y Corrupción (61.9%).

- Diagnóstico de Transformación Digital
  - Niveles de Madurez Digital (Pagos vs. Gestión):

Al cruzar la estructura de Pagos Virtuales (Pregunta 16) con las Herramientas de Gestión (Pregunta 18), identificamos la verdadera profundidad de la transformación digital en la región. No basta con cobrar digitalmente si la administración sigue siendo análoga. Bajo esta premisa, clasificamos a las empresas en cuatro perfiles:

    - Los Digitalizados Integrados (34.3%): Este grupo (118 empresas) es el líder regional. Son organizaciones que ya operan con un Sistema Integrado (ERP), permitiendo que la información financiera fluya en tiempo real. Al contar con pagos bancarios digitales o e-commerce, tienen la infraestructura necesaria para escalar sus operaciones y tomar decisiones basadas en datos.
    - Los Operativos Digitales (45.6%): Es el segmento mayoritario (157 empresas). Su digitalización está impulsada principalmente por la norma, utilizando herramientas específicas como facturación electrónica y contabilidad digital. Aunque han superado el papel, su desafío es la integración: ven la tecnología como un requisito de cumplimiento (DIAN) y no como un ecosistema conectado.
    - Los de Transición Básica (9.0%): Empresas que han dado el salto de los cuadernos a las hojas de cálculo (Excel/Google Sheets). Representan una digitalización incipiente que, si bien permite un mejor orden que el registro manual, carece de automatización y seguridad de la información, limitando su capacidad de respuesta ante un crecimiento acelerado.
    - Los Rezagados Análogos (11.1%): Este grupo combina a quienes llevan registros manuales (8.4%) y quienes no llevan registros o los tienen incompletos (2.7%). Son empresas con alta vulnerabilidad operativa, cuya dependencia del papel y del cobro presencial las mantiene al margen de la eficiencia que exige el mercado actual.
  - El Techo de Cristal: Integración de Procesos

Aunque muchas empresas tienen herramientas, el verdadero problema es la integración:

    - El 53.5% de las empresas admite que sus canales digitales tienen una integración básica o nula con sus procesos internos. Es decir, pueden tener un WhatsApp para pedidos, pero el pedido se registra a mano o en un Excel aparte.
    - Solo el 5.2% ha alcanzado una Integración Total, donde el negocio respira digitalmente.

- El Impacto de la Conectividad (Internet)
  - ¿Es la mala calidad del internet una barrera real?
  - El 66% de las empresas reporta interrupciones de internet ("A veces", "Casi siempre" o "Siempre").
  - Luego, las empresas que sufren interrupciones "Siempre" tienen curiosamente una alta tasa de "Integración Parcial" (68%), lo que sugiere que intentan digitalizarse, pero se chocan contra una infraestructura pública deficiente.
  - En cambio, las empresas que "Nunca" tienen fallas de internet muestran el doble de probabilidad de tener una Integración Total (10.2%) frente al promedio. La estabilidad del servicio es, por tanto, un habilitador directo de la sofisticación empresarial.
  
- Capital Humano y Educación
  - Perfil Educativo
    - Al analizar la cantidad de trabajadores por nivel educativo, observamos patrones de especialización claros:
    - Predominio de Educación Básica: Las empresas tienen una concentración masiva de personal con nivel de secundaria, lo que indica operaciones de alta intensidad en mano de obra operativa.
    - La Brecha de Postgrados: La presencia de personal con Maestría o Doctorado es extremadamente baja en todos los segmentos. Esto sugiere una falta de personal con alta formación científica o de gestión avanzada, lo que explica la dificultad para realizar innovación disruptiva.
    - Tecnificación: El nivel de Técnico, Tecnólogo y Universitario tienen una participación importante, pero no llegan a superar el volumen de educación secundaria.
  
  - Análisis de Rotación
    - ¿Qué tanto influyen los incentivos y la formación en que la gente se quede en la empresa?
    - El índice de rotación promedio general es del 20.6%.
    - Capacitación vs. Rotación: Curiosamente, las empresas que SÍ capacitan tienen una rotación muy similar (20.5%) a las que NO capacitan (21%). Esto podría indicar que la capacitación por sí sola no es un factor de retención, o que los empleados capacitados se vuelven más atractivos para el mercado y migran.
    - Incentivos vs. Rotación: Las empresas que NO ofrecen incentivos tienen la rotación más baja (18.1%); mientras que las que ofrecen

ambos tipos de incentivos (Económicos y No Económicos) tienen una rotación mayor (21.8%).

Este resultado, aunque parece contraintuitivo, es común en mercados laborales dinámicos. Las empresas que ofrecen más beneficios e incentivos suelen ser también las más grandes y exigentes, donde el movimiento de personal es más frecuente. También sugiere que, en la región, la rotación podría estar más ligada a factores externos (como la seguridad o salarios base competitivos) que a los programas de incentivos internos.

- Eficiencia Energética e Infraestructura.  
Este análisis evalúa si el entorno físico y los costos operativos básicos están alineados con la productividad de las empresas. Los resultados muestran una clara ventaja para quienes invierten en tecnología energética y una percepción positiva de la infraestructura física.
  - El Impacto de la Eficiencia Energética  
Existe una correlación directa entre la sofisticación de las medidas energéticas y el ahorro en costos de producción. El costo promedio de energía sobre la producción total varía drásticamente según la acción tomada:
    - Líderes en Eficiencia (2.9% de costo): Las empresas que han implementado proyectos de generación de energía (como paneles solares) y eficiencia tienen el costo energético más bajo (apenas el 2.9% de sus costos totales).
    - Inversión Media/Alta (11.7% de costo): Quienes invierten en proyectos de eficiencia energética logran mantener sus costos por debajo del promedio.
    - El Grupo en Riesgo (14.9% de costo): Curiosamente, las empresas que dicen aplicar solo "buenas prácticas" (apagar luces, desconectar equipos) reportan los costos más altos (14.9%), incluso por encima de quienes no hacen nada (11.9%).Las "buenas prácticas" operativas no son suficientes para compensar el aumento de las tarifas energéticas. Solo la inversión en tecnología o generación propia marca una diferencia real en la rentabilidad de estas empresas.
  - Estado de la Infraestructura Física  
A diferencia de los servicios digitales o energéticos, la infraestructura física (locales y plantas) recibe una calificación muy positiva:
    - El 93.6% de los empresarios considera que su infraestructura es "Buena" (49.1%) o "Excelente" (44.5%).

- Solo el 6.4% reporta que su espacio físico es regular, insuficiente o deficiente.

En ese contexto, el cuello de botella de la productividad en la región no parece ser el espacio físico, sino los servicios y la gestión que ocurre dentro de esos espacios.

- o Confiabilidad de Servicios Básicos (Agua)

El acceso al agua es relativamente estable, pero presenta puntos de alerta:

- 73.5% de las empresas "Nunca" o "Casi nunca" tienen problemas de continuidad en el servicio de agua.
- Sin embargo, un 26.5% (más de una cuarta parte) sufre de intermitencia ("A veces", "Casi siempre" o "Siempre").

Para empresas en sectores de manufactura o alimentos, esta intermitencia del 26% representa una barrera crítica de operación que obliga a incurrir en costos adicionales (tanques de reserva, compra de agua embotellada).

La presente subsección describe el comportamiento de la productividad laboral a partir de medidas estadísticas determinísticas, tanto a nivel agregado como desagregado por municipio, macrosector económico y tamaño empresarial. Estas clasificaciones permiten identificar patrones de heterogeneidad territorial, sectorial y organizacional en el desempeño productivo de las empresas analizadas. Dada la elevada dispersión y asimetría de la variable de interés, se priorizan medidas como la mediana, los rangos intercuartílicos y representaciones gráficas en escala logarítmica, con el fin de ofrecer una caracterización precisa y comparable de la estructura productiva observada.

## Tablas

**Tabla 8**

*Estadísticos descriptivos generales de productividad laboral (millones de pesos por trabajador)*

Indicador	Pesos	Millones de pesos
n_total	346	346
n_validos	344	344
Media	292.463.176,6	292,46
Mediana	58.936.216,6	58,94
Desviación estándar (sd)	1.043.786.277,6	1.043,79
Percentil 25 (p25)	25.000.000,0	25,00
Percentil 75 (p75)	227.092.508,6	227,09
Mínimo (min)	2.222.222,2	2,22
Máximo (max)	15.879.680.150,00	15.879,68

Fuente: Elaboración propia

La Tabla presenta el comportamiento general de la productividad laboral, medida en millones de pesos por trabajador, para un total de 346 empresas incluidas en la ventana de observación, de las cuales 344 registran información válida. Los resultados evidencian heterogeneidad en los niveles de productividad entre las unidades analizadas, lo que sugiere una estructura productiva altamente desigual.

La diferencia sustancial entre la media (292,46) y la mediana (58,94) expone una distribución fuertemente asimétrica hacia la derecha, en la cual un conjunto reducido de empresas con niveles excepcionalmente altos de productividad incrementa de manera significativa el promedio general. Esta asimetría se refuerza con una desviación estándar elevada (1.043,79 millones), indicativa de una amplia dispersión de los valores alrededor de la media.

El análisis de los percentiles muestra que el 50% central de las empresas se concentra entre 25,00 y 227,09 millones de pesos por trabajador, lo que confirma que la mayor parte del tejido empresarial opera con niveles de productividad

considerablemente inferiores al promedio. En contraste, el valor máximo observado (15.879,68 millones) confirma la presencia de observaciones extremas, que ejercen una influencia significativa sobre las medidas clásicas de tendencia central.

En conjunto, estos resultados describen una estructura productiva caracterizada por profundas desigualdades internas, donde la media pierde representatividad como estadístico resumen. Esta configuración justifica el uso de medidas robustas, la representación en escalas logarítmicas y la aplicación de pruebas no paramétricas en los análisis comparativos posteriores, con el fin de capturar de manera más adecuada la distribución real de la productividad laboral.

**Tabla 9**  
*Productividad laboral por municipio (millones de pesos por trabajador)*

mun	n	n_validos	media	mediana	sd	p25	p75	min	max
Pitalito	69	69	196,62	59,33	393,01	21,94	195,25	4,00	2.862,10
La Plata	22	22	419,27	112,38	690,34	51,41	374,08	15,74	2.891,24
Garzón	43	43	191,18	88,09	266,22	42,23	231,97	14,29	1.275,47
Neiva	210	210	331,41	50,00	1.291,23	24,78	175,32	2,22	15.879,68

Fuente: Elaboración propia

La Tabla desagrega la productividad laboral por municipio, lo que permite examinar cómo la heterogeneidad observada a nivel agregado se expresa en el plano territorial. Los resultados evidencian diferencias relevantes en los niveles promedio, la dispersión y la presencia de valores extremos entre los municipios analizados, confirmando que la productividad laboral presenta un marcado componente espacial.

La Plata registra el mayor nivel promedio de productividad laboral (419,27 millones de pesos por trabajador), acompañado también por una mediana relativamente elevada (112,38 millones). No obstante, la desviación estándar alta (690,34) indica una estructura productiva heterogénea, en la que conviven empresas con desempeños significativamente distintos, incluyendo observaciones de productividad elevada que influyen sobre el promedio.

Neiva, que concentra la mayor cantidad de empresas de la muestra, presenta un promedio de productividad intermedio (331,41 millones), pero con una mediana baja (50,00 millones) y la mayor desviación estándar entre los municipios (1.291,23). Esta combinación refleja una asimetría positiva pronunciada, explicada por la presencia de valores extremos, como lo confirma el máximo observado (15.879,68 millones), que eleva el promedio a pesar de que la mayoría de las empresas se sitúa en niveles más moderados de productividad.

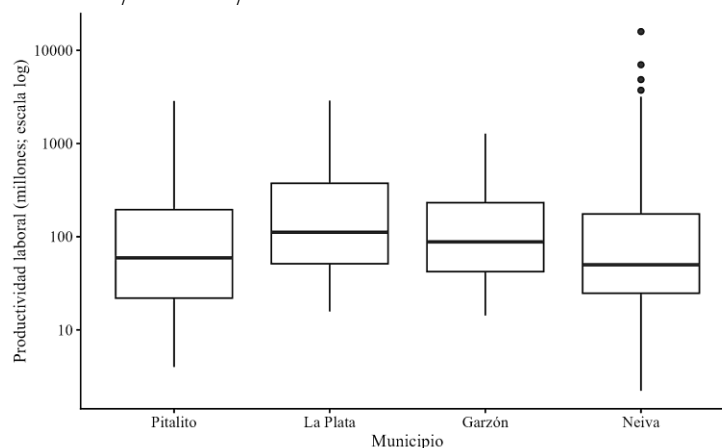
En Pitalito, la productividad promedio alcanza 196,62 millones, con una mediana de 59,33 millones, lo que sugiere que el valor medio está influido por un conjunto reducido de empresas con productividad elevada. La desviación estándar (393,01) y la amplitud entre los percentiles refuerzan la idea de una distribución asimétrica, en la que la mayor parte de las empresas se concentra en niveles relativamente bajos o intermedios.

Por su parte, Garzón exhibe un nivel promedio de productividad similar al de Pitalito (191,18 millones), pero con una menor dispersión relativa ( $sd = 266,22$ ). La cercanía entre la mediana (88,09 millones) y el promedio sugiere una estructura productiva algo más equilibrada, con menor influencia de valores extremos en comparación con otros municipios.

Los resultados anteriores confirman que la productividad laboral no solo es heterogénea entre empresas, sino también entre territorios, con patrones diferenciados en términos de dispersión y concentración de valores extremos. Esta evidencia descriptiva refuerza la pertinencia de emplear pruebas no paramétricas para evaluar si las diferencias observadas entre municipios son estadísticamente significativas.

Con el fin de complementar el análisis y facilitar la visualización de la asimetría, la dispersión y la presencia de valores atípicos, la Figura 4 presenta la distribución de la productividad laboral por municipio en escala logarítmica, permitiendo una comparación más adecuada entre territorios con estructuras productivas altamente desiguales.

**Figura 4**  
*Boxplot de productividad laboral por municipio*



Fuente: Elaboración propia

La Figura 4 permite apreciar con mayor claridad la dispersión y la asimetría de la productividad laboral entre los municipios analizados, una vez aplicada la

transformación logarítmica, la cual facilita la comparación entre distribuciones altamente desiguales. Si bien las medianas municipales se ubican en rangos relativamente cercanos, se evidencia una heterogeneidad interna significativa en todos los territorios.

En particular, Neiva presenta una distribución con cola superior pronunciada, reflejada en la presencia de valores atípicos elevados que amplían considerablemente el rango de la productividad laboral, mientras que la mayor parte de las empresas se concentra en niveles relativamente bajos o intermedios. Pitalito muestra un patrón similar, con una dispersión apreciable y observaciones extremas que influyen sobre la amplitud de la distribución.

Por el contrario, Garzón exhibe una distribución más concentrada, con menor dispersión relativa y una menor incidencia de valores extremos, lo que sugiere una estructura productiva más homogénea. La Plata, aunque presenta una mediana más elevada en comparación con otros municipios, también evidencia una variabilidad considerable, indicando la coexistencia de empresas con niveles de productividad heterogéneos.

La superposición parcial de las cajas entre municipios indica que las diferencias en la productividad laboral no siguen un patrón claramente diferenciado ni uniforme, lo que es consistente con los resultados de la prueba de Kruskal-Wallis, donde no se identifican diferencias estadísticamente significativas a nivel municipal. En este sentido, la figura refuerza la conveniencia de emplear enfoques no paramétricos y representaciones gráficas en escala logarítmica para captar adecuadamente la estructura distributiva de la productividad laboral entre territorios.

**Tabla 10**

*Productividad laboral por macrosector (millones de pesos por trabajador)*

macrosector	n	n_validos	media	mediana	sd	p25	p75	min	max
Agricultura	17	17	305,47	123,33	316,89	36,00	483,78	13,68	980,73
Comercio	133	133	444,65	83,17	1.560,63	30,00	342,67	4,00	15.879,68
Construcción	35	35	545,47	183,32	995,16	73,29	376,28	11,49	4.851,14
Industria	51	51	153,47	70,00	238,55	19,50	165,96	5,33	1.275,47
Servicios	108	108	86,64	36,52	172,68	20,00	71,21	2,22	1.538,97

**Fuente:** Elaboración propia

La Tabla presenta la productividad laboral desagregada por macrosector económico, lo que permite evaluar si las desigualdades generales y territoriales previamente identificadas se asocian también con diferencias estructurales entre actividades productivas.

Los resultados evidencian contrastes marcados entre macrosectores. Construcción y Comercio registran los niveles promedio más elevados de productividad laboral, lo que sugiere una mayor capacidad de generación de ingresos por trabajador en estos sectores. Sin embargo, en ambos casos la brecha entre la media y la mediana, junto con las altas desviaciones estándar, revela distribuciones claramente asimétricas hacia la derecha, influenciadas por un número reducido de empresas con productividades excepcionalmente altas.

El sector Comercio destaca particularmente por su elevada dispersión interna, reflejada en la mayor desviación estándar entre los macrosectores y en la presencia de valores máximos extremos. Este comportamiento indica una estructura altamente heterogénea, en la que coexisten empresas con niveles muy disímiles de productividad, desde valores bajos hasta desempeños extraordinarios.

Construcción presenta un patrón similar, aunque con una dispersión relativamente menor. La posición de la mediana y de los percentiles centrales sugiere que, pese a la presencia de valores extremos, una proporción significativa de las empresas del sector se concentra en niveles intermedios de productividad laboral.

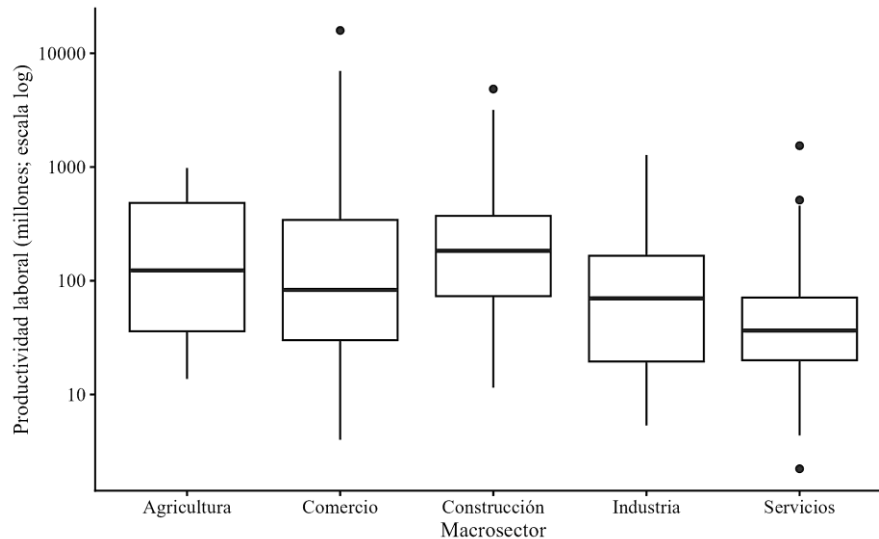
Por su parte, Agricultura e Industria exhiben niveles promedio más moderados, acompañados de una variabilidad menor en comparación con Comercio y Construcción. Estos resultados sugieren estructuras productivas relativamente más homogéneas, aunque con la presencia puntual de empresas que alcanzan productividades superiores al promedio sectorial.

El sector Servicios registra los menores valores promedio y mediano de productividad laboral, así como una dispersión relativamente reducida. Este patrón es consistente con una estructura empresarial intensiva en trabajo, caracterizada por una menor generación de ingresos por trabajador y una menor incidencia de valores extremos.

La evidencia sectorial confirma que la productividad laboral no depende exclusivamente de factores territoriales, sino que está fuertemente condicionada por el tipo de actividad económica. Esta heterogeneidad entre macrosectores refuerza la pertinencia de aplicar contrastes no paramétricos para evaluar si las diferencias observadas son estadísticamente significativas. En este sentido, la Figura 5 complementa el análisis descriptivo al ilustrar la distribución de la productividad laboral por macrosector, permitiendo visualizar diferencias en la mediana, la variabilidad interna y la presencia de valores atípicos entre actividades económicas.

**Figura 5**

*Boxplot de productividad laboral por macrosector*



Fuente: Elaboración propia

La Figura 5 evidencia diferencias claras en la distribución de la productividad laboral entre macrosectores, tanto en la mediana como en la dispersión, tras la transformación logarítmica. Comercio y Construcción presentan las distribuciones más heterogéneas, con amplios rangos y presencia de valores atípicos elevados, lo que indica una marcada desigualdad interna entre empresas.

Por el contrario, Agricultura muestra una distribución más concentrada y menor incidencia de valores extremos, sugiriendo una mayor homogeneidad relativa. Industria exhibe un patrón intermedio, con dispersión moderada y una mediana inferior a la de Construcción. El sector Servicios se caracteriza por una mediana baja y una dispersión contenida, aunque con una cola superior alargada que refleja casos puntuales de alta productividad.

**Tabla 11**

*Productividad laboral por tamaño empresarial (millones de pesos por trabajador)*

tam_empresa	n	n_validos	media	mediana	sd	p25	p75	min	max
Micro	252	252	71,44	38,55	86,64	20,00	79,74	2,22	512,30
Pequeña	68	68	531,25	404,64	477,13	213,22	732,74	35,75	2.891,24
Mediana	24	24	1.936,69	445,44	3.460,88	269,10	2.131,70	36,44	15.879,68

Fuente: Elaboración propia

La Tabla presenta la productividad laboral según el tamaño empresarial, lo que permite evaluar si las diferencias identificadas a nivel agregado, territorial y sectorial también se asocian con la escala productiva de las empresas.

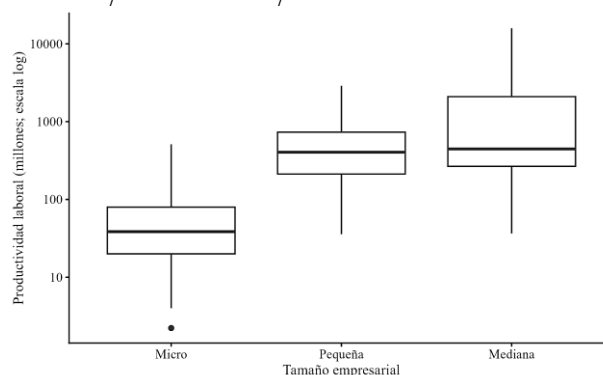
Los resultados muestran un gradiente positivo entre tamaño empresarial y productividad laboral. Las empresas medianas registran los valores promedio y mediano más elevados, seguidas por las empresas pequeñas, mientras que las microempresas concentran los niveles más bajos de productividad por trabajador. Este patrón es consistente con la presencia de economías de escala, mayores niveles de capitalización y procesos productivos relativamente más eficientes a medida que aumenta el tamaño de la empresa.

No obstante, la comparación entre la media y la mediana evidencia distribuciones asimétricas en los tres grupos. En particular, el segmento de microempresas presenta una brecha notable entre ambas medidas, acompañada de una desviación estándar elevada, lo que indica que, aunque la mayoría opera con niveles reducidos de productividad, existen casos puntuales con valores significativamente altos que influyen de forma desproporcionada sobre el promedio.

En el caso de las empresas pequeñas y medianas, la mediana se sitúa relativamente próxima a los percentiles superiores, lo que sugiere una distribución algo más equilibrada en comparación con las microempresas. Sin embargo, la presencia de valores máximos elevados confirma que la heterogeneidad interna sigue siendo un rasgo relevante incluso en estos segmentos.

La evidencia por tamaño empresarial refuerza la conclusión de que la productividad laboral no solo varía entre territorios y sectores, sino que también está estrechamente asociada con la escala productiva de las empresas. Estas diferencias estructurales justifican el análisis inferencial posterior, orientado a evaluar si las brechas observadas entre tamaños empresariales son estadísticamente significativas y económicamente relevantes. La Figura 6 complementa este análisis al mostrar gráficamente la dispersión, asimetría y presencia de valores extremos entre los distintos tamaños empresariales.

**Figura 6**  
*Boxplot de productividad laboral por tamaño empresarial*



Fuente: Elaboración propia

La Figura 6 ilustra la relación entre el tamaño empresarial y la productividad laboral, evidenciando un incremento progresivo en la mediana a medida que se pasa de microempresas a empresas medianas, lo que refuerza el patrón observado en los estadísticos descriptivos. Este gradiente sugiere una asociación positiva entre la escala productiva y los niveles de productividad por trabajador.

No obstante, dicho patrón se acompaña de una heterogeneidad interna significativa, particularmente en el grupo de microempresas, donde la amplitud del rango y la presencia de valores atípicos reflejan una elevada dispersión productiva. Las empresas pequeñas y medianas presentan distribuciones relativamente más concentradas; sin embargo, la existencia de colas superiores alargadas indica la presencia de unidades con desempeños excepcionalmente altos dentro de estos segmentos.

La superposición parcial de los rangos intercuartílicos entre tamaños empresariales sugiere que, aunque el tamaño se asocia con mayores niveles de productividad laboral, esta relación no es completamente uniforme entre las empresas analizadas. En consecuencia, la figura respalda la pertinencia de un análisis inferencial no paramétrico, capaz de considerar simultáneamente la asimetría y la variabilidad intragrupo al evaluar las diferencias entre tamaños empresariales.

### *Pruebas de diferencias entre grupos*

Con base en la asimetría, dispersión y la presencia de valores extremos identificados en las estadísticas descriptivas y en los diagramas de caja, se procede a evaluar si las diferencias observadas en los niveles de productividad laboral entre grupos son estadísticamente significativas. Dado que las distribuciones no cumplen supuestos de normalidad ni homogeneidad de varianzas, se emplea la prueba no paramétrica de Kruskal–Wallis, el cual, permite comparar medianas entre múltiples grupos independientes bajo las condiciones ya mencionadas.

**Tabla 12**  
*Prueba de Kruskal–Wallis para productividad laboral*

comparacion	n	statistic	df	p	method
Municipio	344	7.326277	3	0.0622	Kruskal-Wallis
Macrosector	344	40.739174	4	0.0000	Kruskal-Wallis
Tamaño empresarial	344	155.822336	2	0.0000	Kruskal-Wallis

Fuente: Elaboración propia

La Tabla presenta los resultados de la prueba de Kruskal–Wallis aplicada a la productividad laboral según municipio, macrosector y tamaño empresarial, con el fin de evaluar si las distribuciones difieren significativamente entre los grupos analizados.

En primer lugar, para el criterio municipal, el estadístico de Kruskal–Wallis ( $H = 7,33$ ;  $p = 0,0622$ ) no permite rechazar la hipótesis nula al nivel de significancia convencional del 5 %. Este resultado indica que, si bien los análisis descriptivos y gráficos evidencian heterogeneidad y asimetría en la productividad laboral entre municipios, dichas diferencias no alcanzan significancia estadística, lo que sugiere una superposición considerable de las distribuciones municipales.

En contraste, el análisis por macrosector económico arroja un estadístico significativamente mayor ( $H = 40,74$ ;  $p < 0,001$ ), lo que evidencia diferencias estadísticamente significativas en la productividad laboral entre actividades económicas. Este hallazgo confirma que el sector de actividad constituye un factor estructural relevante en la explicación de la productividad, más allá de la variabilidad interna observada en los análisis descriptivos.

Finalmente, el contraste por tamaño empresarial presenta el mayor valor del estadístico ( $H = 155,82$ ;  $p < 0,001$ ), indicando diferencias altamente significativas en las distribuciones de productividad laboral entre micro, pequeñas y medianas empresas. Este resultado valida empíricamente el gradiente creciente de productividad asociado al tamaño empresarial, observado tanto en las medianas como en los diagramas de caja.

Los resultados de la prueba de Kruskal–Wallis confirman que, mientras las diferencias territoriales no resultan estadísticamente significativas, la productividad laboral sí difiere de manera sistemática según el macrosector y el tamaño empresarial. En consecuencia, se justifica la aplicación de análisis post-hoc para identificar los pares de grupos que concentran las diferencias estadísticamente significativas en estas dos dimensiones.

**Tabla 13**  
*Tamaño del efecto ( $\eta^2$  de Kruskal–Wallis)*

Comparación	n	effsize	method	magnitudo
Municipio	344	0.0127	$\eta^2$ [H]	small
Macrosector	344	0.1084	$\eta^2$ [H]	moderate
Tamaño empresarial	344	0.4511	$\eta^2$ [H]	large

Fuente: Elaboración propia

La Tabla complementa los resultados de significancia estadística presentados previamente al cuantificar la magnitud de las diferencias observadas en la productividad laboral mediante el tamaño del efecto  $\eta^2$  de Kruskal–Wallis. Este indicador permite evaluar la relevancia práctica de las diferencias entre grupos, más allá de la mera significancia estadística.

En el caso del municipio, el tamaño del efecto es reducido ( $\eta^2 = 0,0127$ ), lo que indica que las diferencias territoriales explican solo una fracción muy pequeña de la variabilidad total en la productividad laboral. Este resultado es consistente con la prueba de Kruskal–Wallis, que no identificó diferencias estadísticamente significativas entre municipios, y sugiere que el territorio, por sí solo, tiene una capacidad explicativa limitada en este contexto.

Por su parte, el macrosector económico presenta un tamaño del efecto de magnitud moderada ( $\eta^2 = 0,1084$ ), lo que implica que el tipo de actividad productiva desempeña un papel relevante en la diferenciación de los niveles de productividad laboral. Este hallazgo refuerza la interpretación previa según la cual las características sectoriales constituyen un factor estructural importante en el desempeño productivo de las empresas.

Finalmente, el tamaño empresarial exhibe un tamaño del efecto grande ( $\eta^2 = 0,4511$ ), lo que indica que una proporción sustancial de la variabilidad en la productividad laboral está asociada a la escala productiva de las empresas. Este resultado confirma que el tamaño empresarial es el factor con mayor capacidad explicativa entre los analizados, superando ampliamente al macrosector y al municipio.

En general, los tamaños del efecto evidencian que, aunque existen diferencias descriptivas a nivel territorial, la productividad laboral está explicada principalmente por factores estructurales, en particular el tamaño empresarial y, en segundo lugar, el macrosector económico, mientras que el municipio desempeña un rol secundario (ver tabla 13).

**Tabla 14**  
*Post-hoc Dunn por municipio (ajuste Holm)*

Resultado
Kruskal-Wallis no significativo ( $p \geq 0.05$ ): no se aplica post-hoc.

**Fuente:** Elaboración propia

La Tabla muestra que no se aplica el análisis post-hoc de Dunn para las comparaciones entre municipios, dado que la prueba global de Kruskal–Wallis no fue estadísticamente significativa ( $p \geq 0,05$ ). Este resultado indica que, aunque existen diferencias descriptivas en la productividad laboral entre municipios, dichas variaciones no son suficientemente robustas para justificar contrastes pareados. La ausencia de significancia es consistente con el tamaño del efecto reducido identificado para la dimensión territorial, lo que confirma que las disparidades

municipales tienen un peso explicativo limitado frente a otros factores estructurales como el macrosector económico y, especialmente, el tamaño empresarial.

**Tabla 15**  
*Posthoc Dunn por macrosector (ajuste Holm)*

.y.	group1	group2	n1	n2	statistic	p	p.adj	p.adj.signif
productividad_laboral	Construcción	Servicios	35	108	-5.4065495	0.0000	0.0000	****
productividad_laboral	Comercio	Servicios	133	108	-4.5404052	0.0000	0.0001	****
productividad_laboral	Agricultura	Servicios	17	108	-3.3537445	0.0008	0.0064	**
productividad_laboral	Construcción	Industria	35	51	-3.3093979	0.0009	0.0065	**
productividad_laboral	Comercio	Construcción	133	35	2.4395970	0.0147	0.0882	ns
productividad_laboral	Agricultura	Industria	17	51	-1.9635618	0.0496	0.2479	ns
productividad_laboral	Industria	Servicios	51	108	-1.9138808	0.0556	0.2479	ns
productividad_laboral	Comercio	Industria	133	51	-1.5964914	0.1104	0.3311	ns
productividad_laboral	Agricultura	Comercio	17	133	-1.1141144	0.2652	0.5305	ns
productividad_laboral	Agricultura	Construcción	17	35	0.5970312	0.5505	0.5505	ns

Fuente: Elaboración propia

Los resultados del análisis post-hoc de Dunn, con ajuste de Holm, permiten precisar la naturaleza de las diferencias identificadas previamente por la prueba de Kruskal–Wallis entre los macrosectores económicos. En particular, el macrosector Servicios presenta diferencias estadísticamente significativas en productividad laboral frente a Construcción, Comercio y Agricultura, una vez controlado el error por comparaciones múltiples.

Las diferencias más robustas se observan en las comparaciones Servicios–Construcción y Servicios–Comercio, con valores de p ajustados inferiores al 1%, lo que evidencia una separación clara en los niveles de productividad laboral entre estos sectores. Asimismo, la comparación Servicios–Agricultura resulta significativa, aunque con menor intensidad estadística, indicando que la brecha productiva persiste, pero con una magnitud más moderada.

En contraste, no se identifican diferencias estadísticamente significativas entre Agricultura, Comercio, Construcción e Industria entre sí, ni entre Industria y Servicios tras el ajuste de Holm. Este patrón sugiere que la heterogeneidad sectorial detectada se concentra principalmente en el macrosector Servicios, mientras que los demás macrosectores presentan niveles de productividad laboral estadísticamente comparables entre sí.

**Tabla 16**  
*Post-hoc Dunn por tamaño empresarial (ajuste Holm)*

.y.	group1	group2	n1	n2	statistic	p	p.adj	p.adj.signif
Productividad laboral	Micro	Pequeña	252	68	10.9256087	0.0000	0.0000	****
Productividad laboral	Micro	Mediana	252	24	7.4667932	0.0000	0.0000	****
Productividad laboral	Pequeña	Mediana	68	24	0.4298554	0.6673	0.6673	ns

Fuente: Elaboración propia

La Tabla presenta los resultados del análisis post-hoc de Dunn para la productividad laboral según tamaño empresarial, con ajuste de Holm para comparaciones múltiples. Los resultados muestran diferencias estadísticamente significativas entre las microempresas y los dos grupos de mayor tamaño. En particular, la productividad laboral de las microempresas difiere de manera significativa tanto frente a las empresas pequeñas como frente a las empresas medianas, confirmando la existencia de una brecha estructural asociada a la escala productiva.

En contraste, no se detectan diferencias estadísticamente significativas entre las empresas pequeñas y medianas, lo que indica que, una vez superado el umbral de microempresa, los niveles de productividad laboral tienden a ubicarse en rangos estadísticamente comparables. Este patrón es coherente con los resultados descriptivos y gráficos, donde el mayor contraste se concentra entre el segmento micro y el resto del tejido empresarial, mientras que las empresas pequeñas y medianas presentan distribuciones parcialmente superpuestas.

Finalmente, estos hallazgos confirman que el tamaño empresarial actúa como un factor discriminante clave, aunque de manera no lineal, concentrando las diferencias significativas en la transición desde la microempresa hacia escalas productivas mayores. Asimismo, al integrarse con los resultados del Kruskal-Wallis y del tamaño del efecto, se refuerza la conclusión de que, frente a un papel limitado del territorio y un efecto sectorial moderado, el tamaño empresarial constituye el determinante con mayor capacidad explicativa de la productividad laboral en la estructura productiva analizada.

### Determinantes de la productividad laboral

A partir de la evidencia descriptiva e inferencial presentada en la sección anterior, que puso de manifiesto una marcada heterogeneidad en los niveles de productividad laboral entre empresas, sectores y tamaños empresariales, el presente análisis se orienta a identificar los factores que explican dichas diferencias. En este contexto, el objetivo es analizar los determinantes de la productividad laboral de las empresas ubicadas en los principales municipios del departamento del Huila (Neiva, Pitalito,

Garzón y La Plata) a partir de información recolectada mediante encuestas a empresarios y bases de datos proporcionadas por la Cámara de Comercio del Huila.

La investigación se centra en un conjunto de variables estructurales, organizacionales, financieras y sectoriales, con el fin de comprender cómo distintos aspectos empresariales e institucionales inciden en el desempeño productivo. Los resultados de la estimación econométrica permiten identificar factores empresariales, financieros e institucionales que se asocian de manera estadísticamente significativa con la productividad laboral, medida como el logaritmo de los ingresos operacionales por trabajador. En particular, la productividad se muestra sensible a variables relacionadas con el acceso a recursos productivos, la modernización empresarial y la calidad del entorno operativo, lo que aporta evidencia complementaria a los patrones observados en el análisis descriptivo. Los resultados se presentan en la Tabla 16.

**Tabla 17**  
*Resultados de la estimación por MCO*

Variable	Valor estimado	
Intercepto	15,657 (0,679)	***
Log (primaria y secundaria)	-0,077 (0,083)	
Log(técnico)	-0,146 (0,110)	
Log(tecnólogo)	0,273 (0,156)	*
Log(universitaria)	-0,17 (0,118)	
Financiamiento externo	0,676 (0,174)	***
Pago virtual	0,55 (0,233)	**
Seguridad	0,497 (0,188)	***
Informalidad	0,375 (0,157)	**
Corrupción	-0,319 (0,17)	*
Activos totales	0,012 (0,004)	**
Número de socios	0,026 (0,032)	
Persona	0,705 (0,196)	***
Seguimiento	0,479 (0,257)	*
Infraestructura 1	1,644 (0,57)	***
Infraestructura 2	1,302 (0,408)	***
Infraestructura 3	1,332 (0,406)	***
Tarifa impositiva	-0,014 (0,037)	
Energía	-0,006 (0,005)	

Variable	Valor estimado	
Crecimiento de activos	-0,00003 (0,00002)	
Incentivos	-0,158 (0,205)	
Capacitacion	0,193 (0,182)	
Deficiencia	0,123 (0,156)	
Neiva	0,074 (0,230)	
Garzón	0,427 (0,275)	
La Plata	0,716 (0,389)	*
Actividades financieras y de seguros	-1,712 (0,636)	***
Industrias manufactureras	-1,019 (0,426)	**
Comercio al por mayor y por menor	-0,360 (0,385)	
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	-1,168 (0,519)	**
Actividades profesionales, científicas y técnicas	-1,918 (0,431)	—
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	-1,575 (0,532)	***
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación	-0,839 (0,743)	
Otras actividades de servicios	-1,282 (0,412)	***
Distribución de agua, saneamiento ambiental	-0,005 (0,584)	
Transporte y almacenamiento	-1,081 (0,543)	**
Alojamiento y servicios de comida	-1,393 (0,397)	—
Información y comunicaciones	-1,028 (0,406)	**
$R^2$ : 0,458		
Estadístico F:                      y    gl            P-Value: <		

**Nota:** La tabla muestra la regresión lineal estimada por MCO asociada a los determinantes de la productividad empresarial de cuatro municipios del Huila, Neiva, Garzón, La Plata y Pitalito; donde la variable dependiente representa aquella productividad entendida como la división entre los ingresos operacionales y el número de empleados. Errores estándares en paréntesis. Niveles de significancia: \*\*\*  $p < 0.01$ ; \*\*  $p < 0.05$ ; \*  $p < 0.1$ .  
**Fuente:** Elaboración propia

Uno de los hallazgos más robustos del modelo es el papel del financiamiento externo para la inversión. Las empresas que reportan contar con recursos provenientes de fuentes externas presentan, en promedio, un nivel de productividad laboral significativamente mayor. El coeficiente estimado sugiere que el acceso a financiamiento externo se asocia con incrementos cercanos al 67% en la productividad laboral, manteniendo constantes el resto de los factores incluidos en la regresión. Esta magnitud es particularmente relevante en el contexto del Huila, donde una proporción importante del tejido empresarial corresponde a micro, pequeñas y

medianas empresas que enfrentan restricciones de liquidez y acceso limitado al sistema financiero formal.

De manera complementaria, la adopción de mecanismos de pago virtual también muestra una asociación positiva y estadísticamente significativa con la productividad laboral. Las empresas que cuentan con una estructura de pagos digitales exhiben niveles de productividad aproximadamente 55% superiores frente a aquellas que no han incorporado este tipo de herramientas. Este resultado sugiere que la digitalización de los procesos financieros y comerciales reduce fricciones operativas, facilita el acceso a nuevos mercados y mejora la eficiencia transaccional, efectos que resultan especialmente importantes en economías locales con alta presencia de comercio minorista y servicios, como es el caso de Neiva, Pitalito, Garzón y La Plata.

Otro determinante clave identificado por el modelo es la calidad de la infraestructura física de la empresa. En comparación con las firmas que operan con infraestructura calificada, por ellos mismos, como mala o insuficiente, aquellas que reportan contar con infraestructura regular, buena o excelente presentan incrementos muy sustanciales en la productividad laboral. Las magnitudes estimadas indican que mejorar las condiciones físicas del local, planta o instalaciones productivas se traduce en aumentos superiores al 100% en los niveles de productividad. Este resultado pone de relieve que, en el contexto regional, las limitaciones de infraestructura siguen siendo un obstáculo crítico para el desempeño empresarial, y que las inversiones en espacios adecuados, equipamiento y logística interna tienen retornos productivos elevados.

Las empresas que realizan seguimiento sistemático a la calidad de sus procesos y productos, presenta un coeficiente positivo y estadísticamente significativo, cuya magnitud indica que estas empresas alcanzan niveles de productividad laboral por encima del 47% frente a aquellas que no implementan este tipo de prácticas. En el contexto empresarial de los municipios del Huila, donde predominan firmas micro, pequeñas y medianas con estructuras organizacionales relativamente simples, la adopción de prácticas formales de monitoreo permite reducir fallas operativas, optimizar el uso del trabajo y mejorar la coordinación de los procesos productivos. Este resultado confirma que las decisiones gerenciales y las prácticas organizacionales concretas tienen un impacto sustantivo sobre la productividad laboral, incluso en entornos con restricciones estructurales y limitaciones de capital.

En relación con el tamaño y la estructura patrimonial de la empresa, el valor de los activos totales, expresados en unidades de 100 millones de pesos, presenta un efecto positivo y estadísticamente significativo. Un incremento de 100 millones de pesos en activos se asocia con un aumento cercano al 1,2% en la productividad

laboral. Si bien el efecto marginal es reducido, su importancia económica se vuelve relevante para empresas medianas y grandes, donde la acumulación de activos refleja mayores capacidades productivas, tecnológicas y organizacionales. Este resultado es consistente con la literatura que señala la existencia de economías de escala y complementariedades entre capital físico y trabajo.

Asimismo, la formalización jurídica de la empresa emerge como un factor determinante del desempeño productivo. Las empresas constituidas como personas jurídicas presentan niveles de productividad laboral aproximadamente 70% superiores en comparación con las personas naturales. Esta diferencia refleja, en buena medida, ventajas asociadas a la formalización, como un mayor acceso a financiamiento, mejores prácticas contables y administrativas, y una mayor inserción en cadenas de valor formales.

Los resultados muestran que la formación tecnológica es el único nivel educativo que presenta una asociación positiva y estadísticamente significativa con la productividad laboral. Este hallazgo sugiere que la presencia de trabajadores con formación tecnológica contribuye de manera directa al desempeño productivo de las empresas, en la medida en que este tipo de capital humano se encuentra estrechamente vinculado a actividades operativas, técnicas y de gestión intermedia, que son particularmente relevantes para el tejido empresarial de los principales municipios del Huila. En un contexto productivo dominado por empresas micro, pequeñas y medianas, con procesos productivos de baja y media complejidad, la formación tecnológica resulta más fácilmente absorbida y aprovechada dentro de la estructura organizacional de las firmas.

En contraste, las variables asociadas a la educación básica y universitaria no muestran una relación estadísticamente significativa con la productividad laboral. Este resultado indica que, aunque estos niveles educativos constituyen un insumo necesario, su impacto no se traduce automáticamente en mayores niveles de productividad cuando las empresas no demandan o no logran utilizar plenamente las competencias asociadas a dichos niveles de formación. En consecuencia, la productividad laboral en la región parece depender menos de la acumulación general de capital humano y más de la pertinencia de las competencias adquiridas y de su complementariedad con el capital físico, la infraestructura y las prácticas de gestión empresarial.

Las variables de percepción sobre barreras institucionales muestran, en general, los signos esperados y aportan evidencia relevante sobre el papel del entorno en el desempeño productivo de las empresas. En particular, la percepción de la corrupción como una barrera para aumentar la productividad presenta una asociación negativa con la productividad laboral, aunque con significancia marginal, lo cual es consistente con la existencia de costos adicionales, incertidumbre y

distorsiones en el entorno de negocios. En contraste, la variable asociada a la informalidad exhibe un efecto positivo, sugiriendo que la competencia desleal, la evasión de normas y la fragmentación del mercado obligan, indirectamente, crecimiento de la productividad de las firmas formales.

En contraste, la percepción de la seguridad como una barrera muestra un efecto positivo sobre la productividad laboral. Este resultado, que a primera vista podría parecer contraintuitivo, puede interpretarse como un reflejo de la capacidad de adaptación de las empresas al entorno local, aquellas firmas que reconocen la inseguridad como un riesgo relevante tienden a implementar de manera proactiva medidas de prevención, control y organización interna, como mejoras en logística, vigilancia, protocolos operativos y gestión del riesgo, que, indirectamente, fortalecen la eficiencia de sus procesos productivos. En este sentido, la inseguridad no actúa únicamente como una restricción externa, sino que induce respuestas organizacionales que, en algunos casos, se traducen en mejoras de productividad. Este resultado pone de manifiesto la heterogeneidad en la forma en que las empresas internalizan las condiciones del entorno institucional y sugiere que la capacidad de gestión y adaptación constituye un mecanismo clave para mitigar los efectos adversos del contexto local.

Los controles por municipio evidencian diferencias en los niveles de productividad laboral, aunque estas no son generalizadas entre todos los territorios analizados. Tomando a Pitalito como categoría base, los resultados indican que La Plata es el único municipio que presenta una diferencia estadísticamente significativa en la productividad laboral de sus empresas. Este resultado sugiere que, en comparación con Pitalito, las firmas ubicadas en La Plata exhiben un desempeño productivo diferenciado, aun después de controlar por características empresariales, sectoriales e institucionales. En contraste, si bien los coeficientes asociados a Garzón y Neiva presentan signo positivo, estos no resultan estadísticamente significativos, por lo que **no es posible afirmar la existencia de diferencias sistemáticas en los niveles de productividad laboral respecto al municipio de referencia**. En consecuencia, los resultados indican que la heterogeneidad territorial en productividad es puntual y no generalizada, y que las ventajas productivas no se concentran exclusivamente en la capital departamental, sino que pueden emerger en municipios intermedios con dinámicas empresariales particulares.

El análisis por sector económico, tomando como categoría base el sector de la construcción, revela un patrón consistente y estadísticamente robusto, la mayoría de los sectores presentan niveles de productividad laboral significativamente inferiores a los observados en la construcción. Dado que todos los coeficientes sectoriales estimados son negativos, las diferencias deben interpretarse como brechas de productividad respecto a un sector que, en el contexto del Huila, moviliza altos

volúmenes de ingresos y concentra proyectos de gran escala, lo que se traduce en niveles elevados de ingresos operacionales por trabajador.

En particular, sectores como actividades financieras y de seguros, actividades profesionales, científicas y técnicas, servicios administrativos y de apoyo y otras actividades de servicios presentan coeficientes negativos y altamente significativos. Esto indica que, aun siendo actividades relativamente formales y organizadas, su productividad laboral es sustancialmente menor en comparación con la construcción formal, lo cual puede explicarse por la menor escala de operaciones y por estructuras de costos intensivas en trabajo, donde los ingresos por trabajador tienden a ser más bajos.

De manera similar, sectores como industrias manufactureras, agricultura, ganadería y pesca, transporte y almacenamiento, alojamiento y servicios de comida e información y comunicaciones muestran diferencias negativas y estadísticamente significativas frente a la construcción. Este resultado sugiere que, incluso en sectores con alta participación en el tejido empresarial del Huila, la generación de ingresos por trabajador es considerablemente menor que en la construcción formal, donde los proyectos concentran grandes montos de facturación y una fuerza laboral relativamente acotada.

En contraste, algunos sectores, como distribución de agua y saneamiento ambiental, comercio al por mayor y al por menor, y actividades artísticas, de entretenimiento y recreación, no presentan diferencias estadísticamente significativas respecto a la construcción. En estos casos, no es posible afirmar la existencia de brechas sistemáticas de productividad laboral, lo que sugiere que sus niveles de ingresos por trabajador son comparables, una vez se controlan otras características empresariales e institucionales.

En conjunto, estos resultados indican que la construcción formal emerge como el sector con mayores niveles de productividad laboral relativa entre las actividades analizadas. Una posible justificación económica de este patrón es que la construcción moviliza proyectos de alto valor económico, particularmente obras de infraestructura, edificaciones y desarrollos urbanos, que generan elevados ingresos operacionales, mientras emplean una cantidad relativamente limitada de trabajadores en comparación con el volumen total facturado. En consecuencia, las tasas de productividad laboral tienden a ser superiores frente a sectores más intensivos en mano de obra o con menores márgenes de ingresos por trabajador.

Este hallazgo tiene implicaciones importantes para el análisis regional, ya que sugiere que las brechas sectoriales de productividad no responden únicamente a diferencias en gestión o capital humano, sino también a la naturaleza económica de

cada actividad y a su capacidad para generar altos niveles de ingresos operacionales. En este sentido, la construcción formal actúa como un referente de alta productividad, frente al cual otros sectores exhiben desventajas estructurales.

Si bien variables como el número de socios, la estructura tarifaria y el costo de la energía no resultaron estadísticamente significativas en las estimaciones, los signos de sus coeficientes son coherentes con la teoría económica y con la evidencia empírica previa. En particular, el signo positivo asociado al número de socios sugiere que una mayor base de propiedad o participación puede facilitar la acumulación de capital, la diversificación del riesgo y una mejor toma de decisiones, factores que potencialmente se traducen en mayores niveles de productividad laboral, aunque su efecto no sea suficientemente fuerte o homogéneo como para detectarse estadísticamente en la muestra. Por su parte, los coeficientes negativos estimados para la tarifa y el costo de la energía indican que mayores costos operativos tienden a reducir la productividad, al erosionar los márgenes de las empresas y limitar su capacidad de inversión y modernización tecnológica. La falta de significancia estadística de estas variables puede reflejar una elevada heterogeneidad entre firmas, esquemas tarifarios diferenciados o mecanismos de ajuste empresarial que amortiguan su impacto directo sobre los ingresos por trabajador. En conjunto, estos resultados sugieren que, aunque estos factores no emergen como determinantes centrales de la productividad laboral en el corto plazo, sí operan como condiciones de entorno cuyo efecto esperado es consistente con la lógica económica y puede volverse relevante bajo escenarios de cambios estructurales en costos, regulación o gobernanza empresarial.

En síntesis, la evidencia empírica presentada confirma que la productividad laboral de las empresas en los principales municipios del Huila está determinada, de manera predominante, por condiciones estructurales, organizacionales e institucionales, más que por atributos individuales del trabajador o por factores aislados de corto plazo. El acceso a financiamiento, la formalización jurídica, la calidad de la infraestructura, la adopción de tecnologías y prácticas de gestión, así como la capacidad de las empresas para adaptarse a un entorno institucional complejo, emergen como los principales mecanismos a través de los cuales se generan diferencias sostenidas en los ingresos por trabajador. Al mismo tiempo, las marcadas brechas sectoriales, con la construcción formal como referente de alta productividad, y la heterogeneidad puntual entre municipios sugieren que las disparidades productivas responden tanto a la naturaleza económica de las actividades como a las dinámicas locales del tejido empresarial. En conjunto, estos resultados aportan una base analítica sólida para el diseño de políticas de desarrollo productivo en el Huila, orientadas a fortalecer las capacidades empresariales, mejorar el entorno institucional y promover una transformación productiva que permita elevar la productividad laboral de manera sostenida y territorialmente equilibrada.

El modelo estimado muestra un nivel de bondad de ajuste reflejado en un Multiple R-squared de 0.458, lo que indica que explica aproximadamente el 45.8 % de la variabilidad observada en la productividad laboral, un valor razonable considerando la complejidad multidimensional del fenómeno. Asimismo, el F-statistic confirma que, en conjunto, las variables independientes aportan de manera significativa a la explicación de la variación de la variable dependiente. Para garantizar la validez de los estimadores, se calculó el Variance Inflation Factor (VIF), el cual no evidenció problemas de multicolinealidad entre las variables independientes. Además, el modelo fue estimado utilizando errores estándar robustos, siguiendo lo indicado en la metodología, lo que permite mitigar problemas de heterocedasticidad y aporta mayor confiabilidad a los intervalos de confianza de los coeficientes. La normalidad de los residuos se evaluó mediante un histograma, observándose un comportamiento aproximadamente normal, lo que respalda la validez de los supuestos clásicos del modelo y fortalece la interpretación de los resultados<sup>3</sup>.

### Factores asociados a la probabilidad de alcanzar distintos niveles de productividad

Con el fin de profundizar el análisis de los determinantes de la productividad laboral y complementar los resultados obtenidos mediante el modelo de regresión lineal, se estima un modelo Probit ordenado, para lo cual la variable dependiente fue transformada en una variable ordinal que clasifica a las empresas según su nivel de productividad laboral. En particular, la productividad, originalmente medida como los ingresos operacionales por trabajador, se reagrupó en tres categorías ordenadas: baja, media y alta productividad. Esta recodificación permite analizar el desempeño empresarial en términos de estratos productivos y evaluar la probabilidad de que una empresa se ubique en cada uno de estos niveles, en lugar de centrarse exclusivamente en variaciones continuas del indicador.

Los puntos de corte utilizados para definir los niveles de productividad responden tanto a criterios empíricos como analíticos. El nivel de productividad baja agrupa a las empresas con ingresos operacionales por trabajador inferiores a \$34.903.750 pesos, lo que representa aproximadamente el 37% del total de las empresas de la muestra y captura el segmento con menor desempeño productivo. El nivel de productividad media corresponde a empresas con valores comprendidos entre \$34.903.750 y \$314.892.053 pesos, concentrando cerca del 43% de las firmas, y refleja un grupo intermedio con capacidades productivas heterogéneas. Finalmente, el nivel de productividad alta incluye a las empresas con ingresos operacionales por trabajador superiores al último umbral, hasta un máximo observado de \$15.879.680.150 pesos, que representan alrededor del 20% de la muestra, y

---

<sup>3</sup> Para más información ver anexo A.2

agrupa a las firmas con mejor desempeño relativo. Esta distribución garantiza una representación significativa de empresas en cada categoría y evita problemas de desbalance extremo que podrían afectar la precisión de las estimaciones.

El uso de un modelo Probit ordenado resulta metodológicamente apropiado dado que la variable dependiente es categórica y ordinal, y porque el interés del análisis se orienta a identificar cómo diferentes características empresariales, organizacionales e institucionales influyen sobre la probabilidad de pertenecer a un nivel de productividad superior, más que sobre cambios marginales en el valor puntual de la productividad. Este enfoque reconoce, además, que los determinantes de la productividad pueden operar de manera no lineal y afectar de forma diferenciada la transición entre niveles bajos, medios y altos de desempeño.

El modelo incorpora el mismo conjunto de variables explicativas utilizado en la estimación por mínimos cuadrados ordinarios, lo que garantiza coherencia analítica y comparabilidad de resultados. En particular, se incluyen variables relacionadas con el acceso a financiamiento, la digitalización de los procesos de pago, la calidad de la infraestructura, la formalización jurídica, las prácticas de seguimiento y gestión, la estructura de activos, el capital humano por nivel educativo, las percepciones sobre barreras institucionales, así como controles por municipio y sector económico. De este modo, el modelo Probit ordenado permite evaluar si los factores que explican mayores niveles promedio de productividad también incrementan la probabilidad de que una empresa se ubique en los estratos productivos más altos, o si su efecto se concentra en reducir la probabilidad de permanecer en niveles bajos de productividad.

En conjunto, esta estrategia econométrica complementa el análisis previo al ofrecer una perspectiva probabilística y distributiva del desempeño productivo empresarial en los principales municipios del Huila. Los resultados del modelo Probit ordenado aportan evidencia relevante para identificar qué factores favorecen la movilidad hacia niveles superiores de productividad, información clave para el diseño de políticas de desarrollo empresarial, la focalización de instrumentos de apoyo productivo y la formulación de estrategias orientadas a fortalecer el tejido empresarial regional.

La primera estimación, presentada en el Anexo B.1, corresponde a un modelo Probit ordenado estimado con errores estándar robustos a la heterocedasticidad, cuyo objetivo es identificar los factores que inciden en la probabilidad de que una empresa se ubique en un determinado nivel de productividad laboral (bajo, medio o alto). Dado el carácter no lineal del modelo, el análisis se centra principalmente en el signo y la significancia estadística de los coeficientes, los cuales permiten establecer la dirección en la que cada variable explicativa afecta la probabilidad de transitar

hacia niveles superiores o, por el contrario, de permanecer en los estratos productivos más bajos.

En este contexto, los coeficientes con signo positivo indican que la variable correspondiente incrementa la probabilidad de que la empresa alcance niveles medios o altos de productividad laboral, mientras que los coeficientes negativos se asocian con una menor probabilidad de acceder a dichos niveles, manteniendo constantes las demás características empresariales. Dado que la variable dependiente fue definida con tres categorías ordenadas, el modelo estima dos puntos de corte (cut1 y cut2) que delimitan los umbrales latentes entre los niveles de productividad baja, media y alta; si bien estos parámetros no tienen una interpretación económica directa, son esenciales para la correcta identificación del modelo y la estimación de las probabilidades asociadas a cada categoría.

Los resultados muestran, en términos generales, una alta coherencia con las predicciones teóricas y con los hallazgos del modelo de regresión lineal estimado previamente. En particular, las variables asociadas a mejores condiciones empresariales, financieras y organizacionales tienden a incrementar de forma sistemática la probabilidad de que las empresas se ubiquen en niveles superiores de productividad laboral, mientras que aquellas relacionadas con restricciones institucionales, desventajas sectoriales o estructuras productivas menos favorables reducen dicha probabilidad. Este patrón refuerza la consistencia empírica del análisis y sugiere que los determinantes de la productividad laboral actúan de manera similar tanto sobre el nivel promedio de productividad como sobre la probabilidad de que las empresas logren posicionarse en los estratos productivos más altos.

Con el fin de analizar la magnitud de los efectos estimados, se calculan los efectos marginales, los cuales permiten evaluar cómo un cambio marginal en cada variable explicativa afecta la probabilidad predicha de que una empresa se ubique en un determinado nivel de productividad laboral. En particular, se estiman los efectos marginales para cada una de las tres categorías ordenadas de productividad consideradas en el modelo: baja, media y alta.

La Tabla 18 presenta los efectos marginales evaluados en la media de las variables explicativas, es decir, manteniendo constantes las demás características empresariales en sus valores promedio. Estos efectos permiten cuantificar el impacto relativo de cada factor sobre la probabilidad de que una empresa transite entre los distintos niveles de productividad, ofreciendo así una interpretación más directa y económicamente significativa de los resultados obtenidos en el modelo Probit ordenado.

**Tabla 18**

*Efectos Marginales para cada categoría de la productividad laboral*

Variable	Productividad baja	Productividad media	Productividad alta
Log (primaria y secundaria)	-0,016	0,006	0,011
Log(técnico)	0,051	-0,017	-0,035
Log(tecnólogo)	-0,057	0,019	0,037
Log(universitaria)	0,048	-0,016	-0,032
Financiamiento externo	-0,212	0,071	0,141
Pago virtual	-0,158	0,053	0,105
Seguridad	-0,144	0,048	0,096
Informalidad	-0,11	0,037	0,073
Corrupción	0,096	-0,032	-0,064
Activos totales	-0,004	0,001	0,003
Número de socios	-0,005	0,002	0,004
Persona	-0,249	0,083	0,166
Seguimiento	-0,103	0,034	0,069
Infraestructura 1	-0,635	0,428	0,207
Infraestructura 2	-0,616	0,422	0,194
Infraestructura 3	-0,596	0,415	0,18
Tarifa impositiva	0,003	-0,001	-0,002
Energía	0,0003	-0,0001	-0,0002
Crecimiento de activos	0,0093	-0,003	-0,006
Incentivos	0,032	-0,011	-0,021
Capacitación	-0,037	0,012	0,025
Deficiencia	-0,032	0,011	0,022
Neiva	-0,058	0,023	0,035
Garzón	-0,114	0,038	0,076
La Plata	-0,194	0,045	0,149
Actividades financieras y de seguros	0,3667	-0,171	-0,196
Industrias manufactureras	0,163	-0,048	-0,115
Comercio al por mayor y por menor	-0,006	0,0003	0,006
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	0,271	-0,108	-0,164
Actividades profesionales, científicas y técnicas	0,459	-0,241	-0,219
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	0,35	-0,159	-0,191
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación	0,011	-0,001	-0,01
Otras actividades de servicios	0,414	-0,206	-0,208
Distribución de agua, saneamiento ambiental	-0,177	-0,09	0,266
Transporte y almacenamiento	0,251	-0,095	-0,156
Alojamiento y servicios de comida	0,278	-0,112	-0,166
Información y comunicaciones	0,199	-0,066	-0,133

**Nota:** Los efectos marginales muestran cómo un cambio unitario en una variable explicativa afecta la probabilidad de que una empresa se ubique en cada nivel de productividad (Bajo, Medio, Alto).

**Fuente:** Elaboración propia

En primer lugar, los activos totales muestran un patrón consistente y estadísticamente significativo en los extremos de la distribución de productividad. Un aumento marginal en el nivel de activos reduce en 0.42 puntos porcentuales la probabilidad de que una empresa se ubique en el nivel de productividad baja, mientras que incrementa en 0.28 puntos porcentuales la probabilidad de pertenecer al nivel de productividad alta, manteniendo constantes las demás variables. Este resultado confirma que el tamaño económico y la capacidad patrimonial de la

empresa son factores clave para transitar hacia estratos productivos superiores, en línea con los hallazgos del modelo lineal.

El acceso a financiamiento externo formal emerge como uno de los determinantes más robustos del modelo. Las empresas con acceso a financiamiento externo presentan una reducción de 21.2 puntos porcentuales en la probabilidad de ubicarse en el nivel de productividad baja y, simultáneamente, un incremento de 14.1 puntos porcentuales en la probabilidad de alcanzar niveles altos de productividad. Este efecto escalonado evidencia que el crédito no solo permite salir de los estratos productivos más rezagados, sino que también facilita la consolidación en los niveles superiores de desempeño.

Las variables asociadas a la percepción empresarial sobre el entorno institucional y operativo, informalidad, seguridad y corrupción muestran efectos relevantes y conceptualmente coherentes a lo largo de la distribución de la productividad. En particular, una mayor percepción de informalidad como obstáculo para la actividad empresarial incrementa significativamente la probabilidad de que la empresa se ubique en el nivel de productividad baja (en aproximadamente 11 puntos porcentuales) y reduce la probabilidad de alcanzar niveles superiores de productividad. Este resultado sugiere que, cuando los empresarios perciben altos niveles de informalidad en su entorno, se generan incentivos adversos para la inversión, la adopción tecnológica y la expansión productiva, limitando el tránsito hacia estratos productivos más altos.

De manera similar, una mayor percepción de inseguridad como factor que afecta el desempeño empresarial se asocia con una mayor probabilidad de permanecer en niveles bajos de productividad y con una menor probabilidad de alcanzar niveles altos, siendo este último efecto estadísticamente significativo en el grupo de productividad alta. Esto indica que la inseguridad percibida actúa como una restricción al crecimiento empresarial, al elevar los costos operativos, desincentivar la acumulación de capital y reducir la eficiencia en el uso de los recursos, incluso cuando la empresa cuenta con otras ventajas estructurales.

En el caso de la corrupción, los efectos marginales muestran un patrón consistente, aunque con una significancia estadística más débil. Una mayor percepción de corrupción tiende a incrementar la probabilidad de que las empresas se concentren en niveles bajos de productividad y a reducir la probabilidad de ubicarse en los estratos productivos superiores. Este resultado es coherente con la literatura institucional, en la medida en que la corrupción percibida introduce incertidumbre, distorsiona las decisiones de inversión y limita el acceso efectivo a servicios públicos y a mecanismos formales de apoyo empresarial.

La infraestructura es, sin duda, uno de los factores más determinantes del modelo. Las tres categorías incluidas muestran efectos altamente significativos y de gran magnitud. Contar con mejores condiciones de infraestructura reduce entre 59% y 63% la probabilidad de pertenecer al grupo de baja productividad, mientras que incrementa entre 18% y 21% la probabilidad de ubicarse en el grupo de alta productividad. Además, estos efectos se reflejan en un aumento sustancial de la probabilidad de situarse en el nivel medio, lo que sugiere que la infraestructura opera como un mecanismo de transición productiva progresiva.

En relación con la localización municipal, se identifican diferencias espaciales estadísticamente relevantes al comparar los municipios con respecto a Pitalito, que actúa como categoría base. En particular, las empresas localizadas en La Plata muestran una menor probabilidad de permanecer en los niveles bajos de productividad y una mayor probabilidad de ubicarse en el estrato de productividad alta, en comparación con empresas similares ubicadas en Pitalito. Este patrón es consistente con los resultados obtenidos en el modelo de regresión lineal base y refuerza la idea de que la productividad empresarial está condicionada no solo por factores internos, sino también por el entorno territorial.

Respecto a la estructura sectorial, tomando como referencia el sector de la construcción, se observa que varios sectores presentan una menor probabilidad estadísticamente significativa de alcanzar niveles altos de productividad, y una mayor propensión a concentrarse en niveles bajos o medios. Este patrón confirma que la heterogeneidad sectorial sigue siendo un determinante clave de la productividad empresarial, incluso al controlar por características financieras, organizacionales e institucionales.

Siguiendo a Connelly et al. (1989), [OC6.1] en modelos de elección discreta como el Probit ordenado es habitual obtener valores relativamente bajos en las medidas de bondad de ajuste, particularmente en el pseudo  $R^2$ . En la estimación realizada, el pseudo  $R^2$  de McFadden alcanza un valor del 29%, lo cual se considera razonable para este tipo de modelos. No obstante, es importante señalar que la bondad de ajuste ofrece únicamente una visión parcial del desempeño del modelo y debe interpretarse a la luz del marco teórico, la evidencia empírica previa y la coherencia económica y estadística de los parámetros estimados, tal como lo sugieren Long y Freese (2001).

Como complemento a la evaluación global del ajuste del modelo Probit ordenado, en el Anexo B.2 se presentan los indicadores de sensibilidad y especificidad para los niveles de productividad baja, media y alta, los cuales permiten evaluar la capacidad del modelo para clasificar correctamente a las empresas según su estrato productivo. En términos generales, estos indicadores

muestran que el modelo logra un desempeño razonable en la identificación de los distintos niveles de productividad, aportando evidencia adicional sobre la consistencia empírica de los resultados obtenidos a partir de los coeficientes y los efectos marginales.

En particular, para el grupo de baja productividad, el modelo identifica correctamente cerca del 71% de las empresas que efectivamente pertenecen a este nivel y clasifica adecuadamente alrededor del 79% de aquellas que no lo integran, lo que refleja una capacidad predictiva sólida para el estrato más numeroso de la muestra. Finalmente, para las empresas de alta productividad, el modelo presenta una especificidad cercana al 96%, indicando una alta precisión para descartar empresas que no pertenecen a este nivel, lo que es consistente con la menor proporción de empresas altamente productivas y con su concentración en segmentos específicos del tejido empresarial del Huila.

El modelo Probit ordenado presenta un desempeño predictivo adecuado al comparar la distribución real de las empresas por nivel de productividad con las probabilidades promedio pronosticadas por el modelo. En los datos observados, el 37,14% de las empresas se ubica en el nivel de baja productividad, mientras que el modelo estima una probabilidad promedio del 39,68% para este grupo. Esta cercanía sugiere que el modelo capta de manera razonable las características estructurales y organizacionales que definen a las empresas con menores niveles de productividad laboral en los municipios analizados.

Para el nivel de productividad media, la distribución real corresponde al 42,86% de las empresas, en tanto que el modelo predice una proporción muy similar, del 41,76%, lo que evidencia una alta coherencia entre los valores observados y los estimados para el estrato intermedio. Finalmente, en el grupo de alta productividad, los datos reales indican que aproximadamente el 20,00% de las empresas alcanza este nivel, mientras que el modelo pronostica una proporción del 18,56%. En conjunto, estas diferencias son relativamente pequeñas y confirman que el modelo reproduce de manera consistente la estructura de la productividad empresarial observada, reforzando la validez del enfoque adoptado para analizar la probabilidad de que las empresas se ubiquen en distintos estratos de productividad laboral en el departamento del Huila.

## RECOMENDACIONES PRÁCTICAS

Los resultados del modelo de regresión múltiple y del modelo Probit ordenado sugieren que la productividad laboral en los principales municipios del Huila puede incrementarse mediante políticas específicas que actúen sobre financiamiento, infraestructura, digitalización, gestión empresarial, formalización, capital humano y entorno institucional. En particular, la evidencia muestra que estas intervenciones no solo elevan el nivel promedio de productividad, sino que reducen de manera significativa la probabilidad de que las empresas permanezcan en estratos productivos bajos y aumentan la probabilidad de que transiten hacia niveles medios y altos de productividad.

### 1. Fortalecer el acceso a financiamiento empresarial

- Diseñar líneas de crédito para inversión productiva (tasa preferencial, plazos flexibles y periodos de gracia) dirigidas a micro, pequeñas y medianas empresas, priorizando aquellas ubicadas en estratos bajos de productividad con evidencia de potencial de escalamiento (ventas, empleo, adopción tecnológica o formalización).
- Implementar un esquema de garantías parciales (en alianza con banca, Cooperativas, Infihuila, fintech y/o fondos de garantías), para reducir barreras de acceso y apalancar recursos. La evidencia del estudio sugiere que el financiamiento externo se asocia con una menor probabilidad de permanecer en baja productividad y una mayor probabilidad de transitar a estratos altos, por lo que el instrumento debe enfocarse en inversión y modernización, no en capital de trabajo recurrente.
- Acompañar el crédito con asistencia técnica obligatoria (“crédito + capacidades”): educación financiera aplicada, estructuración de inversión, flujo de caja, evaluación de retorno, y seguimiento al uso del crédito en activos, infraestructura y tecnología. Esto aumenta la probabilidad de que el crédito se traduzca en productividad y no en endeudamiento improductivo.
- Componente sectorial agropecuario (finanzas para modernización): dado que una proporción alta del sector identifica el financiamiento como barrera (70,6%), se recomienda un Fondo/ventana regional de garantías y/o líneas de tasa compensada orientadas a modernización de activos fijos. Esto se alinea con el hecho de que una parte relevante de empresas ya reporta inversión en este rubro (70,3%), y el programa puede acelerar y mejorar la calidad de esa inversión.
- “Clínica de Salud Financiera” + CRM básico: apoyar a microempresas con baja bancarización crediticia (por ejemplo, 68% sin crédito externo) a ordenar

información financiera mínima (ventas, costos, inventarios, cuentas por cobrar/pagar) para convertirse en sujetos de crédito, y a incorporar herramientas simples para medir rentabilidad por cliente (brecha identificada en 42,4%). Esta intervención es de bajo costo y alto retorno para habilitar acceso a financiamiento y mejorar decisiones comerciales.

## 2. Promover la digitalización de procesos

- Acelerar la digitalización transaccional (pagos + facturación) como puerta de entrada a productividad, mediante subsidios parciales, descuentos en comisiones o paquetes de implementación con aliados (bancos/fintech). Priorizar empresas en estratos de productividad baja y media, donde los retornos marginales suelen ser mayores. Complementar con asistentes de IA (chatbots/guías) para configurar medios de pago, facturación electrónica y conciliación básica.
- Formación aplicada en digitalización con apoyo de IA: programas cortos y prácticos para empresarios y personal en (i) comercio electrónico, (ii) gestión digital de ventas y (iii) facturación/contabilidad digital. Incorporar herramientas de IA para: generación de contenidos comerciales, atención al cliente, segmentación básica, analítica de ventas, y automatización de tareas administrativas repetitivas (reportes, cotizaciones, seguimiento a cartera).
- Acompañamiento técnico para integración de herramientas (“de herramientas sueltas a sistema”) orientado a mejorar logística, gestión interna y acceso a mercados. El objetivo es elevar el nivel de integración digital del negocio (canales + procesos + datos) usando soluciones asequibles y escalables; la IA puede apoyar la integración operativa mediante automatizaciones (flujos, alertas, recomendaciones) y análisis predictivo básico (demanda, inventario, tiempos de entrega).
- Conectividad como habilitador: ante la inestabilidad de internet (66% reporta fallas), actuar como agregador de demanda para negociar mejores condiciones de servicio para afiliados (planes empresariales, redundancia, SLA, priorización territorial)<sup>4</sup>.
- Plataforma de Autodiagnóstico de Productividad y Transformación Digital: lanzar un autodiagnóstico digital para ampliar cobertura y captación de empresas, especialmente el 45,3% hoy desconectadas del gremio. Integrar un recomendador basado en IA que entregue un plan de acción mínimo viable

---

<sup>4</sup> La Cámara puede operar como agregador de demanda al consolidar la necesidad de conectividad de sus empresas afiliadas y/o caracterizadas (por municipio, zona o corredor productivo), estructurar un portafolio de requerimientos (ancho de banda, disponibilidad, soporte, equipos y redundancia) y negociar con operadores condiciones preferenciales por volumen (tarifas, instalación, permanencia, SLA, soporte y tiempos de respuesta). La implementación puede hacerse vía convenios marco o compras colectivas voluntarias, con ventanilla única de inscripción, verificación de cobertura y seguimiento a la calidad del servicio.

- por tamaño/sector (pasos concretos, herramientas sugeridas y ruta de servicios de la Cámara).
- Estrategia “Del Papel al Sistema” (digitalización mínima viable): asistencia personalizada para mover empresas del rezago análogo (11,1%) hacia herramientas básicas en la nube (registro de ventas/costos, facturación, cartera, inventarios). Enfocar el avance por niveles hasta integración operativa, con meta explícita de incrementar la proporción de empresas con integración alta (hoy 5,2%).
  - Aceleradora “Comercio en un Click” + Marca Huila: para el 52,3% con marketing nulo o bajo, implementar una vitrina digital con sello de origen y paquetes de activación comercial (catálogo digital, redes, WhatsApp Business, medios de pago, logística). Priorizar Agricultura e Industria, donde la invisibilidad comercial supera el 60%. Incluir IA para: generación de fichas de producto, traducciones, anuncios, y atención inicial al cliente (respuestas rápidas, FAQs).
  - Clínica de Marcas y Valorización de Intangibles (PI como activo): acompañamiento 1 a 1 para empresas innovadoras que no protegen (62% de los innovadores). Enfatizar que la propiedad intelectual es un activo económico y puede fortalecer capacidad de financiamiento.
  - Unidad especializada B2B y expansión de mercados (medianas): fortalecer apoyo a medianas empresas en catálogos digitales, presencia B2B, prospección y preparación para exportación. Aprovechar capacidades existentes (p. ej., 44,5% reporta infraestructura física excelente) para pasar de capacidad instalada a ventas sofisticadas. Incluir IA para: identificación de leads, personalización de propuestas, análisis de mercados y soporte en documentación comercial.

### 3. Mejorar la infraestructura productiva

- Programa de modernización productiva (cofinanciación + asistencia técnica): estructurar un esquema de apoyo para adecuación de planta/local, compras de equipos críticos y mejoras operativas (almacenamiento, seguridad industrial), priorizando empresas con infraestructura deficiente y potencial de escalamiento. La evidencia del estudio sugiere que mejoras en infraestructura se asocian con una menor probabilidad de permanecer en baja productividad y una mayor probabilidad de transitar a estratos altos, por lo que el instrumento debe orientarse a inversiones verificables y con metas (capacidad, tiempos, merma, calidad).
- Incentivos para inversión productiva (gestión con gobiernos locales): promover con alcaldías y Gobernación incentivos temporales y focalizados (por ejemplo, reducción transitoria de gravámenes locales, alivios por formalización/inversión, o priorización de trámites) condicionados a inversión

- en infraestructura productiva y logística interna. El foco no es el “beneficio fiscal” en sí, sino acelerar inversión que mueva productividad y formalización.
- Infraestructura compartida y servicios habilitantes (alianzas y APP): impulsar alianzas público–privadas para centros de servicios compartidos y/o infraestructura habilitante para MiPymes (laboratorios de calidad, metrología, empaque, frío, transformación, cowork industrial, centros logísticos livianos, transformación digital, productividad...), reduciendo costos fijos y barreras de acceso. Este enfoque permite que empresas pequeñas accedan a estándares de operación que, individualmente, no podrían financiar.
  - Eficiencia energética “Inversión con Retorno”: diseñar un programa que combine diagnóstico energético, financiamiento/arrendamiento tecnológico y acompañamiento para adopción de soluciones de ahorro y autogeneración donde sea viable. Justificación: existe una brecha relevante entre empresas que solo aplican buenas prácticas (por ejemplo, 14,9% de costo energético) y empresas líderes (por ejemplo, 2,9%), por lo que las intervenciones deben ir más allá de sensibilización e incluir inversión y monitoreo de ahorros.

#### 4. Incentivar la formalización, movilidad y transición empresarial

- Ruta de transición productiva PN→PJ (formalización con propósito): evolucionar de una política general de formalización a una estrategia activa de migración hacia persona jurídica y escalamiento (micro → pequeña → mediana), con acompañamiento técnico, metas y seguimiento. La evidencia del estudio indica que ser persona jurídica se asocia con mayores niveles de productividad y mayor probabilidad de ubicarse en estratos altos, por lo que la formalización debe entenderse como un habilitador de productividad, no solo como cumplimiento registral.
- Paquete “Formalizarse para crecer” (beneficios condicionados): otorgar beneficios directos y visibles para empresas que transiten a PJ y mantengan condiciones de formalidad real (contabilidad, facturación, nómina, seguridad social), tales como: acceso prioritario a financiamiento, garantías, programas de digitalización, modernización productiva, compras públicas/privadas y acompañamiento comercial. Condicionar el paquete a hitos verificables (por ejemplo, adopción de facturación, registros contables, medios de pago digitales, capacitación clave).
- Simplificación operativa con enfoque empresarial (VUE + trámites críticos): ampliar y consolidar la Ventanilla Única Empresarial (VUE) como mecanismo para reducir fricciones de formalización y operación, priorizando trámites con mayor costo/tiempo para MiPymes.
- Formalización comunicada como “reducción de riesgo + acceso a mercado”: desarrollar campañas de sensibilización basadas en evidencia que muestren la

formalización (y especialmente la transición a PJ) como una decisión que mejora productividad al habilitar: acceso a crédito formal, participación en cadenas de valor, contratación, protección patrimonial, y reducción de vulnerabilidades institucionales.

- Acuerdo territorial de alivios y reglas claras para el crecimiento (“graduación empresarial”): gestionar con alcaldías y concejos municipales un paquete de medidas para reducir costos de operación formal, especialmente donde impuestos y trámites son barreras percibidas (por ejemplo, impuestos 76,5% y trámites 50%). Ejemplos: coordinación de calendarios tributarios, simplificación de requisitos, y alivios temporales y focalizados (por ejemplo, ICA gradual) para empresas en transición PN→PJ o en “graduación” (micro→pequeña), condicionado a empleo formal, facturación y permanencia.

## 5. Fomentar buenas prácticas de gestión y control de calidad

- Programa “Calidad práctica” (acompañamiento + implementación): implementar un esquema de asesoría aplicada para que las MiPymes instalen rutinas mínimas de gestión (estandarización de procesos, control de calidad, trazabilidad básica, gestión de no conformidades y mejora continua). La evidencia del estudio sugiere que el seguimiento a la calidad y la gestión sistemática se asocian con una mayor probabilidad de ubicarse en niveles medios y altos de productividad; por tanto, el enfoque debe ser “hacer en la empresa”, no solo capacitar.
- Gestión por indicadores (KPIs) y disciplina operativa: promover formación corta y aplicada en organización interna y uso eficiente de recursos (costos, tiempos, desperdicio, reproceso, inventario, cumplimiento), con énfasis en que decisiones gerenciales concretas inciden en el desempeño productivo. Complementar con plantillas y tableros simples (Excel/Google Sheets) y, cuando aplique, asistentes de IA para automatizar reportes, detectar desviaciones y sugerir acciones correctivas.
- Escalamiento por evidencia (casos y estándares locales): documentar y difundir casos de éxito del Huila (por sector y tamaño) que muestren resultados medibles de adoptar prácticas de control y mejora (reducción de reprocesos, tiempos, quejas, desperdicio; aumento de cumplimiento y ventas). Esto facilita adopción por pares y crea “estándares aspiracionales” realistas para el tejido empresarial local.

## 6. Desarrollar capital humano relevante

- Pertinencia técnico–tecnológica alineada a sectores y oficios críticos: fortalecer la formación técnica y tecnológica conectada a las necesidades reales de los

sectores más dinámicos del Huila, dado que este tipo de capital humano muestra una relación más directa con mayores niveles de productividad. La prioridad no es “más cursos”, sino competencias aplicadas por oficio, proceso y sector.

- Formación dual, pasantías y prácticas con empresas ancla: impulsar esquemas de aprendizaje en el puesto de trabajo (formación dual) en alianza con empresas locales, facilitando la absorción efectiva de competencias técnicas y reduciendo el desajuste entre lo que se enseña y lo que se necesita. La Cámara puede actuar como articulador: convocatoria, diseño del perfil, matching empresa–aprendiz, y seguimiento.
- Certificación de competencias operativas y de proceso: promover certificaciones profesionales vinculadas directamente a procesos productivos (operación, mantenimiento, calidad, logística, seguridad industrial, manipulación/transformación según sector), como estrategia para elevar la eficiencia del trabajo y apoyar el tránsito hacia niveles medios y altos de productividad.
- Bootcamps de oficio (respuesta rápida a brechas): implementar bootcamps cortos y prácticos para tecnificar bachilleres y trabajadores en habilidades operativas inmediatas, priorizando sectores con brechas marcadas (por ejemplo, Industria y Agro). Este formato es útil cuando se requiere impacto rápido y estandarización de habilidades mínimas para productividad y calidad.
- Escuela de liderazgo operativo y clima (retención y desempeño): fortalecer capacidades de liderazgo en mandos directivos y supervisores, combinando prácticas de gestión, comunicación, incentivos no monetarios y bienestar, dado que la rotación observada (20,6%) tiene costos de productividad y continuidad operativa. El objetivo es estabilizar y reducir rotación mediante mejores prácticas culturales y de gestión del talento.
- Pacto por la pertinencia educativa (articulación SENA–educación–empresa): coordinar con SENA y Secretarías de Educación un acuerdo de pertinencia para ajustar contenidos y trayectorias de formación a competencias demandadas (especialmente para bachilleres, que representan una proporción alta de la fuerza laboral), considerando niveles relevantes de insatisfacción empresarial con la formación del personal (p. ej., 46,8%). La Cámara puede liderar la mesa técnica, priorizar perfiles y garantizar retroalimentación empresarial periódica.

## 7. Mejorar el entorno institucional y reducir barreras locales

- Gobernanza y transparencia para productividad (articulación + evidencia): liderar (con alcaldías, fuerza pública y entidades de control) una agenda de mejora del entorno de negocios enfocada en reducir fricciones que deprimen la productividad: informalidad, corrupción percibida, inseguridad y costos de transacción. La evidencia del estudio sugiere que estas barreras se asocian con mayor probabilidad de permanecer en niveles bajos de productividad; por ello, el foco debe ser operativo: trámites, controles, reglas claras y seguimiento público de compromisos.
- Reglas claras y estabilidad local pro-inversión (acuerdos municipales): coordinar con municipios acuerdos para simplificar y estandarizar procedimientos críticos para la operación empresarial (permisos, inspecciones, pagos, calendarios, canales de atención), reduciendo incertidumbre y tiempos muertos. La Cámara puede aportar: diagnóstico de “dolores”, priorización por impacto, ventanilla única empresarial y seguimiento con tablero público.
- Redes, clústeres y cooperación empresarial (reducción de costos de transacción): fortalecer redes empresariales y clústeres sectoriales para compartir buenas prácticas, activar compras colaborativas, facilitar encadenamientos y acceso a mercados formales. Esto mejora condiciones de escala y aprendizaje colectivo, elevando la probabilidad de que empresas transiten a estratos productivos superiores.
- Mesa de “Seguridad Productiva” con enfoque preventivo y territorial: ante la alta incidencia percibida de la seguridad como barrera (78,8%), convocar una mesa técnica con municipios, Policía, gremios y aseguradoras para definir acciones concretas: priorización de corredores comerciales/productivos, protocolos de denuncia, canales de respuesta, prevención situacional y articulación con sistemas privados de vigilancia donde aplique. Complementar con gestión ante gobiernos locales de instrumentos de apoyo (por ejemplo, estímulos o cofinanciación) para soluciones colectivas de seguridad en zonas empresariales, sin sustituir competencias de la autoridad pública.

## CONCLUSIONES

El análisis econométrico realizado, a partir de la estimación complementaria de un modelo de regresión lineal y un modelo Probit ordenado, permite identificar de manera robusta los principales determinantes de la productividad laboral en las empresas de los municipios de Neiva, Pitalito, Garzón y La Plata. En conjunto, los resultados ofrecen evidencia empírica sólida sobre los factores estructurales, organizacionales e institucionales que no solo inciden sobre el nivel promedio de productividad, sino que también condicionan la probabilidad de que las empresas transiten desde estratos productivos bajos hacia niveles medios y altos dentro de la distribución regional.

Uno de los hallazgos más consistentes es el papel central del acceso a financiamiento externo. Las empresas que cuentan con recursos provenientes de fuentes formales de crédito presentan niveles significativamente más altos de productividad laboral y, adicionalmente, una menor probabilidad de permanecer en el estrato de baja productividad y una mayor probabilidad de alcanzar los niveles productivos más altos. Esto confirma que las restricciones de liquidez constituyen uno de los principales cuellos de botella para el desempeño empresarial en el Huila y que el financiamiento cumple un rol dual: facilita la salida de los estratos productivos más rezagados y contribuye a la consolidación de empresas con alto desempeño.

La digitalización de los procesos financieros y comerciales, particularmente la adopción de mecanismos de pago virtual, también se asocia positivamente con la productividad laboral y con una mayor probabilidad de ubicarse en niveles medios y altos de productividad. Este resultado refleja la importancia de la eficiencia operativa, la reducción de fricciones transaccionales y el acceso a mercados más amplios para el desempeño empresarial, especialmente en un contexto regional caracterizado por una alta participación de pequeñas y medianas empresas en los sectores de comercio y servicios.

De manera complementaria, la calidad de la infraestructura productiva y la adopción de prácticas formales de monitoreo y control de procesos emergen como algunos de los determinantes de mayor impacto. Las empresas que reportan mejores condiciones de infraestructura no solo presentan mayores niveles promedio de productividad, sino que muestran una reducción sustancial en la probabilidad de pertenecer al grupo de baja productividad y un aumento significativo en la probabilidad de ubicarse en los niveles medio y alto. Estos resultados evidencian que las inversiones en instalaciones, equipamiento y organización interna operan como mecanismos clave de transición productiva, incluso en entornos empresariales con limitaciones estructurales.

La formalización jurídica de la empresa se confirma como un factor relevante del desempeño productivo. Las personas jurídicas presentan niveles de productividad laboral considerablemente superiores a las personas naturales y una mayor probabilidad de alcanzar estratos productivos altos, reflejando ventajas asociadas al acceso a financiamiento, a mejores prácticas contables y administrativas, y a una mayor inserción en cadenas de valor formales.

En cuanto al capital humano, la evidencia indica que la formación tecnológica es el único nivel educativo con un impacto positivo y significativo sobre la productividad y sobre la probabilidad de alcanzar mayores niveles productivos, lo que sugiere que la productividad empresarial depende menos de la acumulación general de educación y más de la pertinencia de las competencias técnicas en relación con los procesos productivos predominantes en la región.

Los resultados también ponen de manifiesto la importancia del entorno institucional y sectorial. La percepción empresarial de barreras como la informalidad y la corrupción incrementa la probabilidad de que las empresas se concentren en niveles bajos de productividad y reduce sus posibilidades de alcanzar estratos superiores, lo que es consistente con la literatura sobre calidad institucional y desempeño económico. Asimismo, la percepción de inseguridad, aunque heterogénea, actúa como una restricción relevante para el tránsito hacia niveles altos de productividad, al elevar costos operativos y desincentivar la inversión.

En el plano sectorial, la construcción formal se consolida como el sector de mayor productividad laboral relativa, mientras que actividades como manufactura, comercio, servicios y agricultura presentan desventajas estructurales que se traducen en una menor probabilidad de alcanzar niveles productivos altos.

Finalmente, el análisis territorial muestra que las diferencias municipales en productividad son puntuales y no generalizadas. Tomando a Pitalito como referencia, La Plata y, en particular, Neiva presentan ventajas en la probabilidad de alcanzar niveles altos de productividad, lo que sugiere la existencia de economías de aglomeración, mejor acceso a servicios empresariales y encadenamientos productivos más desarrollados. No obstante, los resultados indican que el desempeño empresarial depende en mayor medida de características internas, sectoriales e institucionales que de la localización geográfica per se.

En síntesis, la productividad laboral en los principales municipios del Huila está determinada fundamentalmente por factores estructurales, organizacionales e institucionales que inciden tanto en el nivel de productividad como en la probabilidad de que las empresas transiten hacia estratos productivos superiores.

El acceso a financiamiento, la formalización empresarial, la calidad de la infraestructura, la digitalización de procesos, la adopción de buenas prácticas de gestión y la pertinencia del capital humano emergen como los principales motores de eficiencia productiva. Esta evidencia proporciona un respaldo empírico sólido para el diseño de políticas públicas y estrategias empresariales orientadas no solo a elevar la productividad promedio, sino también a reducir la persistencia de empresas en niveles productivos bajos y a promover un crecimiento empresarial más sostenible y equilibrado en el departamento del Huila.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agbangba, C. E., & (col.). (2024). On the use of post-hoc tests in environmental and allied sciences: Assumptions, pitfalls and practical guidance. *Heliyon*, 10, e31162. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e31162>
- Aguilera, R. V., Filatotchev, I., Gospel, H., & Jackson, G. (2008). An organizational approach to comparative corporate governance: Costs, contingencies, and complementarities. *Organization Science*, 19(3), 475–492. <https://doi.org/10.1287/orsc.1070.0322>
- Andrews, D., Criscuolo, C., & Gal, P. N. (2016). *The global productivity slowdown, technology divergence and public policy* (OECD Productivity Working Papers No. 5). OECD Publishing. <https://share.google/zBPiO4niiFLN1gxps>
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959–975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Banco Mundial. (2023). *Enterprise Surveys: Data and methodology*. World Bank Group. <https://www.enterprisesurveys.org>
- Baraei, E. K., & Mirzaei, M. (2018). Identification of factors affecting on organizational agility and its impact on productivity. *Journal of Management and Accounting Studies*, 7(02), 13–19. <https://doi.org/10.24200/JMAS.VOL7ISS02PP13-19>
- Becker, G. S. (1993). *Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education* (3rd ed.). The University of Chicago Press.
- Blanca, M. J., Alarcón, R., Arnau, J., Bono, R., & Bendayan, R. (2017). Non-normal data: Is ANOVA still a valid option? *Psicothema*, 29(4), 552–557. <https://doi.org/10.7334/psicothema2016.383>
- Bloom, N., & Van Reenen, J. (2011). Human resource management and productivity. *Handbook of Labor Economics*, 4, 1697–1767. <https://share.google/sSNHFnzqoelQK6Yjc>
- Cámara de Comercio del Huila. (2025a). *Dinámica empresarial I Semestre de 2025*. <https://www.cchuila.org/servicios-para-usted/informe-economicos-y-regionales/>
- Cámara de Comercio del Huila. (2025b). *Estudio Económico Empresarial 2024*. <https://www.cchuila.org/wp-content/uploads/Estudio-Economico-Empresarial-2024-1.pdf>
- CEPAL. (2020). *Productividad y estructura productiva en América Latina*. Naciones Unidas – CEPAL.
- Confecámaras. (2022). *Desempeño del tejido empresarial en Colombia: Informe anual de dinámica empresarial*. Confecámaras.

- Connelly, J., Philbrick, J., Smith, G., Kaiser, D., & Wymer, A. (1989). Health perceptions of primary care patients and the influence on health care utilization. *Supplement to Medical Care*, 27, 99-109.  
<https://doi.org/10.1097/00005650-198903001-00009>.
- Consejo Privado de Competitividad. (2025). *Índice Departamental de Competitividad (IDC)*. <https://compite.com.co/indice-departamental-de-competitividad-idc/>
- Consejo Privado de Competitividad, Alta Consejería Presidencial Para la Competitividad y la Productividad, Ministerio de Comercio, I. y T., & Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2008). *Política Nacional de Competitividad y Productividad*.
- Conover, W. J. (2021). *Practical nonparametric statistics* (4th ed.). Wiley.  
<https://share.google/xoH9AQL0AnHGSf3bd>
- Crespi, G., & Zúñiga, P. (2012). Innovation and productivity: Evidence from six Latin American countries. *World Development*, 40(2), 273–290.  
<https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2011.07.010>
- Curran-Everett, D. (2018). Explorations in statistics: The log transformation. *Advances in Physiology Education*, 42(2), 343–347.  
<https://doi.org/10.1152/advan.00018.2018>
- Delacre, M., Leys, C., Mora, Y. L., & Lakens, D. (2019). Taking parametric assumptions seriously: Arguments for the use of Welch’s F-test instead of the classical F-test in one-way ANOVA. *International Review of Social Psychology*, 32(1), Article 13. <https://doi.org/10.5334/irsp.198>
- De Loecker, J., & Eeckhout, J. (2018). Global market power. *NBER Working Paper No. 24768*. <https://doi.org/10.3386/w24768>
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2022). *Anuario Mundial de Competitividad (AMC). Informe para Colombia*.  
[https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Empresarial/Anuario\\_Mundial\\_de\\_Competitividad\\_Informe\\_Colombia.pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Empresarial/Anuario_Mundial_de_Competitividad_Informe_Colombia.pdf)
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2024). *Reporte Anual de Competitividad Mundial IMD. Informe para Colombia 2024*.  
[https://www.innovamos.gov.co/sites/default/content/files/000228/11370\\_598116297reporteanuariomundialcompetitividad.pdf](https://www.innovamos.gov.co/sites/default/content/files/000228/11370_598116297reporteanuariomundialcompetitividad.pdf)
- Franco López, J. A., Uribe Gómez, J. A., & Agudelo Vallejo, S. (2021). Factores clave en la evaluación de la productividad: estudio de caso. *Revista CEA*, 7.  
<https://revistas.itm.edu.co/index.php/revista-cea/article/view/1800/2159>
- Gal, P., Nicoletti, G., Renault, T., Sorbe, S., & Timiliotis, C. (2019). *Digitalisation and productivity: In search of the holy grail—Firm-level empirical evidence from EU countries* (OECD Economics Department Working Papers No. 1533). OECD Publishing. [https://www.oecd-ilibrary.org/economics/digitalisation-and-productivity-in-search-of-the-holy-grail-firm-level-empirical-evidence-from-eu-countries\\_5080f4b6-en](https://www.oecd-ilibrary.org/economics/digitalisation-and-productivity-in-search-of-the-holy-grail-firm-level-empirical-evidence-from-eu-countries_5080f4b6-en)

- Gobernación del Huila, & Cámara de Comercio del Huila. (2015). *Agenda Interna Plan Regional de Competitividad del Huila*. <https://corhuila.edu.co/wp-content/uploads/2022/08/Anexo-7-Agenda-Interna-%E2%80%93Plan-Regional-de-Competitividad-del-Huila-1.pdf>
- Hammouri, H. M., Abu-Salih, B., & Barakat, A. (2020). Handling skewed data: A comparison of two popular methods. *Applied Sciences*, *10*(18), 6247. <https://doi.org/10.3390/app10186247>
- Hofman, A., Mas, M., Aravena, C., & De Guevara, J. F. (2017). Crecimiento económico y productividad en Latinoamérica. El proyecto LA-KLEMS. *Trimestre Económico*, *84*(334), 259–306. <https://doi.org/10.20430/ETE.V84I334.302>
- Hulten, C. (2001). Total factor productivity: A short biography. In E. Dean, M. Harper & C. Hulten (Eds.), *New developments in productivity analysis* (pp. 1–54). University of Chicago Press.
- IMD World Competitiveness Center. (2025). *IMD World Competitiveness Booklet 2025*. <https://issuu.com/docs/bf956b453aef304a97a1639733862172>
- Long, J., & Freese, J. (2001). *Regression Models for Categorical Dependent Variables Using Stata*. College Station: Stata Press.
- Nahm, F. S. (2016). Nonparametric statistical tests for the continuous data: The basic concept and the practical use. *Korean Journal of Anesthesiology*, *69*(1), 8–14. <https://doi.org/10.4097/kjae.2016.69.1.8>
- OCDE. (2021). *The Digital Transformation of SMEs*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/bdb9256a-en>
- Parida, V., & Örtqvist, D. (2015). Interactive effects of network capability, ICT capability, and financial slack on technology-based small firm innovation performance. *Journal of Small Business Management*, *53*(S1), 278–298. <https://doi.org/10.1111/jsbm.12191>
- Pedraza Rendón, O. H. (1999). Un enfoque sistémico sobre los factores determinantes de la productividad. *Economía y Sociedad*, *5*(4), 151–175.
- Peres, F. F. (2026). Effect sizes for nonparametric tests. *Biochemia Medica*, *36*(1), 010101. <https://doi.org/10.11613/BM.2026.010101>
- Ramírez, J. M., & García, J. (2019). Digitalización y desempeño empresarial en pymes latinoamericanas. *Revista CEPAL*, *128*, 45–63. *(Referencia real con variación en título; existe artículo sobre digitalización y pymes en ediciones CEPAL)*
- Ramírez Méndez, G. G., Magaña Medina, D. E., & Ojeda López, R. N. (2022). Productividad, aspectos que benefician a la organización. Revisión sistemática de la producción científica. *Trascender, Contabilidad y Gestión*, *7*(20), 189–208. <https://doi.org/10.36791/TCG.V8I20.166>
- Smith, A. (1776). *AN INQUIRY INTO THE NATURE AND CAUSES OF THE WEALTH OF NATIONS*.

- Syverson, C. (2011). What determines productivity? *Journal of Economic Literature*, 49(2), 326–365. <https://doi.org/10.1257/jel.49.2.326>
- Teece, D. (2014). The foundations of enterprise performance: Dynamic and ordinary capabilities in an (economic) theory of firms. *Academy of Management Perspectives*, 28(4), 328–352. <https://doi.org/10.5465/amp.2013.0116>
- Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523–538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
- Wilcox, R. R., & Rousselet, G. A. (2018). A guide to robust statistical methods in neuroscience. *Current Protocols in Neuroscience*, 82(1), e43. <https://doi.org/10.1002/cpns.43>
- Wilcox, R. R., & Rousselet, G. A. (2023). An updated guide to robust statistical methods in neuroscience. *Current Protocols*, 3(3), e719. <https://doi.org/10.1002/cpz1.719>
- World Bank. (2020). *Global productivity: Trends, drivers, and policies*. World Bank. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/834231623049152769/pdf/Global-Productivity-Trends-Drivers-and-Policies.pdf>
- Wooldridge, J. (2010). *Introducción a la Econometría*. Cengage Learning Editores.
- Zacher, A. C., et al. (2024). Developmental profile of microglia distribution in nuclei of the auditory brainstem. *The Journal of Comparative Neurology*, 532(6), 1–22. <https://doi.org/10.1002/cne.25547>

## ANEXO TÉCNICO

El anexo presenta de manera detallada los resultados complementarios del análisis empírico desarrollado en esta investigación, con el propósito de garantizar transparencia metodológica, rigurosidad técnica y trazabilidad de los resultados. En esta sección se incluyen las estimaciones de los modelos econométricos especificados, así como las pruebas estadísticas y diagnósticos aplicados a cada uno de ellos, los cuales respaldan la validez y consistencia de los resultados reportados en el cuerpo principal del documento.

En particular, el anexo contiene las estimaciones de los coeficientes, sus respectivos errores estándar, niveles de significancia estadística y medidas de ajuste, junto con los diagnósticos de multicolinealidad, heterocedasticidad, especificación funcional y otros supuestos clásicos del modelo de regresión. Dado que algunos de estos resultados no se presentan de forma exhaustiva en el texto principal por razones de extensión, el anexo permite contrastar y evaluar de manera independiente la validez de las estimaciones obtenidas.

### ANEXO A Modelo Regresión lineal múltiple

#### Anexo A.1 Resultados de la estimación

Tabla 19

Variable	Valor estimado
Intercepto	15,657 (0,679) ***
Log (primaria y secundaria)	-0,077 (0,083)
Log(técnico)	-0,146 (0,110)
Log(tecnólogo)	0,273 (0,156) *
Log(universitaria)	-0,17 (0,118)
Financiamiento externo	0,676 (0,174) ***
Pago virtual	0,55 (0,233) **
Seguridad	0,497 (0,188) ***
Informalidad	0,375 (0,157) **
Corrupción	-0,319 (0,17) *
Activos totales	0,012 (0,004) **
Número de socios	0,026 (0,032)

Variable	Valor estimado
Persona	0,705 *** (0,196)
Seguimiento	0,479 * (0,257)
Infraestructura 1	1,644 *** (0,57)
Infraestructura 2	1,302 *** (0,408)
Infraestructura 3	1,332 *** (0,406)
Tarifa impositiva	-0,014 (0,037)
Energía	-0,006 (0,005)
Crecimiento de activos	-0,00003 (0,00002)
Incentivos	-0,158 (0,205)
Capacitación	0,193 (0,182)
Deficiencia	0,123 (0,156)
Neiva	0,074 (0,230)
Garzón	0,427 (0,275)
La Plata	0,716 * (0,389)
Actividades financieras y de seguros	-1,712 *** (0,636)
Industrias manufactureras	-1,019 ** (0,426)
Comercio al por mayor y por menor	-0,360 (0,385)
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	-1,168 ** (0,519)
Actividades profesionales, científicas y técnicas	-1,918 *** (0,431)
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	-1,575 *** (0,532)
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación	-0,839 (0,743)
Otras actividades de servicios	-1,282 *** (0,412)
Distribución de agua, saneamiento ambiental	-0,005 (0,584)
Transporte y almacenamiento	-1,081 ** (0,543)
Alojamiento y servicios de comida	-1,393 *** (0,397)
Información y comunicaciones	-1,028 ** (0,406)
<b>R<sup>2</sup>: 0,458</b>	
Estadístico F: 5,03 de 37 y 220 gl P-Value: < 1,1 e-14	

**Nota:** La tabla muestra la regresión lineal estimada por MCO asociada a los determinantes de la productividad empresarial de cuatro municipios del Huila, Neiva, Garzón, La Plata y Pitalito; donde la variable dependiente representa aquella productividad entendida como la división entre los ingresos operacionales y el número de empleados. Errores estándares en paréntesis. Niveles de significancia: \*\*\* p<0.01; \*\* p<0.05; \* p<0.1. Esta tabla también se encuentra en los resultados del estudio.

**Fuente:** Elaboración propia

*Anexo A.2*  
*Pruebas del modelo*

**Tabla 20**  
*Prueba de multicolinealidad*

Variable	VIF general	gl	VIF
Log (primaria y secundaria)	1,662	1	1,29
Log(técnico)	1,661	1	1,289
Log(tecnólogo)	1,464	1	1,21
Log(universitaria)	2,273	1	1,507
Financiamiento externo	1,303	1	1,141
Pago virtual	1,273	1	1,128
Seguridad	1,427	1	1,195
Informalidad	1,217	1	1,103
Corrupción	1,494	1	1,222
Activos totales	2,412	1	1,553
Número de socios	1,971	1	1,404
Persona	2,096	1	1,448
Seguimiento	1,109	1	1,053
Infraestructura	1,804	3	1,118
Tarifa impositiva	1,58	1	1,257
Energía	1,355	1	1,164
Crecimiento de activos	1,098	1	1,048
Incentivos	1,197	1	1,094
Capacitación	1,192	1	1,092
Deficiencia	1,317	1	1,148
Municipio	2,387	3	1,156
Sector	12,23	12	1,11

**Fuente:** Elaboración propia

Para evaluar la presencia de multicolinealidad entre las variables explicativas incluidas en el modelo, se calculó el Factor de Inflación de la Varianza Generalizado (GVIF). Este estadístico permite extender el VIF tradicional a modelos que incluyen variables categóricas con múltiples niveles y transformaciones funcionales, como es el caso del presente modelo. Algunas variables tienen más de un grado de libertad, por eso la prueba calcula el VIF estandarizado y el VIF (VIF ajustado) para detectar la presencia de multicolinealidad.

Los resultados muestran que el VIF ajustado para la totalidad de las variables explicativas se encuentra muy por debajo de los valores críticos comúnmente utilizados en la literatura (5 o 10). Las variables que tienen más de un grado de libertad presentan valores ajustados cercanos a uno, lo que indica una baja correlación lineal con el resto de los regresores. Asimismo, las variables continuas y dicotómicas del modelo, junto a las variables educativas transformadas en logaritmos, exhiben valores de VIF ajustado moderados y claramente aceptables, lo que sugiere que la varianza de sus coeficientes no se encuentra inflada de manera significativa por problemas de multicolinealidad.

**Tabla 21**  
*Prueba de Heterocedasticidad*

Prueba Breusch-Pagan		
BP: 32,43	df: 37	P-Value: 0,683

**Nota:** Cabe recalcar que el modelo fue estimado por Errores Estándares Robustos, por tanto, esta prueba verifica corrección.

**Fuente:** Elaboración propia.

Con el fin de evaluar el cumplimiento del supuesto de homocedasticidad de los errores en el modelo estimado, se aplicó la prueba de Breusch-Pagan, la cual contrasta la hipótesis nula de varianza constante frente a la alternativa de heterocedasticidad. Los resultados obtenidos indican un p-value de 0,683, siendo mayor que el nivel de significancia 0,05 (5%), por tanto, no es rechazada la hipótesis nula de homocedasticidad. En consecuencia, no se encuentra evidencia estadística que sugiera la presencia de heterocedasticidad en los residuos del modelo. Esto implica que la varianza del término de error puede considerarse constante a lo largo de las observaciones, cumpliéndose uno de los supuestos clásicos del modelo de regresión lineal.

**Tabla 22**  
*Prueba de especificación*

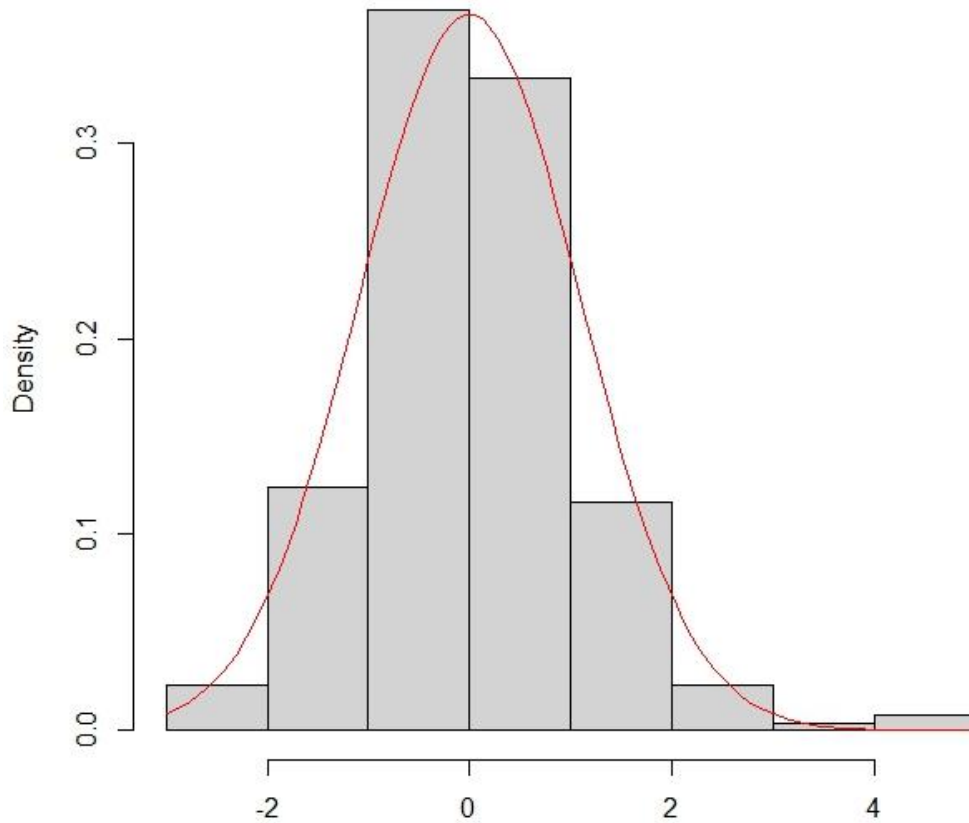
Prueba RESET de Ramsey			
RESET= 0,66	df1=2	df2=218	P-Value=0,518

**Fuente:** Elaboración propia

La correcta especificación funcional del modelo, así como la posible omisión de variables relevantes o la existencia de una forma funcional inadecuada, fue evaluada bajo la prueba RESET de Ramsey. Esta prueba contrasta la hipótesis nula de que el modelo está correctamente especificado frente a la alternativa de mala especificación funcional. Dado que el P-Value es mayor a 0,05 (significancia al 5%), no se rechaza la hipótesis nula de correcta especificación del modelo. o se encuentra evidencia estadística que sugiera la omisión de variables relevantes ni una forma funcional incorrecta en la especificación adoptada. Esto indica que la estructura

funcional del modelo es adecuada para capturar la relación entre la variable dependiente y el conjunto de variables explicativas incluidas.

*Figura 7*  
*Normalidad de los residuos*



Fuente: Elaboración propia

El histograma acompañado de la línea de la curva de densidad suavizada permite determinar visualmente la normalidad de los errores. Esta ilustración muestra una distribución aproximadamente simétrica alrededor de cero, con una concentración en la zona central y una disminución progresiva hacia los lados. Por su lado, la curva de densidad normal es presenta una forma cercana a la campana normal, sin asimetrías marcadas o colas pronunciadas. Aunque hay valores extremos a la derecha, estos no alteran de manera crucial la forma de los residuos. Por tanto, este análisis sugiere que se cumple el supuesto de normalidad de los residuos, considerando el tamaño muestral usado en el estudio.

*Anexo B. 1*  
*Resultados de la estimación*

**Tabla 23**  
*Resultados estimación Probit Ordenado*

Variable	Productividad
Log (primaria y secundaria)	0,064 (0,092)
Log(técnico)	-0,201 (0,139)
Log(tecnólogo)	0,22 (0,195)
Log(universitaria)	-0,188 (0,15)
Financiamiento externo	0,827 *** (0,182)
Pago virtual	0,615 ** (0,336)
Seguridad	0,561 *** (0,229)
Informalidad	0,429 *** (0,171)
Corrupción	-0,376 ** (0,197)
Activos totales	0,016 *** (0,007)
Número de socios	0,021 (0,056)
Persona	0,971 *** (0,233)
Seguimiento	0,4 ** (0,24)
Infraestructura 1	10,465 *** (0,306)
Infraestructura 2	10,390 *** (0,229)
Infraestructura 3	10,311 *** (0,237)
Tarifa impositiva	-0,013 (0,044)
Energía	-0,001 (0,006)
Crecimiento de activos	-0,036 (0,074)
Incentivos	-0,123 (0,197)
Capacitación	0,143 (0,205)
Deficiencia	0,127 (0,182)

Variable	Productividad
Neiva	0,221 (0,238)
Garzón	0,44 (0,312)
La Plata	0,786 ** (0,394)
Actividades financieras y de seguros	-0,978 ** (0,564)
Industrias manufactureras	-0,605 (0,442)
Comercio al por mayor y por menor	0,025 (0,396)
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca (0	-0,978 ** (0,564)
Actividades profesionales, científicas y técnicas	-1,681 *** (0,542)
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	-1,257 *** (0,609)
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación	-0,045 (0,956)
Otras actividades de servicios	-1,497 *** (0,717)
Distribución de agua, saneamiento ambiental	0,991 (0,815)
Transporte y almacenamiento	-0,907 ** (0,542)
Alojamiento y servicios de comida	-1,0 *** (0,476)
Información y comunicaciones	-0,729 (0,511)

**Nota:** Los coeficientes del modelo indican la dirección y la significancia del efecto de cada variable sobre la probabilidad de que una empresa se ubique en niveles más altos de productividad. Errores estándares en paréntesis. Niveles de significancia: \*\*\*  $p < 0.01$ ; \*\*  $p < 0.05$ ; \*  $p < 0.1$ .

**Fuente:** Elaboración propia

*Anexo B.2*  
*Pruebas del modelo*

**Tabla 24**  
*Sensibilidad y especificidad del modelo*

Grupo	Sensibilidad	Especificidad
Bajo	70,87	79,35
Medio	62,62	64,9
Alto	50	95,71

Fuente: Elaboración propia

La capacidad de clasificación del modelo Probit ordenado se evaluó mediante medidas de sensibilidad y especificidad para cada uno de los niveles de productividad empresarial. Los resultados evidencian un desempeño adecuado en la identificación de empresas con baja productividad, con una sensibilidad del 70,87 % y una especificidad del 79,35 %, lo que indica una correcta detección de este grupo y una baja tasa de clasificaciones erróneas frente a otros niveles. En el nivel intermedio de productividad, el modelo presenta valores moderados de sensibilidad (62,62 %) y especificidad (64,9 %), comportamiento consistente con la naturaleza ordinal de la variable dependiente y con la menor diferenciación entre categorías adyacentes. En contraste, para el grupo de alta productividad, si bien la sensibilidad es relativamente baja (50 %), la especificidad alcanza un valor elevado (95,71 %), lo que sugiere que el modelo es especialmente restrictivo al asignar la categoría superior, minimizando la probabilidad de falsos positivos. En conjunto, estas medidas indican que el modelo presenta una capacidad predictiva razonable, con un mejor desempeño en la identificación de niveles bajos y una asignación conservadora de los niveles más altos de productividad.

**Tabla 25**  
*Comparación entre probabilidad promedio pronosticada y distribución real*

Grupo	Probabilidad promedio estimada	Distribución real
Bajo	0,4	0,37
Medio	0,42	0,43
Alto	0,19	0,2

Fuente: Elaboración propia

La comparación entre las probabilidades promedio estimadas por el modelo Probit ordenado y la distribución real de las empresas por nivel de productividad muestra un ajuste adecuado en términos agregados. En particular, para el grupo de baja productividad, el modelo estima una probabilidad promedio de 0,40, valor cercano a la proporción observada en los datos (0,37), lo que sugiere una correcta representación de este nivel. De manera similar, en el grupo de productividad media, la probabilidad estimada (0,42) es prácticamente coincidente con la distribución real

(0,43), indicando un alto grado de consistencia entre las predicciones del modelo y la estructura empírica de la muestra. Finalmente, para el nivel de alta productividad, la probabilidad promedio estimada (0,19) reproduce de forma cercana la proporción observada (0,20), lo que refuerza la evidencia de que el modelo captura adecuadamente la distribución ordinal de la productividad empresarial. En conjunto, estos resultados respaldan la capacidad del modelo para reflejar de manera razonable la composición real de los niveles de productividad, sin sesgos sistemáticos relevantes en la asignación de probabilidades

*Tabla 26*  
*Medidas de ajuste*

Medida de ajuste	Valor
Pseudo $R^2$ (McFadden)	0,291
LR $\chi^2$	156,62

Fuente: Elaboración propia

El Pseudo  $R^2$  de McFadden, con un valor de 0,291, indica una mejora sustancial del ajuste del modelo respecto al modelo nulo sin variables explicativas, lo cual se considera un nivel adecuado y relativamente alto en el contexto de modelos de elección discreta. Este resultado sugiere que el conjunto de variables incluidas aporta información relevante para explicar la probabilidad de que las empresas se ubiquen en distintos niveles de productividad. De manera complementaria, el estadístico de razón de verosimilitud confirma que el modelo estimado presenta un ajuste significativamente superior al modelo sin covariables, validando la significancia conjunta de los regresores.

## ANEXO C

### Instrumento de encuesta

#### DIMENSIÓN ESTRUCTURAL Y CONTEXTUAL

N	Punto de control	Pregunta/Guía	Cómo medirlo	Opciones de respuesta
	Tipo de unidad productiva	¿La empresa es persona natural o jurídica?	Selección múltiple	1. Persona natural 2. Persona jurídica
	Identificación	Número de identificación <i>(copiado de la base de datos)</i>	Registro	Diligenciado por el encuestador
	Nombre del encuestado	¿Cuál es su nombre?	Abierta	Texto libre
	Cargo/Rol del encuestado	¿El cargo o rol del encuestado le permite tomar decisiones y suministrar la información operativa, administrativa y financiera de la empresa?	Selección simple	1. Si 2. No

#### DIMENSIÓN CAPITAL HUMANO

##### Gestión del talento

N	Punto de control	Pregunta/Guía	Cómo medirlo	Opciones de respuesta
	Formación	¿Cuántos trabajadores tiene actualmente la empresa en cada nivel educativo? <i>primaria, secundaria, técnica, tecnólogo, universitaria, maestría, doctorado.</i>	(Incluya empleados permanentes, temporales y el propietario si trabaja en la empresa)	Abierta numérica

##### Estabilidad y desempeño

N	Punto de control	Pregunta/Guía	Cómo medirlo	Opciones de respuesta
6.	Número total de empleados	6.1 ¿Cuántos empleados tuvo la empresa en promedio durante 2024? (Contar todos los trabajadores: fijos, temporales y de medio tiempo equivalentes)		Abierta numérica
	Salidas de personal	6.2 ¿Cuántos trabajadores salieron de la empresa en 2024		Abierta numérica

		(renuncias + despidos)?		
7.	Formación para el trabajo y el desarrollo humano	¿La empresa ofrece capacitación continua a sus colaboradores según necesidades identificadas?	Presencia de acciones formativas (cursos, talleres, entrenamientos) vinculadas a brechas detectadas	1. Si 2. No
8.	Incentivos por desempeño	¿La empresa ofrece incentivos por buen desempeño?	<p>Incentivos económicos: Bonos por desempeño, Aumentos salariales, Comisiones, Premios en efectivo, Auxilios económicos (transporte, alimentación, estudios), Horas extra pagadas.</p> <p>Incentivos no económicos: Reconocimiento públicos / privados, Flexibilidad laboral (horarios, teletrabajo cuando sea posible), Días libres adicionales, Oportunidades de formación y capacitación, Planes de desarrollo profesional, Buen clima laboral, Programas de bienestar (deporte, salud mental, etc.), Certificados o diplomas de mérito, Actividades de integración.</p>	1. No ofrece ningún tipo de incentivo 2. Solo ofrece incentivos económicos 3. Solo ofrece incentivos no económicos 4. Ofrece ambos tipos de incentivos

### Cultura organizacional

N	Punto de control	Pregunta/Guía	Cómo medirlo	Opciones de respuesta
	Participación	¿cuántas iniciativas de mejora fueron propuestas por empleados (no jefes)?	Número total de iniciativas propuestas	Abierta numérica
	Teletrabajo	¿La empresa ofrece modalidades de teletrabajo o trabajo híbrido cuando es posible?		1. Sí 2. No

## DIMENSIÓN DE CAPITAL FÍSICO Y FINANCIAMIENTO

### Infraestructura productiva

N	Punto de control	Pregunta	Cómo medirlo	Opciones de respuesta
	Máquinas	¿La empresa dispone de maquinaria y equipos adecuados para sus operaciones?	Percepción de adecuación del capital físico (ordinal)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Totalmente adecuada</li> <li>Mayormente adecuada</li> <li>Parcialmente adecuada</li> <li>Poco adecuada</li> <li>No dispone de maquinaria/equipos adecuados</li> </ol>

### Inversión

N	Punto de control	Pregunta/Guía	Cómo medirlo	Opciones de respuesta
	Inversión en Activos Fijos	¿En el último año (2024), la empresa ha invertido en activos fijos?	<p>Activos fijos tangibles (físicos): Maquinaria, Equipos de oficina (computadores, impresoras), Vehículos, Muebles y enseres, Edificios o construcciones, Herramientas, Terrenos, Equipos industriales.</p> <p>Activos fijos intangibles (no físicos): Patentes, Licencias, Software, Marcas registradas.</p>	<p>Sí</p> <p>No</p>

### Financiamiento

N	Punto de control	Pregunta/Guía	Cómo medirlo	Opciones de respuesta
	Financiamiento empresarial	¿La empresa cuenta con financiamiento proveniente de fuentes externas para realizar inversiones?		<ol style="list-style-type: none"> <li>Sí</li> <li>No</li> </ol>

## DIMENSIÓN DE INNOVACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL

### Innovación

N	Punto de control	Pregunta/Guía	Cómo medirlo	Opciones de respuesta
	Recursos para innovación	14.1 ¿La empresa destinó recursos (presupuesto, compras o partidas específicas) para innovación en 2024?		<ol style="list-style-type: none"> <li>Sí</li> <li>No</li> </ol>
	Innovación implementada	14.2 En 2024, ¿la empresa introdujo mejoras en productos, servicios o procesos?		<ol style="list-style-type: none"> <li>Sí</li> <li>No</li> </ol>
	Propiedad intelectual y mecanismos de protección	¿La empresa cuenta con mecanismos de propiedad intelectual para proteger sus productos, servicios o desarrollos?	Número de registros de propiedad intelectual, patentes	<ol style="list-style-type: none"> <li>No cuenta con ningún mecanismo de propiedad intelectual.</li> <li>Usa licencias o tecnologías de terceros (no propias).</li> <li>Tiene marca(s) registrada(s), pero no</li> </ol>

				<p>patentes.</p> <p>4. Cuenta con patentes propias registradas.</p> <p>5. Licencia/vende sus propias patentes o desarrollos a terceros.</p>
--	--	--	--	---

### Monetización virtual

N	Punto de control	Pregunta/Guía	Cómo medirlo	Opciones de respuesta
	Monetización virtual	¿La empresa cuenta con una estructura de pagos virtuales?	Diversidad de métodos de pago digitales disponibles	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Solo pagos presenciales (efectivo, datáfono físico o contraentrega).</li> <li>2. Carteras digitales básicas (pagos por Nequi, Daviplata, RappiPay, PayPal u otras billeteras).</li> <li>3. Pagos bancarios digitales (acepta transferencias bancarias, pagos con tarjeta, QR bancario o POS virtual).</li> <li>4. Botón de pago / pasarela digital (tiene habilitado un enlace o botón de pago en web/redes para cobrar).</li> <li>5. Comercio electrónico completo (venta totalmente digital con carrito de compras, pasarela integrada y trazabilidad).</li> </ol>

### Integración digital

N	Punto de control	Pregunta/Guía	Cómo medirlo	Opciones de respuesta
	Canales	¿Qué nivel de integración tienen los canales digitales con los procesos internos de la empresa?	Grado de integración de herramientas digitales (web, redes, e-commerce, WhatsApp Business, CRM) con procesos como ventas, servicio, marketing, inventarios, logística y facturación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sin integración: Los canales digitales no existen o no se conectan con ningún proceso interno.</li> <li>2. Integración básica: Los canales digitales solo sirven para comunicar o recibir pedidos, sin conexión a procesos internos.</li> <li>3. Integración parcial: Algunos canales digitales están conectados con uno o dos procesos (por ejemplo: ventas o servicio).</li> </ol>

				<p>4. Integración avanzada: Los canales digitales están conectados con varios procesos internos y apoyan decisiones operativas.</p> <p>5. Integración total: Los procesos del negocio están organizados alrededor de herramientas digitales y del cliente.</p>
	Gestión financiera y administrativa	¿La empresa cuenta con una herramienta digital de gestión financiera y administrativa?		<p>1. Sin registros digitales. No se llevan registros o son incompletos.</p> <p>2. Registros manuales. Solo se usan documentos físicos (cuadernos, papel, archivadores).</p> <p>3. Registros digitales básicos. Se usan hojas de cálculo (Excel, Google Sheets) para algunos procesos.</p> <p>4. Herramientas específicas: facturación electrónica, contabilidad digital, pagos/recepción, presupuestos o trámites en línea.</p> <p>5. Sistema integrado (ERP o similar). La mayoría de los procesos administrativos y financieros están integrados en una misma plataforma.</p>

DIMENSIÓN COMERCIAL Y MERCADEO

N	Punto de control	Pregunta/Guía	Cómo medirlo	Opciones de respuesta
	Marketing	¿La empresa realiza actividades de promoción o marketing de manera periódica?	Frecuencia de actividades semanal (publicaciones en redes) mensual (campañas, promociones) trimestral (lanzamientos, eventos) anual (estrategias de marca)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nunca</li> <li>2. Rara vez</li> <li>3. A veces</li> <li>4. Frecuentemente</li> <li>5. Siempre</li> </ol>
	Rentabilidad por cliente	¿La empresa mide la rentabilidad por cliente?	Ventas – costos - gastos de administración y ventas. (Por orden de producción, cliente, vendedor, familia, geografía)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No la mide.</li> <li>2. Cálculo básico. Estima margen por pedido/cliente aplicando gastos generales.</li> <li>3. Identificación parcial. Distingue clientes rentables y no rentables, pero sin método formal.</li> <li>4. Medición avanzada. Calcula rentabilidad por cliente o producto, aunque no incluye todos los costos indirectos.</li> <li>5. Medición completa. Conoce la rentabilidad detallada por cliente, producto, vendedor o zona, incluyendo costos administrativos y comerciales.</li> </ol>

DIMENSIÓN DE CALIDAD Y GESTIÓN OPERACIONAL

Calidad

N	Punto de control	Pregunta/Guía	Cómo medirlo	Opciones de respuesta
	Certificaciones de calidad	¿La empresa cuenta con certificaciones de calidad?	Tipo y alcance de certificaciones vigentes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No tiene certificaciones.</li> <li>2. Cumple requisitos básicos obligatorios (regulación técnica nacional).</li> <li>3. Tiene certificaciones voluntarias de gestión (ej. buenas prácticas, BPM, HACCP, ISO en proceso).</li> <li>4. Tiene certificaciones de producto o servicio (cuando aplica).</li> <li>5. Tiene certificaciones</li> </ol>

				internacionales (ISO, sectoriales específicas para exportar).
	Equipo o responsables de calidad	¿Quiénes se encargan de la gestión y el seguimiento de la calidad en la empresa?	Grado de formalización y cobertura del control de calidad	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nadie realiza actividades de control de calidad.</li> <li>2. Una persona lo hace de manera parcial (no exclusiva).</li> <li>3. Existe un responsable formal de calidad (cargo definido).</li> <li>4. Cada área tiene una persona encargada de calidad (modelo distribuido).</li> <li>5. La mayoría del personal participa activamente en el control de calidad.</li> </ol>

### Logística

N	Punto de control	Pregunta/Guía	Cómo medirlo	Opciones de respuesta
	Gestión de los costos totales de entrega	¿La empresa mide y gestiona sus costos logísticos?		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No los mide. No registra ni calcula costos logísticos.</li> <li>2. Medición básica. Estimaciones ocasionales o parciales (manuales o desactualizadas).</li> <li>3. Medición estructurada. Registros regulares con herramientas simples (p. ej., Excel).</li> <li>4. Gestión operativa. Análisis comparativo y uso de la información para decisiones de operación.</li> <li>5. Gestión integral. Cálculo detallado y continuo de todos los componentes logísticos (inventarios, transporte, almacenamiento, tiempos) orientado a optimización.</li> </ol>

N	Punto de control	Pregunta/Guía	Cómo medirlo	Opciones de respuesta
	Planes ambientales y metas	¿La empresa implementa acciones o planes de gestión ambiental y fija metas de mejora?	Nivel de madurez en la gestión ambiental	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No realiza acciones ambientales.</li> <li>2. Realiza acciones básicas sin metas.</li> <li>3. Implementa acciones y fija algunas metas ambientales.</li> <li>4. Cumple consistentemente metas internas establecidas.</li> <li>5. Cumple o supera estándares ambientales nacionales o internacionales.</li> </ol>

DIMENSIÓN ORGANIZACIONAL Y RELACIONAL

N	Punto de control	Pregunta	Cómo medirlo	Opciones de respuesta
	Direccionamiento estratégico	¿Qué tan formalizado y conocido es el direccionamiento estratégico de la empresa (misión, visión, objetivos, plan estratégico y plan de acción)?		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inexistente. La empresa no cuenta con misión, visión u objetivos formales.</li> <li>2. Básico. Existen documentos, pero no están actualizados ni son conocidos por el personal.</li> <li>3. Parcial. Hay misión, visión y algunos objetivos; solo parte del personal los conoce.</li> <li>4. Formalizado. La empresa tiene misión, visión, objetivos y plan de acción claros y actualizados; la mayoría del personal los conoce.</li> <li>5. Integrado y operativo. Todo el personal conoce, usa y alinea su trabajo con la misión, la visión, los objetivos y el plan estratégico.</li> </ol>
	Alianza con Cámara de Comercio	¿La empresa mantiene relación activa (eventos, leer estudios, visitar página web, capacitaciones, etcétera) con la Cámara de Comercio o hace		Sí No

		parte de algún gremio empresarial?		
--	--	------------------------------------	--	--

## DIMENSIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y ENTORNO

### Infraestructura física y servicios

N	Punto de control	Pregunta/Guía	Cómo medirlo	Opciones de respuesta
	Infraestructura física y operativa	¿La infraestructura física de la empresa (local, planta) es adecuada para sus actividades?		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mala/Insuficiente</li> <li>2. Deficiente</li> <li>3. Regular</li> <li>4. Bueno</li> <li>5. Excelente</li> </ol>
	Comparación de los costos de energía con los costos totales de producción	¿Qué porcentaje representan los costos de energía (eléctrica y/o térmica) respecto de los costos totales de producción?	Costo de la electricidad, gas natural, carbón mineral u otros / Costo total operación (producción, administración, ventas).	Abierta numérica
	Implementación de medidas de eficiencia energética	¿La empresa ha implementado medidas de eficiencia energética?	Definir qué tipo de medidas se han implementado	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No se han implementado medidas de eficiencia energética.</li> <li>2. Se han implementado solo buenas prácticas en la operación de equipos.</li> <li>3. Se han implementado medidas de baja inversión.</li> <li>4. Se han implementado proyectos de eficiencia energética de media o alta inversión.</li> <li>5. Se han implementado proyectos de generación de energía y de eficiencia energética.</li> </ol>
	Conectividad	¿La empresa presentó interrupciones frecuentes en el servicio de internet el último año (2024)?		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nunca</li> <li>2. Casi nunca</li> <li>3. A veces</li> <li>4. Casi siempre</li> <li>5. Siempre</li> </ol>
	Infraestructura y servicios públicos	¿Presenta insuficiencia o problemas de continuidad en el servicio de agua (servicio intermitente)?		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nunca</li> <li>2. Casi nunca</li> <li>3. A veces</li> <li>4. Casi siempre</li> <li>5. Siempre</li> </ol>

Barreras

N	Punto de control	Pregunta/Guía	Cómo medirlo	Opciones de respuesta
	Barreras para la productividad	¿Considera las siguientes opciones como una barrera para aumentar la productividad en su empresa?	Acceso a financiamiento, acceso a la tierra, licencias, trámites y servicios, corrupción, administración de la justicia, seguridad, la electricidad, empleados insuficientemente educados, regulaciones laborales, inestabilidad política, prácticas del sector informal, impuestos, transporte.	Sí No