NOMBRE DEL TRABAJO
Turnitin D2_2026_07.pdf

AUTOR
JUANITA MARTINEZ SIERRA

RECUENTO DE PALABRAS
18718 Words

RECUENTO DE CARACTERES
107827 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS
73 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO
728.4KB

FECHA DE ENTREGA
Jan 22, 2026 9:33 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME
Jan 22, 2026 9:36 AM GMT-5

29% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 11% Base de datos de Internet
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref
- 23% Base de datos de trabajos entregados

Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 12 palabras)

FICHA PARA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Título de la propuesta

Análisis dinámico de la productividad y sus factores determinantes en los municipios colombianos 2008-2022

2. Tipo de proyecto

El proyecto está enmarcado en la Investigación Básica dirigida porque busca generar nuevo conocimiento y evidencia empírica original sobre la Productividad Total de los Factores (PTF) a nivel de los municipios colombianos, mediante la aplicación de una metodología robusta de frontera (Índice de Productividad de Malmquist basado en DEA). Los hallazgos están dirigidos a informar de la toma de decisiones y el diseño de políticas públicas destinadas a mejorar la eficiencia y productividad en la asignación de recursos y el progreso tecnológico en el ámbito territorial (municipal), contribuyendo así a la política de productividad nacional.

3. Justificación del carácter del proyecto

El análisis de la PTF en las actividades públicas es de gran relevancia debido a las implicaciones que suponen la provisión de servicios a los ciudadanos desde las instituciones públicas y la procedencia de la inversión pública en que se sustenta. La PTF, en este contexto dinámico, se entenderá como el cambio en la capacidad de generar la máxima producción (cobertura de servicios) a partir de un determinado conjunto de recursos a lo largo del tiempo. La relevancia organizativa y decisional de los municipios junto a la ausencia de una abundante literatura sobre la PTF municipal en Colombia hace si cabe aún más relevante intentar rellenar este vacío.

A. Relevancia Teórica y Metodológica.
La literatura económica y de gestión pública demanda cada vez más una perspectiva dinámica para evaluar el desempeño gubernamental. El análisis de la eficiencia estática, aunque fundamental, solo proporciona una instantánea de la gestión. La verdadera contribución al bienestar social y al desarrollo económico sostenible radica en el crecimiento de la Productividad Total de los Factores (PTF) a lo largo del tiempo.

El enfoque propuesto, basado en la PTF, es la herramienta de frontera para la medición dinámica de la productividad en el sector público. Este método permite descomponer de manera rigurosa el cambio en la PTF en dos componentes esenciales:

1. Cambio de Eficiencia Técnica (CET): Mide el desplazamiento del municipio hacia la frontera de producción, siguiendo las mejores prácticas observadas. Este componente tiene que ver con la calidad de la gestión interna, así como con la capacidad de los gestionadores en la medida en que aprovechan mejor las capacidades.
2. Cambio Tecnológico (CT): Mide el desplazamiento de la propia frontera de producción. Este componente nos ayuda a describir el avance de la frontera de producción, el progreso tecnológico o la adopción de innovación y Benchmarks superiores, que benefician a todas las unidades operativas por igual, más allá de la gestión interna.

El presente proyecto se apalanca en la experiencia anterior del grupo de investigación en el análisis de la eficiencia estática de los municipios colombianos (ESAP 2025-2026). Al utilizar un marco de variables idéntico —Inputs (Ingresos, Gastos y Transferencias) y Outputs (Cobertura de Acueducto Urbano, Alcantarillado y Aseo)— se asegura la coherencia y comparabilidad metodológica. Esto permite vincular los niveles de eficiencia estática previamente calculados con las trayectorias de productividad dinámica, ofreciendo una narrativa integral y profunda sobre el desempeño territorial en el periodo 2008-2022. La segunda etapa del análisis, que identificará los factores exógenos que influyen en los componentes de la PTF, asegurará una robustez econométrica superior y un diagnóstico causal preciso.

B. Relevancia Política y Social

Los municipios colombianos enfrentan desafíos persistentes en la provisión de servicios públicos de calidad, y la asignación eficiente de la inversión pública es un tema central de la agenda nacional. La contribución de esta propuesta va encaminada a llevar a cabo un diagnóstico dinámico y desagregado centrado en las causas fundamentales del cambio productivo en el sector público colombiano a escala local.

El análisis de la PTF a nivel subnacional es crucial para la política pública en Colombia por tres razones principales:

1. Diagnóstico Preciso de la Gestión vs. Innovación: La descomposición de la PTF proporcionará a las autoridades nacionales y a los propios municipios una métrica clara sobre si el crecimiento en cobertura de servicios se debe a esfuerzos de gestión interna (CET), a la adopción de nuevas tecnologías

benchmarking (CT) o a ambas. Sin esta distinción, las políticas de incentivos pueden ser ineficaces.

2. Focalización de Inversiones: El componente de Cambio Tecnológico (CT) permitirá identificar a los municipios que están desplazando la frontera de producción. Estos municipios se convierten en modelos dinámicos (*Dynamic benchmark*) cuya tecnología o prácticas deben ser replicadas a través de la política de transferencia de conocimiento e inversión pública.
3. Transparencia y Rendición de Cuentas: Los resultados permitirán una mayor calidad de las administraciones y facilitarán la rendición de cuentas, al clarificar qué parte del desempeño está bajo el control del gerente y qué parte depende de factores exógenos o del entorno tecnológico. Así mismo, se prestará especial atención a los factores exógenos que influyen en los niveles de productividad que no están bajo el control del gerente, tal como se plantea en la literatura (Martínez et al. 2020) entre otros.

Los resultados alcanzados permitirán ayudar, en la toma de decisiones, a los gerentes municipales y autoridades locales y estatales, en la asignación de las inversiones públicas, cuyo objetivo podría encaminarse hacia un mayor nivel de desempeño institucional en la prestación de servicios al ciudadano para lograr mayores niveles de bienestar social.

C. Viabilidad y Recursos

Esta propuesta es altamente viable y cuenta con los recursos metodológicos y de datos necesarios. El marco de análisis (Inputs: Ingresos, Gastos y Transferencias; Outputs: Cobertura de Acueducto, Alcantarillado y Aseo) ya fue validado en la investigación previa de eficiencia del equipo, lo que reduce significativamente el riesgo metodológico.

Para el análisis de los factores exógenos determinantes, se utilizarán los datos oficiales del Departamento Nacional de Planeación (DNP) a través de TerriData. Esta fuente garantiza la accesibilidad y la calidad de la información para las variables de contexto, que incluyen las siguientes dimensiones:

- Demografía y población: Necesarias para operacionalizar la variable densidad de población territorial y el tamaño).
- Vivienda y acceso a servicios públicos: Permite obtener variables de control sobre la concentración de servicios y el entorno operativo.
- Finanzas Públicas y Economía: Esenciales para el análisis de los factores fiscales y económicos que afectan la PTF, más allá de los *inputs* directos.
- Medición del Desempeño: Proporciona *proxies* de gobernanza y capacidad institucional que pueden estar relacionadas con el Cambio de Eficiencia Técnica de los municipios.

La posibilidad de trabajar con unidades económicas y físicas/relativizadas ofrece un importante abanico de posibilidades, a la hora de elegir las variables de la segunda etapa que explicarán las diferencias de PTF entre municipios. Todo ello redundará en una mayor calidad y aplicabilidad de los resultados para las administraciones colombianas

4. Resumen ejecutivo

El proyecto de investigación generará una serie de resultados clave distribuidos en tres áreas fundamentales: medición de la productividad dinámica, identificación de *benchmark* y análisis de los factores determinantes, proporcionando un diagnóstico integral y procesable para la política pública en Colombia.

1. Medición Dinámica del Cambio Productivo (PTF)
El análisis del Índice de Productividad de Malmquist (DEA) a lo largo del periodo 2008-2022 permitirá cuantificar y seguir la evolución de la Productividad Total de los Factores para cada municipio colombiano. Se espera identificar una importante heterogeneidad en los niveles y trayectorias de la PTF, consecuencia del desequilibrio regional en los municipios, en función de su localización geográfica y sus estructuras socioeconómicas.
El resultado más valioso será la descomposición de la PTF en sus dos componentes, permitiendo un diagnóstico de causalidad preciso:

- Cambio de Eficiencia Técnica (CET): Este componente cuantificará si los municipios están mejorando o empeorando su gestión interna y la utilización de sus recursos financieros (*Inputs*: Ingresos, Gastos y Transferencias). Se espera experimentar ganancias (o pérdidas) de productividad como consecuencia de importantes incrementos (o decrementos) de la eficiencia. El análisis revelará los municipios rezagados con margen de mejora en la gestión.
- Cambio Tecnológico (CT): Este componente medirá el desplazamiento de la frontera de producción (el *shift* tecnológico). Esto indicará el consecuente aumento (o disminución) del progreso tecnológico, fruto de las (no)innovaciones organizativas o la adopción de nuevas prácticas en la provisión de servicios (*Outputs*: Coberturas de Acueducto, Alcantarillado y Aseo). Identificar las regiones con alto CT es fundamental para la transferencia de conocimiento.

2. Identificación de Mejores Prácticas y Puntos de Mejora
La desagregación de la PTF permitirá a las autoridades locales y nacionales comprender si los resultados se deben a un buen uso de los recursos (CET) o a la

adopción de prácticas superiores (CT), ofreciendo una base para la acción focalizada:

- Benchmarking Dinámico: La búsqueda de las mejores prácticas en la gestión municipal no se limitará a un punto estático, sino que identificará a los líderes dinámicos – aquellos municipios que sistemáticamente mantienen un alto CE y CT. Esto mostrará qué Municipio/s llevan a cabo las mejores prácticas de gestión pública y tecnológica.
- Diagnóstico de Inversión y Gestión: Los resultados podrían sugerir necesidades de mayor inversión o mejoras de gestión en determinadas áreas. Por ejemplo, un municipio con bajo CT pero alto CE podría requerir más inversión en infraestructuras viarias o tecnologías para elevar su frontera, mientras que un municipio con bajo CE pero alto CT requerirá mejoras en la gestión interna para alcanzar el potencial tecnológico ya disponible. Esto permitirá encontrar puntos de mejora específicos.
- Autonomía y Recursos: En esta distancia se examinará la relación de estrecha interdependencia que pueda existir entre una mayor dotación de recursos municipales con los niveles de eficiencia y productividad, y la valoración de los niveles de autonomía que pudieran establecerse en virtud de la gestión de los recursos municipales, lo cual puede ser el obrar de la resolución del proceso de tomar decisiones de la política de descentralización.

3. Estudio de los Factores Exógenos

El estudio de la segunda etapa, que modelará la relación entre los índices de productividad (PTF, CET y CT) y las variables contextuales (exógenas), es clave para la confirmación de las hipótesis y para proporcionar un diagnóstico causal:

- Factores Exógenos: Se trata de observar si variables de contexto como densidad de población, superficie, climatología, crecimiento económico o ideología política pudieran ser factores determinantes de la eficiencia y la productividad.
- Relaciones Causales: Se espera encontrar relaciones causales positivas o negativas y estadísticamente significativas que expliquen la heterogeneidad productiva. Por ejemplo, una alta densidad de población podría tener una relación positiva con el CT (facilita la difusión de innovaciones) o una relación negativa con el CE (mayor complejidad de gestión).
- Conclusiones Accionables: El estudio servirá para identificar bien las variables o recursos que están controlados por gestión del gerente y aquellos que constituyen factores exógenos que afectan los niveles de productividad, y proporcionará una cartografía de riesgo y de oportunidad para las políticas públicas.

La combinación de estas tres áreas de resultados asegurará que la propuesta entregue no solo una medición académica rigurosa, sino también una herramienta práctica para la asignación de recursos y la promoción de la innovación en la gestión territorial colombiana.

The research project is expected to generate a series of key findings distributed across three fundamental areas: dynamic productivity measurement, identification of benchmarks, and analysis of determining factors, providing a comprehensive and actionable diagnosis for public policy in Colombia.

1. Dynamic Measurement of Productive Change (TFP)

The analysis of the Malmquist Productivity Index (DEA) over the 2008-2022 period is expected to reveal significant heterogeneity in the levels and trajectories of Total Factor Productivity (TFP) among Colombian municipalities, a consequence of regional imbalances based on their geographic location and socioeconomic structures.

The most valuable finding will be the decomposition of TFP into its two key components, allowing for a precise causal diagnosis:

- Technical Efficiency Change (TEC): This component will quantify whether municipalities are improving or worsening their internal management and the utilization of their financial resources (*Inputs*: Revenues, Expenditures, and Transfers). Significant gains or losses in productivity are expected as a result of important increases (or decreases) in efficiency. The analysis will identify lagging municipalities with a clear scope for management improvement.
- Technological Change (TC): This component will measure the shift of the production frontier (the technological *shift*). This will indicate the consequent increase (or decrease) in technological progress, resulting from organizational (non-)innovations or the adoption of new practices in the provision of services (*Outputs*: Water Supply, Sewage, and Waste Collection Coverage). Identifying regions with high TC is crucial for knowledge transfer.

2. Identification of Best Practices and Improvement Areas

The disaggregation of TFP will enable local and national authorities to understand whether results are due to efficient resource use (TEC) or the adoption of superior practices (TC), providing a basis for targeted action:

- Dynamic Benchmarking: The search for best practices in municipal management will not be limited to a static point but will identify dynamic leaders—those municipalities that consistently maintain high TEC and TC. This will show which Municipality/ies carry out the best public management and technological practices.
- Investment and Management Diagnosis: Results could suggest the need for greater investment or management improvements in specific areas. For instance, a municipality with low TC but high TEC might require more

investment in road infrastructure or technologies to elevate its frontier, whereas a municipality with low TEC but high TC will require internal management improvements to reach the technological potential already available. This will identify specific areas for improvement.

- Autonomy and Resources: The relationship between greater municipal resource endowment and productivity levels will be analyzed, as well as the possible correlation with levels of autonomy in the management of municipal resources, which is crucial for decision-making regarding decentralization policy.

3. Analysis of Determining Factors

The second-stage regression analysis, which will model the relationship between the productivity indices (TFP, TEC, and TC) and contextual (exogenous) variables, is crucial for validating the hypotheses and providing a causal diagnosis:

- Exogenous Factors: The study will explore whether environmental variables such as population density, surface area, climate, economic growth, or political ideology are determining factors of efficiency and productivity.
- Causal Relationships: Positive or negative and statistically significant causal relationships are expected, explaining the productive heterogeneity. For example, high population density could have a positive relationship with TC (facilitating innovation diffusion) or a negative relationship with TEC (greater management complexity).
- Actionable Conclusions: This analysis will clearly distinguish between the variables or resources that are under the manager's control and those that are exogenous factors influencing productivity levels, providing a risk and opportunity map for Colombian public policies.

The combination of these three areas of results ensures that the proposal delivers not only a rigorous academic measurement but also a practical tool for resource allocation and the promotion of innovation in Colombian territorial management.

5. Palabras clave

Productividad Total de los Factores (PTF), Análisis Envolvente de Datos (DEA), Gobierno Local o Administración Municipal, Progreso Técnico o Cambio Tecnológico.

Total Factor Productivity (TFP), Data Envelopment Analysis (DEA), Local Government o Municipal Administration, Technological Change o Technical Progress

6. Conocimiento que se genera desde el proyecto de investigación (Identificación y descripción)

El desarrollo de este proyecto de investigación generará avances significativos y valor agregado en tres dominios interconectados: Metodología de Frontera (Avance Científico) aplicada a un contexto especifico, Generación de Evidencia Empírica (Avance Conceptual) y Aplicabilidad en Políticas Públicas (Valor Agregado).

1. Avance Científico y Metodológico: Análisis Dinámico

El principal aporte científico es la aplicación rigurosa de una metodología de frontera consolidada para el estudio del sector público colombiano. A diferencia de los análisis estáticos de eficiencia, este proyecto introduce el marco dinámico del índice de Productividad de Malmquist (DEA) para medir la Productividad Total de los Factores (PTF) en el contexto municipal. Esto genera un nuevo cuerpo de conocimiento en varios aspectos:

- Descomposición de la Productividad: El proyecto es pionero en la cuantificación desagregada de las fuentes de cambio productivo en los municipios colombianos, distinguiendo formalmente entre el Cambio de Eficiencia Técnica (CET) (reflejando la calidad de la gestión interna) y el Progreso Tecnológico (CT) (reflejando la innovación o adopción de mejores prácticas). Esto va más allá de la simple medición de *outputs* y ofrece un diagnóstico causal del desempeño.
- Diseño de un Modelo de Producción Dinámico Validado: Se valida un modelo robusto Input-Output (recursos financieros vs. coberturas de servicios) aplicable en un contexto de series de tiempo para la gestión pública local colombiana (2008-2022).
- Integración Metodológica: Se formaliza un modelo de dos etapas que vincula los índices de productividad (PTF, CE y CT) con un conjunto amplio de factores exógenos (socioeconómicos, fiscales y políticos), superando las limitaciones estadísticas de los modelos DEA puros y estableciendo relaciones causales más claras.

2. Avance Conceptual y Evidencia Empírica Original

El proyecto genera un nuevo *stock* de evidencia empírica y conceptual sobre el desempeño territorial:

- **Diagnóstico de la Realidad Territorial: Por primera vez, se obtienen mediciones de la trayectoria de la PTF para los municipios colombianos durante un periodo de 15 años. Esto permite conceptualizar la evolución del desempeño municipal en Colombia de una manera dinámica, identificando si las regiones están mejorando su gestión, innovando o estancándose.**
- **Identificación de *Dynamic Benchmark*: Se genera el concepto de municipio líder dinámico, que no es solo el más eficiente en un año, sino el que consistentemente desplaza la frontera de producción (alto nivel CT) y maximiza su eficiencia (alto nivel CET). Esto ofrece modelos de gestión específicos para la transferencia de conocimiento y la réplica de buenas prácticas a nivel nacional.**
- **Validación de Hipótesis de Gestión Pública: Se genera conocimiento sobre la influencia real de las variables contextuales (ej. densidad poblacional, ideología política, autonomía fiscal) en los componentes de la productividad, validando o refutando las hipótesis de la literatura económica sobre la descentralización y la gestión pública en un país en desarrollo.**

3. Valor Agregado y Aporte Tecnológico a la Gestión

El valor agregado se traduce directamente en herramientas de diagnóstico para la toma de decisiones:

- **Herramienta de Monitoreo: Los índices generados (PTF, CET, CT) funcionan como una herramienta tecnológica de monitoreo del desempeño institucional, permitiendo al Departamento Nacional de Planeación (DNP) o autoridades locales realizar un seguimiento anual de la evolución productiva.**
- **Soporte para la Inversión Pública: El conocimiento generado permite a los decisores focalizar la inversión de manera más efectiva: si una región tiene bajo CET, la política debe enfocarse en la capacitación y gestión; si tiene bajo CT, la prioridad es la inversión en infraestructura o tecnología.**
- **Sustento para la Reforma: Los resultados ofrecen sustento empírico para posibles reformas en la asignación de transferencias o la descentralización, ligando los incentivos financieros no solo a la eficiencia estática, sino también a la capacidad de generar progreso tecnológico sostenible.**

En resumen, el proyecto no solo mide un indicador, sino que crea un marco conceptual, metodológico y empírico nuevo para comprender y mejorar la productividad y el desempeño de los gobiernos locales en Colombia.

7. Planteamiento del problema o necesidad

El análisis del desempeño y la productividad de las actividades públicas es de gran relevancia, dada la implicación que tiene la provisión de servicios esenciales a los ciudadanos (como el Acueducto, Alcantarillado y Aseo) y la cuantiosa inversión pública en que se sustenta. El objetivo de este análisis es de gran interés para todos los agentes sociales, ya que la gestión ineficiente de recursos puede llevar a resultados subóptimos. Como indican Balaguer-Coll et al. (2007), la mala gestión puede ser el resultado de incentivos perversos en los gerentes, quienes podrían malgastar recursos o no utilizar los *inputs* (insumos) de forma óptima. De hecho, como Grosskopf y Hayes (1993) mencionan, esta estrategia oportunista puede ser ilimitada, lo que subraya la necesidad de una fiscalización rigurosa del desempeño. Por estas razones, el campo del análisis de la eficiencia y productividad de la gestión pública continúa teniendo una importante evolución de trabajos de investigación, en áreas del sector público como la sanidad, la educación o, como en el caso que ocupa a esta propuesta, en la gestión territorial (municipios) de Colombia. En este sentido, si bien existe literatura internacional abundante y metodológicamente rica (Seiford, 1996; Cook y Seiford, 2009; Martinez et al. 2020), en Colombia, los trabajos académicos que abordan este tema son escasos, con notables excepciones como Maza-Ávila y Vergara-Schmalbach (2015) o Díaz y De Jorge-Moreno (2018).

La Necesidad y la Brecha Crítica

La necesidad fundamental que identifica esta propuesta es la limitación del análisis estático de la eficiencia. Si bien la investigación previa del equipo (y la literatura en general) confirma que existe un amplio margen de mejora en la eficiencia estática de los municipios, esta medición es solo una fotografía puntual. La eficiencia, entendida como la actividad de máxima producción a partir de un conjunto de recursos, debe ser analizada en su dimensión temporal: la Productividad Total de los Factores (PTF).

La brecha de conocimiento crítica es la incapacidad de la evaluación actual para distinguir las fuentes del cambio productivo en el tiempo. La mejora en la provisión de servicios puede deberse a:

1. Mejora en la Gestión: El municipio se hace más eficiente al acercarse a la frontera de producción (Cambio de Eficiencia Técnica).
2. Innovación: La frontera de producción se desplaza por la adopción de nuevas prácticas o tecnología (Progreso Tecnológico).

Sin esta distinción dinámica (PTF), la política pública no puede diagnosticar si el crecimiento es sostenible o si es el resultado de la simple corrección de una ineficiencia previa. La falta de este diagnóstico preciso en Colombia impide la formulación de políticas que promuevan la innovación de forma efectiva, conduciendo a una asignación subóptima de las inversiones.

Solución Propuesta y Avance del Conocimiento

La solución propuesta es aplicar el Índice de Productividad de Malmquist para medir y descomponer la PTF en todos los municipios colombianos durante el periodo 2008-2022. Esta investigación:

- **Generará nuevo conocimiento al proporcionar, por primera vez, una medición dinámica y desagregada de la PTF a nivel municipal en el país.**
- **Superará las limitaciones metodológicas de los estudios previos al utilizar un modelo robusto con Inputs (Ingresos Totales, Gastos Totales, Transferencias Corrientes) y Outputs (Cobertura de Acueducto Urbano, Alcantarillado, Aseo).**
- **Identificará los factores exógenos determinantes que influyen en el nivel de PTF y sus componentes (CE y CT), prestando especial atención a la necesidad de distinguir entre las variables que están bajo el control de gestión del gerente y aquellas que están fuera de su ámbito (ej. densidad de población, ideología política).**

Pregunta Central e Hipótesis

El análisis de la evaluación de la productividad permite abordar la siguiente pregunta central, que contribuye con el avance de la ciencia y la generación de nuevo conocimiento:

¿Cuál ha sido la evolución y la descomposición (gestión vs. tecnología) de la Productividad Total de los Factores (PTF) en los municipios colombianos entre 2008 y 2022, y cuáles son sus factores exógenos determinantes?

Hipótesis Principales:

- **H1: Existen diferencias significativas de Productividad Total de los Factores (PTF) y en sus componentes (Cambio de Eficiencia, CET y Cambio Tecnológico CT) entre los municipios colombianos en el periodo analizado.**
- **H1.1: Estas diferencias se relacionan con las características estructurales del municipio (tamaño, localización territorial, entre otras).**
- **H2: Los factores determinantes de la PTF podrían relacionarse con la densidad de la población territorial, la concentración de servicios, la ideología política o el nivel turístico.**

Justificación de la Solución

La necesidad de continuar investigando en esta línea, en términos de productividad, se deriva del enorme vacío de este campo en Colombia. La contribución de esta propuesta irá encaminada a llevar a cabo un diagnóstico dinámico que detecte los factores de mejora, permitiendo acercar los municipios menos productivos a la frontera de producción, no solo identificada en sus pares, sino también en las mejores prácticas a lo largo del tiempo.

Los resultados alcanzarán un alto impacto al ayudar a los gerentes municipales y autoridades locales y estatales en la toma de decisiones sobre la asignación de las inversiones públicas y las transferencias. Utilizando datos del Departamento Nacional de Planeación (TerriData) en dimensiones como Demografía, Finanzas Públicas y Economía, se busca un mayor nivel de desempeño institucional en la prestación de servicios, lo que redundará en mayores niveles de bienestar social para el ciudadano.

8. Justificación del proyecto en el marco de políticas públicas o normatividad.

La investigación propuesta se enmarca y contribuye al cumplimiento de múltiples instrumentos de política pública en los niveles nacional y local en Colombia, centrados en la mejora del Desempeño Institucional y la Asignación Eficiente de la Inversión Pública.

A. Marco Nacional y Normativo (DNP y CONPES)
El proyecto se alinea directamente con la agenda del Departamento Nacional de Planeación (DNP), cuyo objetivo es promover el uso eficiente de los recursos y mejorar la calidad de la gestión pública territorial.

1. Ley de Descentralización y Autonomía Municipal: La investigación aborda el espíritu de la descentralización al evaluar cómo los municipios utilizan su autonomía y los recursos transferidos (Inputs: Transferencias Corrientes, Ingresos y Gastos) para proveer servicios esenciales (Outputs: Coberturas de Acueducto, Alcantarillado y Aseo). Los resultados informarán si la descentralización ha redundado en ganancias de Productividad Total de los Factores (PTF) o si persisten brechas que requieren ajustes normativos o fiscales.
2. Documentos CONPES sobre Productividad y Competitividad: Colombia mantiene una agenda permanente de CONPES (Consejo Nacional de Política Económica y Social) enfocada en la productividad y la competitividad territorial. Los resultados de la PTF municipal (descompuesta en Cambio de Eficiencia Técnica (CE) y Progreso Tecnológico (CT)) proporcionarán la evidencia desagregada necesaria para la formulación de futuros CONPES. La medición de la PTF a nivel local permite evaluar la efectividad de las políticas macro de productividad en el nivel territorial.
3. Sistema de Monitoreo de Desempeño: El proyecto genera un nuevo indicador de desempeño dinámico (la PTF), el cual puede ser adoptado por el DNP para complementar sus herramientas existentes de monitoreo de la gestión municipal, como el Índice de Desempeño Municipal.

B. Contribución a la Gestión y a los Planes de Desarrollo

El valor agregado de la PTF dinámica reside en su aplicabilidad directa para la toma de decisiones presupuestales y de gestión, impactando los Planes de Desarrollo Territoriales (PDT) y los programas de mejoramiento:

- **Asignación de Inversión Pública: Al distinguir entre CET (problemas de gestión) y CT (necesidades de innovación e inversión en tecnología/infraestructura), la investigación permite a las autoridades nacionales y departamentales focalizar los recursos de inversión de manera más inteligente. Un municipio con bajo CT necesita inversión para desplazar su frontera de producción (ej. nuevas tecnologías de tratamiento de aguas), mientras que uno con bajo CE necesita apoyo en capacitación y gestión de recursos existentes.**
- **Transferencia de Buenas Prácticas (*Benchmarking*): El análisis identifica a los municipios líderes dinámicos que están sistemáticamente aumentando su productividad. Esto facilita la transferencia de sus prácticas de gestión e innovación a través de programas de cooperación interinstitucional, cumpliendo con la directriz de fomentar la eficiencia administrativa en todo el territorio.**

C. Marco Global (Objetivos de Desarrollo Sostenible - ODS)

El proyecto contribuye indirectamente al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en particular:

- **ODS 6 (Agua Limpia y Saneamiento): La cuantificación de la productividad en la provisión de Cobertura de Acueducto y Alcantarillado se convierte en un insumo necesario para determinar el progreso hacia este ODS.**
- **ODS 11 (Ciudades y Comunidades Sostenibles): La provisión eficiente de servicios es clave para la gestión sostenible.**
- **ODS 16 (Paz, Justicia e Instituciones Sólidas): El examen de la PTF, fundamental para favorecer la rendición de cuentas y la transparencia, permite fortalecer las instituciones locales.**

En conclusión, este estudio va más allá de un ejercicio académico al generar evidencia rigurosa y accionable para informar la política de descentralización, la inversión pública y los mecanismos de mejoramiento continuo del desempeño de los gobiernos locales en Colombia.

9. Estado del arte

Como mencionan Zelenyuk y Zhao (2025:1) el índice de productividad de Malmquist fue desarrollado por (Caves et al. 1982), que normalmente se calcula utilizando el análisis de envolvente de datos (DEA), y se emplea a menudo para medir el cambio en la productividad de las empresas o instituciones a lo largo del tiempo. Para

algunos ejemplos de aplicaciones de la PTF, véase Färe et al. (1994), Ray y Desli (1997), Kumar y Russell (2002), Casu et al. (2013), Ramakrishna et al. (2016), Kevork et al. (2017), Pastor et al. (2020), Simar y Wilson (2023), por citar algunos. A nivel de medición de la productividad de gobiernos locales, si bien no existe una abundante literatura en el caso de Colombia, es posible encontrar numerosos trabajos que abordan este tema. Desde trabajos pioneros como, por ejemplo, Grosskopf y Hayes (1993), Ferreira da Cruz y Marques (2014), Maza-Ávila y Vergara-Schmalbach (2015), Martinez et al (2020) o Pastor et al. (2020) entre otros.

El estado del arte de la evaluación del desempeño en la gestión pública se enmarca en la evolución hacia la Nueva Gestión Pública (NGP), que promueve una mayor responsabilidad, rendición de cuentas y la búsqueda explícita de la eficiencia, eficacia y sostenibilidad en la prestación de servicios (Tran et al., 2023; Benito et al., 2020).

A. Fundamento Teórico y Metodológico

El consenso existente entre los grupos de interés indica una exigencia por parte de los distintos grupos de interés para que las instituciones gestionen eficientemente los servicios públicos, todo con la finalidad de maximizar el bienestar de los ciudadanos. La condición de complejidad de los municipios como unidades de decisión (DMUs) que distribuyen múltiplos recursos para poder ofrecer múltiples servicios públicos, ha canalizado el auge de la Metodología de Frontera No Paramétrica a través del Análisis envolvente de datos (DEA y Malmquist).

La literatura referente a la eficiencia y la productividad en la gestión local se encuentra estructurada en dos líneas:

1. Perspectiva Global de Servicios: El papel de las entidades locales como unidades integradas. Primeros trabajos en Europa (Borger y Kerstens, 1996, 2000; Prieto y Zofio, 2001; Giménez y Prior, 2007) y en el ámbito anglosajón (Worthington, 2000; Moore et al., 2005) evidencian la viabilidad de DEA. La literatura local es representada por Balaguer-Coll, Prior y Benito, quienes han realizado una labor importante en lo que respecta al estudio para la búsqueda de áreas de mejora que permitan ganar en nivel de desempeño (Balaguer-Coll et al., 2007; Benito-López et al., 2011).
2. Análisis Individualizado de Servicios: La eficiencia de servicios determinados tales como Suministro de Agua (Thanassoulis, 2000; Ancarani y Capaldo, 2001; Jiang et al., 2021), Residuos Sólidos Urbanos (Worthington y Dollery, 2001b; Salazar-Adams, 2021; Lombardi et al., 2021) o Alumbrado Público (Benito et al., 2020).

Estas líneas han generado un conocimiento profundo sobre la elección de *inputs* y *outputs*, siendo un problema de gran complejidad en la literatura. Como muestra la Tabla 3 del proyecto ESAP 2025-26

Tabla 3. Selección de autores según elección de outputs, inputs y variables de entorno.

Autor/año	input	output	Segunda etapa(entorno)
Ballaguer et al. 2007 (España)	Salarios Gastos bienes y servicios Transferencias Capital transferido Capital gasto	Población Nº puntos de luz Toneladas de basura Área de alumbrado Área parques públicos	Impuestos (log(impuestos/población)) Subvenciones (log(subvenciones/población)) Ingresos(log(ingresos propios/población)) Pasivo_fin(log(pasivos financieros/población)) Déficit(gastos totales/total ingresos))
Ballaguer et al. 2009 (España)	Salarios Gastos bienes y servicios Transferencias Capital transferido	Población Nº puntos de luz Toneladas de basura Área de alumbrado Área parques públicos Población Votos Calidad servicios Población Nº puntos de luz Toneladas de basura Área de alumbrado	Impuestos (log(impuestos/población)) Subvenciones (log(subvenciones/población)) Ingresos(log(ingresos propios/población)) Pasivo_fin(log(pasivos financieros/población)) Déficit(gastos totales/total ingresos)) Nivel económico(PIB) Turismo Desempleo

		Área parques públicos Votos Calidad servicios	
Benito-López et al 2011 (España)	Producción anual residuos(Ton.) Calidad	Costes recogida de basura	PIB per cápita Densidad población (Población/área) Turismo (índice comparativo) Actividad económica (índice comparativo) Partido político (conservador/progresista)
Doumpos y Cohen 2014 (Grecia)	Tasas e impuestos Ingresos fiscales Subsidios gobierno central	Instalaciones recreativas Infraestructura viaria Pavimentos Infraestructura luz Coste de bienes y servicios	Población (4 categorías) Densidad población (Población/área) Ingresos propios(ingresos/subsidios) Gastos administración/ingresos propios Ingresos impuestos/propios ingresos Depreciación anual Índice de Herfindahl Reelección política Dummy de año
Da Cruz y Marques 2014 (Portugal)	Personal Gastos totales Otros gastos	Población Extensión municipal (km) Basura recolectada (Ton) Suministro agua potable (TL) Aguas residuales tratadas(TL)	Zona litoral (central) Turismo (índice comparativo) Topografía (mts.) Clima(%) Analfabetismo(%) Educación obligatoria%) Participación electoral (%)

			Envejecimiento(índice) Concentración (%) Densidad población (Población/área) Combustible consumido (Ton/población) PIB per cápita (mill$población) Poder de compra Votos-ideología Independencia financiera Área (m2) Edificios (n°/1000 habitantes) Endeudamiento neto ($/población)
Diaz y De Jorge-Moreno 2018 (Colombia)	Alumnos matriculados por municipio Afiliados al régimen subsidiado Suministro de agua (m3) N° de viviendas conectadas Promedio de riesgo calidad del agua	Docentes oficiales vinculados Inversión en educación Metros2 de aula Gastos servicios personal Inversión destinada régimen subsidiado Inversión total en agua potable Promedio mensual de horas suministro Inversión total de agua potable N° de pruebas realizadas	Log(inv_educa/población) Log(inv_educa/población) Log(inv_agua/población) Área Altitud Población
Martinez et al. 2020	Gasto municipal por habitante	Porcentaje asistencia escolar	Cambio de alcalde

(Chile)	Personal municipal por mil hab.	Nº consultas médicas por mil hab. Índice de superación de la pobreza Áreas verdes con mantº por habitante	Ideología política Porcentaje de concejales que pertenecen a la coalición
Narbona-Perpiña et al. 2020 (España)	Costes totales	Población Infraestructura área (m2) Nº puntos de luz Residuos recogidos (Ton.) Longitud redes distribución agua(m) Longitud redes alcantarillado (m)	
Benito et al. 2020 (España)	Costes Nº de puntos de luz Potencia instalada(Kw)	Área(m2)	Densidad población (Población/área) Horas de alumbrado Área urbanizada Ideología(conservadora-progresista) Concentración (%) Propiedad
Andonoka y Alda 2020 (Macedonia)	Gastos de personal Gastos corrientes Capital	Población	PIB Densidad población (Población/área) Formación bruta de capital Inflación Desempleo Ideología política Población

			Proporción de población mayores de 65 años
Jiang et al. 2021 (China)	Suministro agua potable Consumo de energía Total activos N° de empleados	Ingresos operaciones Beneficio neto Impuestos Emisiones de gas (output no deseado)	
Sun et al. 2022 (China)	Inversiones en activo fijo Población Recursos (creación factores s/ agua, energía) variables intermedia: PIB, producción industrial	Estudiantes por habitante Cobertura de seguros pensión, desempleo PC n° médicos, áreas verdes Emisiones (output no deseable)	
Walczak y Marcinkiewicz 2022 (Polonia)	gastos totales per capita	Población suministro agua/Total población N° empresas creadas Niños en preescolar 3 a 6 años N° de librerías N° de clubs de deportes N° de médicos Basura recolectada (Ton)	

Salazar-Adams 2021 (Mexico)	Nº de vehículos para recogida Nº de personas	Toneladas de basura Cobertura del servicio recogida (proporción)	Propiedad Densidad población (Población/área) Ingresos por hogar Nº hoteles por mil hab. Variables de calidad en recogida basura
Lombardi et al 2021 (Italia)	Costes totales por habitante Costes por kg basura	Toneladas recolectadas Toneladas recolectadas compartidas	Densidad población (Población/área) Proporción mayores de 65 en relación jóvenes Tarifas regulan
Rambe et al. 2022 (Indonesia)	Gastos: educación, salud, economía, social infraestructura	PIB Reducción de la pobreza	
García-Luque et al. 2022 (España)	Gastos en educación ($/población) Gastos en educación ($/población) Gastos en protección social ($/población) Otros gastos sociales	Indicador de resultados	
Shahrestani et al 2022 (Iran)	Nº de edificios construidos Población Nº oferta de viviendas Precio de las viviendas	Ingresos en efectivo Otros ingresos sostenibles	

Tran et al. 2023 (Japón)	Gastos de operaciones (no incluye salarios) Salarios	Nº de escuelas Nº de estudiantes menores 15 años Cantidad de basura recogida (Ton.) Nº de edificios nuevos construidos Nº de establecimientos industriales Proporción personas mayores 65 años	Densidad población (Población/área) Gastos de infraestructuras, higiene, saneamiento

Fuente. Elaboración propia

la variedad de combinaciones (gastos, personal, capital como *inputs*; población, coberturas, producción de residuos como *outputs*) refleja la dificultad de definir la función de producción pública.

B. El Contexto Colombiano y Latinoamericano

A nivel latinoamericano, el análisis de la eficiencia con DEA ha crecido, abordando la heterogeneidad regional y el impacto de factores exógenos. Trabajos como Martínez et al. (2020) en Chile y Salazar-Adams (2021) en México han avanzado en la comprensión de la influencia de la ideología política, la densidad y la propiedad en el desempeño.

En Colombia, el campo es incipiente. Existen pocos trabajos académicos que aborden la eficiencia municipal, con notables excepciones como Maza-Ávila y Vergara-Schmalbach (2015) y Díaz y De Jorge-Moreno (2018). Estos estudios pioneros han validado la aplicación de DEA en el contexto colombiano, utilizando variables como la inversión en educación y agua, sentando las bases metodológicas y empíricas para la presente propuesta.

C. El Vacío de Conocimiento y la Necesidad de la PTF

Aunque la literatura ha demostrado la existencia de importantes márgenes de ineficiencia estática que podrían paliarse mediante programas de nivelación (Andonaska y Alda, 2020; Walczak y Marcinkiewicz, 2022), el consenso es que el análisis DEA tradicional presenta una limitación crítica: solo ofrece una fotografía de la eficiencia en un momento dado.

El vacío de conocimiento central radica en la ausencia de estudios que analicen la dimensión dinámica del desempeño municipal en Colombia: la Productividad Total de los Factores (PTF).

- Insuficiencia del Análisis Estático: Los trabajos citados que se enfocan en la eficiencia (*ej. Balaguer-Coll et al., Benito et al.*) no pueden determinar si la mejora observada a lo largo del tiempo es el resultado de una simple corrección de la ineficiencia previa (Cambio de Eficiencia Técnica - CE) o si es producto de la innovación que desplaza la frontera tecnológica (Progreso Tecnológico - CT). Cordero, Polo y Tzeremes (2020) sugieren que los municipios pueden tener dificultades para adaptar sus estrategias a un entorno volátil, lo que subraya la necesidad de una perspectiva dinámica.
- La Brecha Metodológica en Colombia: Mientras la literatura internacional utiliza extensiones de DEA como el Índice de Productividad de Malmquist (una extensión intertemporal de DEA) para descomponer la PTF en otros sectores (Um et al., 2022 en Corea; Rambe et al., 2022 en Indonesia), esta metodología no ha sido sistemáticamente aplicada ni validada en el contexto municipal colombiano para medir la PTF de los servicios básicos.

D. Bases Teóricas y Metodológicas para el Avance

La base teórica del proyecto se asienta en la Teoría de Frontera de Producción y la necesidad de diferenciar entre el movimiento *hacia* la frontera (eficiencia gerencial) y el movimiento *de* la frontera (progreso técnico).

Para llenar el vacío, este proyecto se apoya en:

1. Fundamentos de la PTF: Utilización de las bases de la medición de la productividad dinámica (Fare, Grosskopf, Lovell) a través del Índice de Malmquist para generar una métrica de desempeño más completa.
2. Modelos de Segunda Etapa: Utilización de la extensa literatura que aplica modelos econométricos (ej. Tobit) en una segunda etapa del análisis DEA (como se evidencia en la Tabla 3), para identificar cómo las variables de entorno (*ej. PIB per cápita, densidad poblacional, ideología política*) influyen en la PTF y sus componentes. Esto aborda la complejidad de la heterogeneidad regional y la necesidad de distinguir los factores controlables de los no controlables.

Conclusión: El conocimiento generado por este proyecto (medición desagregada de la PTF en Colombia 2008-2022) supone un avance científico

significativo, transformando el análisis de la gestión pública local de una perspectiva estática de eficiencia a una perspectiva dinámica de productividad y progreso tecnológico.

10. Objetivos del proyecto

El propósito del proyecto en primer lugar, como cualquier trabajo de investigación científica, genera conocimiento científico sobre el comportamiento dinámico de la gestión en los municipios colombianos y, segundo, aporta información que nos parece útil para la política pública.

A. Objetivo General

El objetivo general de esta propuesta es evaluar y descomponer la Productividad Total de los Factores (PTF) de los municipios colombianos, con especial énfasis en la provisión de servicios públicos esenciales, para identificar las fuentes de crecimiento productivo (gestión vs. tecnología) durante el período 2008-2022.

Nº	Objetivo Específico	Criterios SMART
1	**Definir y validar** el **modelo de producción Input-Output** de los municipios colombianos para el análisis dinámico, seleccionando los *inputs* (recursos financieros: Ingresos, Gastos y Transferencias) y *outputs* (coberturas de servicios: Acueducto, Alcantarillado y Aseo) con base en los datos de TerriData (DNP) y la literatura especializada.	**Específico**, **Medible** (modelo validado), **Realista**, **Temporal** (periodo 2008-2022).
2	**Calcular la Productividad Total de los Factores (PTF)** de los municipios colombianos, utilizando el **Índice de Productividad de Malmquist (DEA)** para el periodo 2008-2022, y **descomponerla** en **Cambio de Eficiencia Técnica (CE)** y **Progreso Tecnológico (CT)**, a fin de detectar las mejores prácticas dinámicas de gestión.	**Específico** (Malmquist), **Medible** (cálculo de índices), **Asignable** (métodos no paramétricos).
3	**Identificar y cuantificar la influencia** de los **factores exógenos** (variables contextuales como densidad de población, indicadores fiscales, y la ideología política) sobre los componentes de la productividad municipal (PTF, CE y CT), mediante la aplicación de **modelos econométricos de segunda etapa** (regresiones Tobit o truncadas).	**Específico** (factores exógenos), **Medible** (regresiones paramétricas), **Asignable**, **Realista**.

4	**Determinar las áreas prioritarias de mejora** en la gestión y la inversión pública (infraestructura vs. capacitación) a partir de los resultados de la descomposición de la PTF, proporcionando recomendaciones **basadas en evidencia** para la **asignación de transferencias** y el **diseño de políticas de desarrollo territorial** en Colombia.	**Específico** (recomendaciones), **Medible** (impacto de políticas), **Realista**, **Asignable**.

11. Metodología propuesta

Como es bien sabido la propuesta original del DEA se debe a (Charnes et al. 1978) asumiendo rendimientos constantes de escala RCE. Posteriormente, el modelo de (Banker et al. 1984) introduce rendimientos variables de escala RVE.

El programa lineal, que debe ser resuelto de acuerdo con (Charnes et al.1978) utilizando la nomenclatura de Pastor (1995) y mencionada en De Jorge-Moreno y Merino (2020:20) es la siguiente:

$$\text{Max } \emptyset_{rs}^{h} \qquad h = 1, \dots, H; \quad r, s = 1, \dots, T \qquad [1]$$

s.a

$$\sum_{h=1}^{H} \lambda_h \, {y_{nh}}^{r} \geq {y_{nh}}^{s} \qquad n = 1, \dots, N \; outputs \qquad [1.1]$$

$$\sum_{h=1}^{H} \lambda_h \, {X_{mh}}^{r} \geq \emptyset_{rs}^{h} \, {X_{nh}}^{s} \qquad m = 1, \dots, M \; inputs \qquad [1.2]$$

$$\lambda_h \geq 0 \qquad [1.3]$$

Donde *H* hace referencia a la empresas o unidades de análisis del periodo *r* que producen *N* outputs utilizando *M* inputs, por cada empresa del periodo *s*. La unidad de tiempo corresponde a un intervalo efectivo en el que se construiría la frontera. En esta medición subyace una orientación a la producción (obtener el máximo producto a partir de los inputs utilizados) frente a la alternativa que sería la minimización de costes (reducción de los inputs para obtener el volumen de output deseado) lo cual es consistente con el objetivo de crecimiento y expansión las instituciones analizadas. Este trabajo utilizara ambos rendimientos. Por un lado, RCE, para la selección de modelos como fue previamente comentado. Por otro, para el análisis empírico considerará RVE. Por tanto, con RVE se considera una restricción adicional sobre la suma de pesos $\sum_{h=1}^{H} \lambda_h = 1$. Como se menciona en Kyrglakos et

al (2023) en el sector agrícola se prefiere el supuesto VRS, debido al hecho de que el aumento de los inputs no significa necesariamente que éste conduzca a un aumento proporcional de la producción. En otras palabras, duplicar los inputs (por ejemplo, los fertilizantes) no garantiza duplicar la producción al final del año de cultivo. Así mismo (Coelli et al 2005) mencionan la idoneidad de trabajar con VRS debido a la presencia de restricciones financieras de acceso a las inversiones de los gerentes.

3.2 Productividad total de los factores: índices de Malmquist

Para la estimación de la PTF, se utilizarán los índices de Malmquist propuesto inicialmente por Caves, Christensen y Diewert (1982), entre otros, que han proporcionado descomposiciones de la PTF basadas en este índice (Färe et al. 1994; Balk 2001; Lovell 2003). Como es sabido el índice de Malmquist mide el cambio de la PTF y se estructura en dos componentes. Por un lado, el cambio en la ET (effch): que mide el "catch-up" o aproximación de las DMUs individuales con respecto a la frontera de producción en cada período. Esto es lo que se relaciona más directamente con lo que el DEA secuencial, pero el Malmquist lo integra en el cambio de productividad. Por otro, el cambio tecnológico: que mide el desplazamiento de la propia frontera de producción. Es decir, si la "mejor práctica" o la tecnología del sector en su conjunto está mejorando (progreso tecnológico) o deteriorándose (retroceso tecnológico).

Las ecuaciones 2 y 3 muestran los vectores de outputs e inputs respectivamente

$$Y(y_{it}) = D_o^T(x_o, y_{it}) \quad [2]$$
$$X(x_{it}) = D_o^T(x_{it}, y_o) \quad [3]$$

Donde $x = (x_1, \ldots..x_k)' \in R_+^k$ y $q = (q_1, \ldots..q_j)' \in R_+^j$ denotan los vectores de los inputs y outputs respectivamente. Se asume que para cada periodo *t* se observan *h* observaciones con diferentes inputs y outputs, denotados como (y_j^t, x_k^t) cuya referencia tecnológica seria $D^t(y_j^t, x_k^t) \in R_+^k x\, R_+^j$: donde x_k^t *produce* y_j^t .

La obtención de la PTF de forma simplificada, se realiza desde la ecuación 4.

$$PTF_I^{t,t+1}(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) = \left[\frac{D_I^t(x^t,y^t)}{D_I^t(x^{t+1},y^{t+1})} \cdot \frac{D_I^{t+1}(x^t,y^t)}{D_I^{t+1}(x^{t+1},y^{t+1})}\right]^{1/2} \quad [4]$$

Matemáticamente la PTF se descompone en dos factores Cambio en Eficiencia Técnica (CET) y Cambio Tecnológico (CT).

Para analizar el proceso de convergencia de la PTF, se utilizarán regresiones lineales de cuartiles (25, 50, 70, 90) y regresiones no paramétricas de Nadaraya-Watson. Los modelos serán los siguientes

$$\text{Tasa PTF} = \alpha + \beta_1 \text{PTF}_{2016/17} + \sum_{i=1}^{4} Dummies_Muns_i + \sum_{j=1}^{16} Dummies_Reg_j + \varepsilon \quad [5]$$

$$\text{Tasa PTF} = \alpha + f(\text{PTF}_{2016/17}) + \varepsilon \quad [6]$$

donde Tasa PTF representa la tasa de crecimiento calculada entre los subperiodos final e inicial del periodo analizado, y $\text{tfpch}_{2016/17}$ es la PTF del subperiodo inicial. Dummies_Mun y Dummies_Reg son variables ficticias que capturan el tipo de Municipio y Región donde están localizados los municipios.

12. Consideraciones éticas, bioéticas y de integridad científica

El desarrollo del trabajo "Análisis dinámico de la productividad y de sus determinantes en los municipios colombianos, 2008-2022" exige una atención muy cuidadosa a las consideraciones éticas y bioéticas. En primer lugar, es necesario determinar qué beneficios o riesgos pueden tener los participantes y el medio ambiente. Esperamos que el proyecto tenga un carácter "positivista", produciendo un efecto positivo mediante la entrega de información que pueda orientar la gestión pública y la noción de recurso público algebraicamente en los municipios. Pero también hay que evaluar el riesgo de una posible divulgación de información sensible y el impacto ambiental de las intervenciones sugeridas. Por este motivo, resulta necesario un buen manejo de la información, claro y sin ambigüedades, así como asegurar la sostenibilidad y el respeto al medio ambiente en las recomendaciones realizadas.

La seguridad de la información y la manipulación de los datos es uno de los puntos más relevantes en el desarrollo del proyecto. Se llevará a cabo una estricta adherencia a los principios básicos de la ética, entre ellos los de la confidencialidad y la privacidad de los datos de los municipios presentes en el estudio, los cuales serán tratados conforme a la normativa de protección de datos que esté en vigor y sólo se aplicarán para fines de investigación, asegurando que la información no se emplee de tal manera que pueda dañar a los sujetos de investigación o a las comunidades implicadas. Y se pondrán en práctica protocolos de almacenamiento seguro y acceso restringido a la información sensible, garantizando que los datos sólo sean accesibles al personal autorizado a tal efecto.

El consentimiento informado será una de las partes principales en el proceso de recuperación de datos. Se capacitará a los sujetos de investigación con información clara y comprensible que abarque los objetivos y finalidades de la investigación, el uso que se realizará con los datos y los derechos que tienen sobre su información, tal como es la posibilidad de cancelar el mismo en el momento que lo deseen, sin ningún tipo de represalia. De tal forma, la implementación de este consentimiento no sólo es una protección para los sujetos de investigación, sino que también incita la apertura y la confianza en el proceso de investigación, aspectos que son clave en una investigación ética y responsable.

Por último, resulta fundamental el tratamiento de la declaración de conflictos de intereses y la identificación de riesgos en la fase de desarrollo del proyecto. Para ello, todos los investigadores y colaboradores deben declarar los conflictos de interés que puedan influir sobre el propio desarrollo de la investigación, asegurando así la integridad científica de la misma. Así, debe realizarse una evaluación de los riesgos de la propuesta investigación que permita hacer los cambios que sean necesarios en la metodología y que refleje la coherencia del cumplimento de la ética y la bioética a través de las diversas fases de desarrollo del estudio; de esta forma, el proyecto podrá cumplir no solo con los criterios exigidos desde la academia, sino que además respetará los derechos y las expectativas sociales de las comunidades afectadas durante el estudio.

Riesgos del Proyecto

El proyecto denominado "Análisis dinámico de la productividad y sus determinantes en los municipios colombianos 2008-2022" contiene varios riesgos que pueden limitar su alcance y su éxito. A continuación, se presentan los riesgos más relevantes del proyecto así como las estrategias de mitigación adecuadas.
Riesgo de Recolección de Datos Incompletos o Falsos: Uno de los riesgos principales es la posibilidad de obtener datos incompletos o falsos en el proceso de recogida de información desde los municipios. El problema puede ser la baja disponibilidad de datos en los municipios, o errores en la entrada de datos o la resistencia de los municipios a aportar información comprometida.
Estrategia de Mitigación: A raíz de ello, para mitigar este riesgo, se implementará un protocolo de recolección de datos riguroso, que incluirá la formación de los equipos de campo respecto a la importancia de los problemas de la recogida de datos. Así mismo, se podrán establecer fuentes de información, como registros administrativos o encuestas, que puedan validar la consistencia de los datos recogidos. Asimismo,

se podrán establecer controles de calidad periódicos en el proceso de recolección de datos.

Riesgo de Resistencia de los Participantes: La resistencia de los participantes, ya sea por desconfianza hacia el proceso de investigación o por miedo a las consecuencias de la comunicación de los datos, puede comprometer el proyecto. La resistencia se podría concretar como la negativa a facilitar la información, así como la colaboración en el análisis.

Estrategia de Mitigación: Con el fin de mitigar este riesgo, se llevará a cabo un proceso de sensibilización en los diversos municipios implicados, explicando claramente los valores del proyecto y, a su vez, los beneficios esperados para las comunidades. Se formalizará el consentimiento informado para que los participantes se sientan tranquilos respecto a cómo se utilizarán sus datos, así como se garantizará la confidencialidad. A su vez, se crearán canales de comunicación con el objeto de aclarar posibles dudas y realizando el tipo de tareas que faciliten la creación de confianza.

Riesgo de Cambios en el Contexto Político o Económico: Los cambios en el contexto político o económico pueden impactar en la ejecución del proyecto, especialmente los cambios en la financiación pública o en la política de gestión municipal. Esto puede llevar a la falta de apoyo institucional o una reorientación en los intereses.

Estrategia de Mitigación: A fin de mitigar dicho riesgo, se crearán alianzas estratégicas desde el inicio del proyecto con las entidades gubernamentales y organizaciones sociales y comunitarias. Esto busca obtener el respaldo institucional adecuado y poder adaptarse a los cambios que el propio contexto traiga. Se realizará un seguimiento permanente de las políticas públicas en el ámbito del proyecto, adaptando el trabajo cuando sea necesario y estableciendo vínculos con las nuevas prioridades.

Riesgo de Limitaciones Técnicas y Metodológicas: Las limitaciones en las capacidades técnicas del equipo de investigación y en la metodología utilizada pueden menoscabar la validez de los resultados obtenidos. Pudiendo incluir la posibilidad de usar herramientas analíticas que pueden no ser las adecuadas para el caso concreto de los municipios de Colombia.

Estrategia de Mitigación: Para minimizar dicho riesgo, se llevará a cabo una revisión exhaustiva del estado del arte y de la metodología que se está usando antes de la ejecución del proyecto. Se solicitarán asesorías específicas a expertos en análisis de datos y se realizarán pruebas piloto que permitan validar las herramientas o técnicas elegidas para ser empleadas. Y se generará un proceso de formación continua del equipo de investigación en/as metodologías avanzadas y en el uso del software especializado.

Riesgo de falta de sostenibilidad de los resultados. La falta de sostenibilidad en la implementación de las recomendaciones que pueden derivarse del proyecto puede limitar el impacto en la productividad municipal a largo plazo. Sin el compromiso de las autoridades locales, los resultados de la investigación pueden no convertirse en mejoras.

Estrategia de mitigación: Para garantizar la sostenibilidad, se propondrá un plan de acción que contemple la capacitación de los funcionarios municipales en la interpretación y aplicación de los resultados. Se buscará también la inclusión de las recomendaciones en los planes de desarrollo territorial de los municipios. La creación de un sistema de monitoreo y evaluación permitirá dar un seguimiento a la implementación de las políticas sugeridas y realizar los cambios necesarios que se deriven de la implementación de las medidas sugeridas.

En conclusión, la identificación y la mitigación de esos riesgos son importantes para asegurar el éxito del proyecto. A través de un enfoque proactivo y estrategia, se pretende no solo alcanzar los objetivos del estudio, sino también asegurar que los resultados tengan un impacto positivo en el tiempo y que estos se vean concretamente traducidos en una mejor gestión pública y en una productividad municipal de los municipios colombianos.

Tabla 1.

Riesgos del proyecto

Riesgos	Descripción de Riesgo	Nivel (Alto, medio o bajo)	Medida de mitigación del riesgo
Recolección de Datos Incompletos	Posibilidad de obtener datos incompletos o inexactos debido a la falta de disponibilidad o errores en la entrada.	Alto	Implementar un protocolo riguroso de recolección, capacitar al equipo y utilizar múltiples fuentes de información para validar datos.
Resistencia de los Participantes	Resistencia por desconfianza o temor a repercusiones puede limitar la	Medio	Sensibilizar a los participantes sobre los beneficios del proyecto y

	colaboración de los municipios.		asegurar la confidencialidad mediante el consentimiento informado.
Cambios en el Contexto Político	Alteraciones en el contexto político o económico pueden afectar el apoyo institucional y la financiación.	Alto	Establecer alianzas estratégicas con entidades gubernamentales y realizar seguimiento continuo de políticas públicas relevantes para ajustar el enfoque del proyecto.
Limitaciones Técnicas y Metodológicas	Limitaciones en capacidades técnicas o en la metodología pueden comprometer la validez de los resultados.	Medio	Revisar exhaustivamente la literatura, asesorarse con expertos y realizar pruebas piloto para validar las herramientas y técnicas utilizadas.
Falta de Sostenibilidad de Resultados	La falta de compromiso continuo de las autoridades locales puede limitar el impacto a largo plazo del proyecto.	Alto	Proponer un plan de acción que contemple la formación de los funcionarios y la incorporación de las recomendaciones en los planes de desarrollo territorial, así como un sistema de seguimiento.

Aspectos legales, ambientales, éticos y de propiedad intelectual

En el marco del proyecto «Análisis dinámico de la productividad y sus factores determinantes en los municipios colombianos 2008-2022» es fundamental articular un conjunto determinado de permisos, avales éticos y acuerdos de propiedad intelectual que garanticen la honradez del proceso investigativo y la propiedad de todos los involucrados.

Previo al inicio de la recolección de los datos se deberá solicitar los permisos pertinentes a las autoridades competentes que operen en cada uno de los municipios en los que se basa el estudio, incluyendo la aprobación de los concejos municipales y de los entes que dirigen la información pública a los trabajos de campo. La obtención de los permisos que se acaban de describir es necesaria para salvaguardar la investigación dentro de la legalidad y la ética, respetando la autonomía y libertad de los municipios y la adecuada gestión y tratamiento de la información obtenida.

Asimismo, solicitaremos un aval ético a un comité de ética de la investigación donde se evaluará el diseño del estudio de este proyecto y la metodología que se propone. El comité evaluará la protección de la privacidad de los participantes, el tratamiento de la información sensible y el consentimiento informado. Dicha aprobación del comité no sólo validará el proyecto sino que también avalará que se estén siguiendo los principios éticos fundamentales como el respeto, la justicia y la beneficencia.

El consentimiento informado será muy importante durante el proceso de recopilación de datos. A seguidamente de la presentación del proyecto, proporcionaremos a los participantes información clara y accesible sobre el objetivo que persigue la investigación, qué haremos con sus datos y sus derechos respecto a la participación. Este paso garantizará que los participantes conozcan bien el trabajo que llevará a cabo la investigación y que tengan la condición de realizar elecciones informadas en lo que concierne a su participación. También se les garantizará que podrán retirar su consentimiento en cualquier momento, sin ninguna consecuencia negativa.

La propiedad intelectual constituye otro de los aspectos a tener en cuenta en el marco de este proyecto. De ahí que se establecerán acuerdos claros en relación con la propiedad de los mismos así como los resultados de la investigación. Para lo cual, se fijará la propiedad de los datos, la propiedad de informes, la propiedad de artículos y el resto de los productos de la investigación. De ahí que los acuerdos de propiedad intelectual deberán ser firmados por todos los miembros del equipo investigador y por las instituciones implicadas, cuando corresponda.

Otra opción que se considerará será la posibilidad de hacer llegar los resultados de la investigación a las comunidades o entidades locales, lo que fomentaría la

transferencia de conocimiento y garantizaría el reparto de los beneficios de la investigación; lo que también implicará el compromiso de citar correctamente, así como el dar cuenta de las contribuciones de investigadores y colaboradores en el caso de las publicaciones generadas por el proyecto.

Por último, se procurará que el proyecto cumpla con la normativa y la regulación en el plazo y término fijados por el ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y otras entidades y organismos administrativos, lo que incluye seguir las directrices en relación con la ética de la investigación, con la protección de datos y la propiedad intelectual. El cumplimiento de estas normas no constituye únicamente un requerimiento legal, sino que también son necesarias para la transparencia y la confianza en todo procedimiento de investigación.

En consecuencia, la correcta gestión de los permisos, de los avales éticos y de los acuerdos de propiedad intelectual es una de las claves del éxito del proyecto. No sólo protegerán a los participantes y a los investigadores, sino que también ayudarán a la validez y a la sostenibilidad de los resultados obtenidos, asegurando que los efectos de la investigación sean los de contribuir a la gestión pública y a la productividad de los municipios colombianos.

Tabla 2.

Aspectos legales, ambientales, éticos y de propiedad intelectual

Aspectos	Descripción
Legales	Obtención de permisos de las autoridades locales y aprobación de un comité de ética en investigación. Cumplimiento de normativas del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.
Ambientales	Evaluación del impacto ambiental de las recomendaciones propuestas. Hay que asegurar que las intervenciones sean sostenibles y respetuosas con el medio ambiente local.
Éticos	Implementación del consentimiento informado para los participantes. Protección de la privacidad y confidencialidad de los datos. Revisión ética del diseño del estudio.
Propiedad intelectual	Establecimiento de acuerdos claros sobre la titularidad de los datos y resultados. Compromiso de compartir resultados con las comunidades y reconocimiento de contribuciones.

13. Cronograma

Actividad	Fecha de inicio	Fecha de fin
Salida de campo Recopilación de información para el desarrollo del Encuentro, interacción, co-creación entre un grupo de investigación y la ciudadanía, para construir propuestas colectivas mediante la ciencia, tecnología e innovación que atiendan asuntos de interés y situaciones presentes en sus contextos"	10/05/2026	15/05/2026
Ponencia en la conferencia internacional NPAE 2026	20/05/2026	24/05/2026
Ponencia en el XXVI Congreso Internacional sobre Diversidad en Organizaciones, Comunidades y Naciones	27/05/2026	29/05/2026

Salida de campo Recopilación de información para el desarrollo del Encuentro, interacción, co-creación entre un grupo de investigación y la ciudadanía, para construir propuestas colectivas mediante la ciencia, tecnología e innovación que atiendan asuntos de interés y situaciones presentes en sus contextos"	10/07/2026	15/07/2026
Salida de campo Recopilación de información para el desarrollo del Encuentro, interacción, co-creación entre un grupo de investigación y la ciudadanía, para construir propuestas colectivas mediante la ciencia, tecnología e innovación que atiendan asuntos	10/08/2026	15/08/2026

de interés y situaciones presentes en sus contextos"		
Salida de campo Recopilación de información para el desarrollo del Encuentro, interacción, co-creación entre un grupo de investigación y la ciudadanía, para construir propuestas colectivas mediante la ciencia, tecnología e innovación que atiendan asuntos de interés y situaciones presentes en sus contextos"	10/09/2026	15/09/2026
Ponencia en la semana internacional de ciencia, tecnología e innovación Y EL encuentro interinstitucional de semilleros de investigación	20/10/206	25/10/206
Ponencia internacional (Congreso Internacional de	25/10/2026	29/10/2026

Investigación en Administración Pública - CIAP 2026)		
Ponencia en el Encuentro Internacional de Investigadores en Administración 2026	01/10/2026	05/10/2026
Ponencia en el Congreso Internacional en Gestión, Economía y Finanzas - GEF 2026	02/11/2026	07/11/2026
Ponencia en el Congreso Internacional del CLAD	10/11/2026	13/11/2026
Ponencia en el Congreso Internacional de Eficiencia y Productividad en América Latina _ UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS	15/11/2026	20/11/2026
Ponencia en el Encuentro Internacional de Investigadores en Administración 2026,	25/11/2026	30/11/2026
Encuentro con la ciudadanía y autoridades locales	29/11/2026	29/11/2026
Salida de campo	10/05/2027	15/05/2027

Recopilación de información para el desarrollo del Encuentro, interacción, co-creación entre un grupo de investigación y la ciudadanía, para construir propuestas colectivas mediante la ciencia, tecnología e innovación que atiendan asuntos de interés y situaciones presentes en sus contextos"		
Ponencia en la conferencia internacional NPAE 2027	20/05/2027	24/05/2027
Ponencia en el XXVI Congreso Internacional sobre Diversidad en Organizaciones, Comunidades y Naciones	27/05/2027	29/05/2027
Salida de campo Recopilación de información para el desarrollo del "Encuentro, interacción, co-	10/07/2027	15/07/2027

creación entre un grupo de investigación y la ciudadanía, para construir propuestas colectivas mediante la ciencia, tecnología e innovación que atiendan asuntos de interés y situaciones presentes en sus contextos"		
Salida de campo Recopilación de información para el desarrollo del Encuentro, interacción, co-creación entre un grupo de investigación y la ciudadanía, para construir propuestas colectivas mediante la ciencia, tecnología e innovación que atiendan asuntos de interés y situaciones presentes en sus contextos"	10/08/2027	15/08/2027
Salida de campo	10/09/2027	15/09/2027

Recopilación de información para el desarrollo del Encuentro, interacción, co-creación entre un grupo de investigación y la ciudadanía, para construir propuestas colectivas mediante la ciencia, tecnología e innovación que atiendan asuntos de interés y situaciones presentes en sus contextos"		
Ponencia en la semana internacional de ciencia, tecnología e innovación Y EL encuentro interinstitucional de semilleros de investigación	20/10/207	25/10/207
Ponencia internacional (Congreso Internacional de Investigación en Administración Pública - CIAP 2027)	25/10/2027	29/10/2027

Ponencia en el Encuentro Internacional de Investigadores en Administración 2027	01/10/2027	05/10/2027
Ponencia en el Congreso Internacional en Gestión, Economía y Finanzas - GEF 2027	02/11/2027	07/11/2027
Ponencia en el Congreso Internacional del CLAD	10/11/2027	13/11/2027
Ponencia en el Congreso Internacional de Eficiencia y Productividad en América Latina _ UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS	15/11/2027	20/11/2027
Ponencia en el Encuentro Internacional de Investigadores en Administración 2027,	25/11/2027	30/11/2027
Encuentro con la ciudadanía y autoridades locales	29/11/2026	29/11/2026

14. Productos Obligatorios

Define los productos que evidencian cumplimiento de objetivos, la generación de nuevo conocimiento y de valor en la ejecución del proyecto. Se debe especificar

tipología, clase, código y nombre. Para más información consultar el documento vigente de tipología de proyectos de carácter científico, tecnológico o de innovación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación o de la entidad que haga sus veces.

TIPOLOGÍA DE PRODUCTOS	Nombre del Producto	Categoría De Producto	CLASE	MEDIO DE VERIFICACIÓN
Generación de Nuevo Conocimiento	Artículos de investigación	ART_OPEN_A1	Top	Carta de aceptación por la revista
Generación de Nuevo Conocimiento o Desarrollo Tecnológico	Artículos de Investigación	ART_A1	Top	Carta de aceptación por la revista
Apropiación social del conocimiento	Procesos de apropiación social del conocimiento para el fortalecimiento o solución de asuntos de interés social.	FIS	N/A	Documentación del proceso (actas de reuniones, transcripción de discusión y documentos de trabajo)
Apropiación social del conocimiento	Procesos de apropiación social del conocimiento para el fortalecimiento o solución de asuntos de interés social.	FIS	N/A	Documentación del proceso (actas de reuniones, transcripción de discusión y documentos de trabajo)
Divulgación Pública de la Ciencia	Documentos de trabajo	WP	N/A	Documento físico

14.1. Productos adicionales

En los criterios de evaluación se mencionó puntuación extra por la entrega de productos adicionales a los obligatorios. Relacione el tipo de producto y cantidad, de lo contrario escriba no aplica.
Seleccione los productos adicionales de su propuesta. Para el diligenciamiento de la tabla y el detalle de la tipología de productos, clase y código de producto consulte el documento vigente de tipología de proyectos de carácter científico, tecnológico o de innovación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación o de la entidad que haga sus veces.

TIPOLOGÍA DE PRODUCTOS	NOMBRE	CATEGORIA DE PRODUCTO	CLASE	CANTIDAD
Divulgación Pública de la Ciencia	Documentos de trabajo	WP	N/A	1
Producto de formación del recurso humano	Dirección, codirección, tutorías o cotutorías de trabajos de grado o tesis.	FRH	Nivel Maestría	6
Apropiación Social del Conocimiento	Ponencias internacionales	B	N/A	6

15. Personal

Registra el equipo de investigadores, el personal externo y el personal de apoyo, indicando funciones y responsabilidades.

Rol en el proyecto	Tipo vinculación con la ESAP	Nombre	Documento de Identificación	Enlace CvLAC	Responsabilidades dentro del proyecto	Organización y/o institución (Si aplica)	Nombre grupo de investigación (Si aplica)
Líder del proyecto de investigació	Docente de carrera	Ricardo Alexander Apolinar	1121825584	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visuali	Investigador responsable de gestionar las fases del proyecto de investigació	ESAP (Descarga de horas)	GRIEGOS: GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN ECONOMÍA,

n o investigador principal		Cárdenas		zador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001592680	n según la línea en la que se inscriba. Es el investigador institucionalmente responsable de la gestión y el desarrollo del proyecto, y el interlocutor del proyecto ante las directivas de la Escuela.		GESTIÓN ORGANIZACIONAL Y SOCIAL (ESAP)
Co-investigador	Docente Hora Cátedra	Javier Diaz Castro	79685462	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000963950	Consolidar y analizar información Asistir presencial y/o virtualmente, a las reuniones y capacitaciones a las cuales se le cite. Apoyar el desarrollo de informes de investigación. Apoyar la construcción de los productos	ESAP (Auxilio económico o estímulo)	GRIEGOS: GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN ECONOMÍA, GESTIÓN ORGANIZACIONAL Y SOCIAL (ESAP)

					de investigación. Participar en los eventos de socialización, promoción y difusión de la investigación.		
Co-investigador	Docente Ocasional	Álvaro Cruz Varón	14 224261	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001685823	Consolidar y analizar información Asistir presencial y/o virtualmente, a las reuniones y capacitaciones a las cuales se le cite. Apoyar el desarrollo de informes de investigación. Apoyar la construcción de los productos de investigación. Participar en los eventos de socialización, promoción y difusión de	ESAP (Ad honorem)	GRIEGOS: GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN ECONOMÍA, GESTIÓN ORGANIZACIONAL Y SOCIAL (ESAP)

					la investigación.		
Asistente de investigación	Docente Hora Cátedra	Sergio Felipe Viña Rojas	1110479512	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001714737	Consolidar y analizar información Asistir presencial y/o virtualmente, a las reuniones y capacitaciones a las cuales se le cite. Apoyar el desarrollo de informes de investigación. Apoyar la construcción de los productos de investigación. Participar en los eventos de socialización, promoción y difusión de la investigación. Participar en los ciclos de formación relacionados con el Nivel	ESAP (Auxilio económico o estímulo)	GRIEGOS: GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN ECONOMÍA, GESTIÓN ORGANIZACIONAL Y SOCIAL (ESAP)

					de Profundización del Plan Nacional de Capacitación en Competencias y Habilidades Investigativas de la SIN. Otras que deriven de la ejecución de la propuesta de investigación.		
Asistente de investigación	Docente Hora Cátedra	Cesar Arnulfo Hernández Herrera	17313854	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001348699	Consolidar y analizar información Asistir presencial y/o virtualmente, a las reuniones y capacitaciones a las cuales se le cite. Apoyar el desarrollo de informes de investigación. Apoyar la construcción de los productos	ESAP (Auxilio económico o estímulo)	GRIEGOS: GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN ECONOMÍA, GESTIÓN ORGANIZACIONAL Y SOCIAL (ESAP)

					de investigación. Participar en los eventos de socialización, promoción y difusión de la investigación. Participar en los ciclos de formación relacionados con el Nivel de Profundización del Plan Nacional de Capacitación en Competencias y Habilidades Investigativas de la SIN. Otras que deriven de la ejecución de la propuesta de investigación.		
Asistente de investigación	Egresado	Óscar Felipe Pove	1110586085	https://scienti.minciencias.gov.co/cvla	Asistir a las reuniones programadas por la Facultad de	ESAP (Ad honorem)	GRIEGOS: GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN ECONOMÍ

		da Serrano		c/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001678981	investigaciones y el director del proyecto. Participar en el desarrollo del plan de formación y eventos de capacitaciones que organice la Facultad de Investigaciones de la ESAP. Utilizar las herramientas investigativas y bases de datos adoptadas por la ESAP. Garantizar la disponibilidad de al menos 20 horas a la semana para el desarrollo de las actividades investigativas, para ello deberán suscribir la casta de compromiso		A, GESTIÓN ORGANIZACIONAL Y SOCIAL (ESAP)

					dirigida a la Facultad de Investigaciones. Las demas que sean inherentes al proyecto de investigacion, en cumplimiento del plan operativo y del plan de gastos. Deberán propender, por la reserva de la información que se le haya confiado o la información que hayan conocido en virtud de los asuntos material del servicio la cual no sera divulgada a ningun titulo, frente a terceros ni en el provecho propio.		

Iniciación científica	Estudiante Posgrado	Tatiana Tovar Marroquin	1119946172	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002374335	Asistir a las reuniones programadas por la Facultad de investigaciones y el director del proyecto. Participar en el desarrollo del plan de formación y eventos de capacitaciones que organice la Facultad de Investigaciones de la ESAP. Utilizar las herramientas investigativas y bases de datos adoptadas por la ESAP. Garantizar la disponibilidad de al menos 20 horas a la semana para el desarrollo de las actividades investigativa	ESAP (Auxilio económico o estímulo)	GRIEGOS: GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN ECONOMÍA, GESTIÓN ORGANIZACIONAL Y SOCIAL (ESAP)

					s, para ello deberán suscribir la casta de compromiso dirigida a la Facultad de Investigaciones. Las demas que sean inherentes al proyecto de investigacion, en cumplimiento del plan operativo y del plan de gastos. Deberán propender, por la reserva de la información que se le haya confiado o la información que hayan conocido en virtud de los asuntos material del servicio la cual no sera divulgada a ningun titulo, frente a		

					terceros ni en el provecho propio.		
Iniciación científica	Estudiante Posgrado	Karen Tatiana Cruz Perilla	1006864007		Asistir a las reuniones programadas por la Facultad de investigaciones y el director del proyecto. Participar en el desarrollo del plan de formación y eventos de capacitaciones que organice la Facultad de Investigaciones de la ESAP. Utilizar las herramientas investigativas y bases de datos adoptadas por la ESAP. Garantizar la disponibilidad de al menos 20 horas a la semana	ESAP (Ad honorem)	GRIEGOS: GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN ECONOMÍA, GESTIÓN ORGANIZACIONAL Y SOCIAL (ESAP)

					para el desarrollo de las actividades investigativas, para ello deberán suscribir la casta de compromiso dirigida a la Facultad de Investigaciones. Las demas que sean inherentes al proyecto de investigacion, en cumplimiento del plan operativo y del plan de gastos. Deberán propender, por la reserva de la información que se le haya confiado o la información que hayan conocido en virtud de los asuntos material del		

					servicio la cual no sera divulgada a ningun titulo, frente a terceros ni en el provecho propio.		
Iniciación científica	Estudiante Pregrado	Gabriel Efrén Moreno Sanabria	1120926868	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002374333	Asistir a las reuniones programandas por la Facultad de investigaciones y el director del proyecto. Participar en el desarrollo del plan de formación y eventos de capacitaciones que organice la Facultad de Investigaciones de la ESAP. Utilizar las herramientas investigativas y bases de datos adoptadas por la ESAP. Garantizar la	ESAP (Auxilio económico o estímulo)	GRIEGOS: GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN ECONOMÍA, GESTIÓN ORGANIZACIONAL Y SOCIAL (ESAP)

					disponibilidad de al menos 20 horas a la semana para el desarrollo de las actividades investigativas, para ello deberán suscribir la casta de compromiso dirigida a la Facultad de Investigaciones. Las demas que sean inherentes al proyecto de investigacion, en cumplimiento del plan operativo y del plan de gastos. Deberán propender, por la reserva de la información que se le haya confiado o la información		

					que hayan conocido en virtud de los asuntos material del servicio la cual no sera divulgada a ningun titulo, frente a terceros ni en el provecho propio.		
Iniciación científica	Egresado	Candy Alejandra Díaz Mantilla	1000603519	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002436006	Asistir a las reuniones programandas por la Facultad de investigaciones y el director del proyecto. Participar en el desarrollo del plan de formación y eventos de capacitaciones que organice la Facultad de Investigaciones de la ESAP. Utilizar las herramientas investigativa	ESAP (Ad honorem)	GRIEGOS: GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN ECONOMÍA, GESTIÓN ORGANIZACIONAL Y SOCIAL (ESAP)

					s y bases de datos adoptadas por la ESAP. Garantizar la disponibilidad de al menos 20 horas a la semana para el desarrollo de las actividades investigativas, para ello deberán suscribir la casta de compromiso dirigida a la Facultad de Investigaciones. Las demas que sean inherentes al proyecto de investigacion, en cumplimiento del plan operativo y del plan de gastos. Deberán propender, por la reserva de la información		

					que se le haya confiado o la información que hayan conocido en virtud de los asuntos material del servicio la cual no sera divulgada a ningun titulo, frente a terceros ni en el provecho propio.		
Aliado externo	Aliado Externo	Justo De Jorge Moreno	DNI 50690029F	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001570525	Asistir a las reuniones programandas por la Facultad de investigaciones y el director del proyecto. Participar en el desarrollo del plan de formación y eventos de capacitaciones que organice la Facultad de Investigaciones de la	Ad honorem	GRIEGOS: GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN ECONOMÍA, GESTIÓN ORGANIZACIONAL Y SOCIAL (ESAP)

					ESAP. Utilizar las herramientas investigativas y bases de datos adoptadas por la ESAP. Garantizar la disponibilidad de al menos 20 horas a la semana para el desarrollo de las actividades investigativas, para ello deberán suscribir la casta de compromiso dirigida a la Facultad de Investigaciones. Las demas que sean inherentes al proyecto de investigacion, en cumplimiento del plan operativo y del plan de gastos.		

					Deberán propender, por la reserva de la información que se le haya confiado o la información que hayan conocido en virtud de los asuntos material del servicio la cual no sera divulgada a ningun titulo, frente a terceros ni en el provecho propio.		

Nota: Debe adjuntar los soportes que acrediten la experiencia investigativa, académica o profesional.

16. Impactos que se esperan con el desarrollo del proyecto

Tipo de impacto	Marque con una (X) según el impacto o impactos que se desean alcanzar	Describa el alcance del impacto que se logrará con el proyecto (máximo 3.500 caracteres)
Académico	**X**	El proyecto "Análisis dinámico de la productividad y sus factores

Tipo de impacto	Marque con una (X) según el impacto o impactos que se desean alcanzar	Describa el alcance del impacto que se logrará con el proyecto (máximo 3.500 caracteres)
Este impacto se refiere específicamente al "impacto" de las publicaciones científicas. En este modelo el "impacto académico", se asocia con los indicadores lo reportado por bases de datos dedicadas a la medición de estos temas, de este modo, existe el indicador proporcionado por "Thomson SCienTIfic Journal" (denominado "Impact Factor - JIF") y el indicador proporcionado por "SCImago Journal Rank" el (denominado SJR indicator) calculado por Scopus. A nivel nacional, aunque con características distintas, se encuentra la clasificación de revistas especializadas realizada por Publindex.		determinantes en los municipios colombianos 2008-2022" tiene el potencial de generar un impacto significativo en el ámbito académico a través de la publicación de sus hallazgos en revistas científicas de alto prestigio. Al abordar un tema relevante como la productividad municipal y sus determinantes, los resultados del estudio pueden contribuir a la literatura existente en economía, administración pública y desarrollo regional. La calidad y la relevancia de las publicaciones generadas se verán reflejadas en indicadores como el "Impact Factor" de Thomson Scientific, el "SJR indicator" de Scopus, entre otros, que miden la frecuencia con la que los artículos de una revista son citados en otras investigaciones. Un alto impacto académico no solo da valor agregado a la investigación realizada, sino que también aumenta su visibilidad y atractivo para otros investigadores y formuladores de políticas. Asimismo, el impacto académico

Tipo de impacto	Marque con una (X) según el impacto o impactos que se desean alcanzar	Describa el alcance del impacto que se logrará con el proyecto (máximo 3.500 caracteres)
		alcanzado por el proyecto también puede tener repercusiones en los rankings de revistas nacionales como el que realiza Publindex, el que evalúa la calidad de las publicaciones científicas colombianas. Publicar los resultados del proyecto en revistas de alto impacto podría permitir acceder a más fondos, incentivar nuevas colaboraciones y aumentar la reputación de las instituciones participantes. Por lo tanto, la meta del proyecto no es solo proporcionar nueva información científica, sino también lograr un efecto multiplicador en la academia y la práctica pública, lo que resultaría en políticas basadas en la evidencia que, a su vez, aumentarían la productividad y el bienestar en los municipios colombianos.
Desarrollo tecnológico e innovación Este impacto se refiere a las transferencias que por medios de la cesión de derechos de		

Tipo de impacto	Marque con una (X) según el impacto o impactos que se desean alcanzar	Describa el alcance del impacto que se logrará con el proyecto (máximo 3.500 caracteres)
explotación, los contratos o productos derivados de patentes o solicitudes de patentes, las iniciativas empresariales y la creación de Spin-off; en la cesión a terceros en el paso de métodos, técnicas y dispositivos.		
Social Este impacto se refiere a la formulación de políticas públicas, normas sociales, normas técnicas.		
Educativo Este impacto se refiere a la formación de recursos humanos de alta calidad para la investigación, el desarrollo tecnológico o la innovación.	**X**	El proyecto "Análisis dinámico de la productividad y sus factores determinantes en los municipios colombianos 2008-2022" se relaciona estrechamente con el impacto en la formación de recursos humanos de alta calidad, puesto que brinda una valiosa oportunidad de formación a investigadores y profesionales en metodologías de análisis y evaluación de la productividad avanzadas. Esto se logrará a través de su participación en el proceso de investigación como miembros del equipo de estudio, así como de jóvenes estudiantes y profesionales.

Tipo de impacto	**Marque con una (X) según el impacto o impactos que se desean alcanzar**	**Describa el alcance del impacto que se logrará con el proyecto (máximo 3.500 caracteres)**
		Las habilidades técnicas y académicas adquiridas son críticas para la investigación y el desarrollo tecnológico. Por lo tanto, este proceso no solo permitirá a los individuos mejorar sus capacidades, sino que también contribuirá a la capacitar un gran número de expertos y futuros expertos en productividad e I.D en el sector público en Colombia. Al fomentar la capacitación de recursos humanos calificados, el proyecto busca impulsar la innovación y el desarrollo tecnológico en el país, asegurando que los conocimientos generados se traduzcan en prácticas efectivas y políticas públicas que beneficien a las comunidades locales.
Simbólico Este impacto se refiere a la "legitimidad", "credibilidad" y "notoriedad" de los investigadores. Para este fin, se ha diseñado una tipología de investigadores; Junior, Asociado, Senior y Emérito		

Tipo de impacto	**Marque con una (X) según el impacto o impactos que se desean alcanzar**	**Describa el alcance del impacto que se logrará con el proyecto (máximo 3.500 caracteres)**
Económico Este impacto se refiere a la capacidad para gestionar recursos para el grupo (a través de la gestión de proyectos).		
Creación de redes de investigación Este impacto será visto a través de las coautorías de los productos entre autores de diferentes grupos nacionales o internacionales, que, en el Modelo de medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación se ha denominado "cooperación".	**X**	El proyecto "Análisis dinámico de la productividad y sus factores determinantes en los municipios colombianos 2008-2022" tiene el potencial de generar un impacto significativo en términos de cooperación académica, evidenciado a través de las coautorías de publicaciones científicas entre conocimientos generados se investigadores de diferentes grupos nacionales e internacionales. Este tipo de cooperación no solo aumentará la calidad y la diversidad de los diferentes enfoques metodológicos incorporados en el trabajo , sino que , además , favorecerá el intercambio de conocimientos y de experiencias entre los participantes. La creación de redes de cooperación puede ayudar a construir sinergias que fomenten futuras investigaciones y mejoren

Tipo de impacto	**Marque con una (X) según el impacto o impactos que se desean alcanzar**	**Describa el alcance del impacto que se logrará con el proyecto (máximo 3.500 caracteres)**
		la capacidad de reacción ante las problemáticas á ticas asociadas al desarrollo de territorio. Cooperar, tal y como tenemos definido en el Modelo de medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación, pasa a ser una herramienta fundamental para ampliar el impacto académico del trabajo, la integración de perspectivas diferentes puede servir para dar respuestas más efectivas y sostenibles a las problemáticas á ticas vinculadas a la productividad municipal.
Organización Este impacto será visto a través del número de coautorías de los productos que existan internamente en el grupo que, en el Modelo de medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación, que en este		

Tipo de impacto	Marque con una (X) según el impacto o impactos que se desean alcanzar	Describa el alcance del impacto que se logrará con el proyecto (máximo 3.500 caracteres)
modelo se ha denominado "cohesión".		

17. Resultados de proyectos anteriores

Proyecto ID E1_2024_03

El proyecto analizó la eficiencia de los municipios colombianos desde una perspectiva departamental (agregada y a nivel municipal) en el periodo 2008-2022. Para ello, utiliza métodos no paramétricos de eficiencia (radial y no radial), denominados de envolventes de datos DEA (por sus siglas en inglés).

Parte_1 Criterio agregado departamental: Los principales resultados alcanzados son los siguientes. El nivel medio de eficiencia global municipal bajo CRS y VRS ha sido del 71,2% y 95,7% respectivamente. Estos resultados implican que, dados los niveles de inputs utilizados por los municipios, las posibilidades de mejoras en los outputs que podrían incrementarse en un 28,8% y 4,3% bajo rendimientos de escala constantes CRS o rendimientos variables VRS (comparación de municipios del mismo tamaño) respectivamente. Así mismo, considerando el nivel de eficiencia escala del 25,9% los municipios presentan problemas de tamaño en la prestación de sus servicios. Algunos autores argumentan la mayor intuición que se proporciona a los ahorros potenciales de los inputs relacionados con el despilfarro de recursos, razón por la que este trabajo adopta esta orientación en el análisis. Es importante tener en cuenta que las condiciones en el caso de la orientación hacia el output son menos restrictivas de la función de producción.

En términos generales los niveles de eficiencia tienen una tendencia positiva a lo largo del tiempo que se mantiene cuando se segmenta la muestra para los cuatro clústeres identificados, dada la gran heterogeneidad entre departamentos, consecuencia de la base de su actividad económica, socio demográfica, orográfica entre otros aspectos.

Parte 2 (a) Criterio agregado comparando métodos radiales y no radiales y b) análisis a nivel municipal:

En el primer caso, se comparan métodos radiales y no radiales a los 31 departamentos en Colombia en forma de panel. En el segundo caso se analizan los municipios para los años inicial y final 2008 y 2022 por el método no-radial.

Los principales resultados alcanzados son los siguientes. La comparación de los métodos DEA radial y no-radial muestran importantes diferencias en los resultados como consecuencia de sus diferentes formas de trabajar en su programación lineal. Desde el punto de vista de la orientación input, por la reducción o contracción de todos los inputs de forma equiproporcional en el caso radial o solamente de aquellos directamente implicados en el no-radial. En concreto los niveles de eficiencia bajo CRS son del 71,2% y 27,1% respectivamente para radial y no-radial. En el caso de VRS son del 95,7% y 36,1%. Es decir, dados los niveles de outputs de los municipios, estos podrían reducir sus inputs por ejemplo considerando CRS en un 28,8% en el caso radial y un 72,9% en el no-radial. Cuando se analiza el comportamiento de la eficiencia a lo largo del tiempo las variaciones de las tendencias son también diferentes y en algún caso contrapuestas, tanto a nivel global como individualizado por departamento. Igualmente, estas diferencias se mantienen cuando se seleccionan las evaluaciones de la eficiencia de los departamentos por encima de la media del periodo global. En el caso radial, con tendencia convergente frente al no radial divergente. Estas diferencias ponen de manifiesto el énfasis en determinar la metodología más adecuada para identificar las mejores prácticas de gestión municipal y en el proceso de toma de decisiones.
El análisis desagregado considerando el año 2008 y 2022 con el método no-radial ha proporcionado una interesante perspectiva al poder trabajar de forma desagregada a nivel municipal. En este sentido, se ha trabajado de dos formas. Una global, con el total de 715 municipios estableciendo una única frontera de referencia para realizar la comparación. Otra considerando tres fronteras de referencia como consecuencia de un análisis clústers previo. En ambos casos se aprecia el deterioro de los niveles de eficiencia municipal entre el año inicial y final. En el caso de la frontera única, tan solo un 28% de los municipios (204) muestran tasas de crecimiento frente al 71,5%(511) que decrecen o estancan. En el caso de la estimación de diferentes fronteras el empeoramiento en términos medios se corrobora. No obstante, la profundización en el análisis con las segmentación realizada muestra que el clúster#2, de mayor tamaño informa de que no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambas distribuciones de eficiencia entre los años 2008 y 2022.

18. Referencias

Afriat SN (1972) Efficiency estimation of production functions. International Economic Review 13(3):568–598.

Aghón, G. E. (1993). Descentralización fiscal: marco conceptual. Serie política fiscal 44. Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL. Recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/9485/1/S9300147_es.pdf

Andersen, P., Petersen, N.C., (1993). A procedure for ranking efficient units in data envelopment analysis. Management Science 39 (10), 1261–1264.

Andonaska, L and Alda, E. (2020). Measuring municipal spending efficiency: Evidence from Macedonia´s decentralization reforms. Public Finance and Management. 19(4) 237-269.

Athanassopoulos, A.D., (1998). Decision support for target-based resource allocation of public services in multiunit and multilevel systems. Management Science 44 (2), 173–189.

Balaguer-Coll, M.T. Prior, D. and Tortosa Ausina, E.(2007). On the determinants of local government performance: A two-stage nonparametric approach. European Economic Review. 51:425-451.

Balaguer-Coll, M.T. Prior, D.(2009). Short- and long-term evaluation of efficiency and quality. An application to Spanish municipalities. Applied Economics, 41, 2991–3002.

Balaguer-Coll MT, Prior D, Tortosa-Ausina E (2013) Output complexity, environmental conditions, and the efficiency of municipalities. J Prod Anal 39(3):303–324.

Banker, R.D., Charnes, A., Cooper, W.W., (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. Management Science 30 (9), 1078–1092.

Bel, G., (2006). Un análisis de los gastos municipales por el servicio de residuos sólidos urbanos. Revista de Economía Aplicada 14 (41), 5–32.

Benito-López, B., Moreno-Enguix, M.R. and Solana-Ibañez, J.(2011). Determinants of efficiency in the provision of municipal street-cleaning and refuse collection services. Waste Management. 31.1099-11-08.

Benito, B. Guillamon, M.D. Martinez-Cordoba, P.J. (2020). Determinants of efficiency improvement in the Spanish public lighting sector. Utilities Policy. 64: 1-7.

Benito-López, B., Moreno-Enguix, M.R. and Solana-Ibañez, J.(2011). Determinants of efficiency in the provision of municipal street-cleaning and refuse collection services. Waste Management. 31.1099-11-08.

Blanco Mejía, O.(2021) La "voz de las municipalidades". Municipio y Estado central durante la regeneración en Colombia (1886-1900). Anuario de Historia Regional y de las Fronteras,2, 395-422.

Bosch, N., Pedraja, F., Suárez-Pandiello, J., (2000). Measuring the efficiency of Spanish municipal refuse collection services. Local Government Studies 26 (3), 71–90.

Bradford, D., Malt, R., Oates, W., (1969). The rising cost of local public services: Some evidence and reflections. National Tax Journal 22, 185–202.

Casu, B., A. Ferrari and T. Zhao. (2013) Regulatory reform and productivity change in Indian banking. *The Review of Economics and Statistics* 95(3), 1066–1077.

Caves, D. W., L. R. Christensen and W. E. Diewert. (1982) The economic theory of index numbers and the measurement of input, output and productivity. *Econometrica* 50(6), 1393–1414.

Charnes, A., Cooper, W.W., Rhodes, E., (1978). Measuring the efficiency of decision-making units. European Journal of Operational Research 2 (6), 429–444.

Cooper WW, Seiford LM, Tone K (2007) Data envelopment analysis, a comprehensive text with models, applications and DEA-solver software, 2nd ed. Springer Science? Business Media LLC, New York.

Cooper , W.W. and Lovell, C.A.K. (2011) History Lessons. Journal Productivity Analysis 36:193-200.

Charnes A, Cooper WW (1961) Management models and industrial applications of linear programming. Wiley, New York.

Charnes A, Cooper WW, Mellon R (1952) Blending aviation gasolines—a study in programming interdependent activities in an integrated oil company. Econometrica 20(2):135–159.

Charnes A, Cooper WW, Farr D (1953) Linear programming and profit preference scheduling for a manufacturing firm. Journal Operations Res Soc Am 1(3):120Gu´¸135. Republished in Bowman E, Fetter R (eds) (1957) Industrial operations research. Richard D. Irwin, Inc., New York.

Charnes A, Cooper WW, Ferguson R (1955) Optimal estimation of executive compensation. Manage Sci 1(2):138–151.

Charnes A, Cooper WW, Symonds GH (1958) Cost horizons and certainty equivalents: an approach to stochastic programming of heating oil. Management Science 4(3):235–263

Coelli, T., Rao, D.S.P., Battese, G.E., (2002). An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis. Kluwer Academic Publishers, Inc., Boston.

Debreu G (1951) The coefficient of resource utilization. Econometrica 19(3):273–292.

Deprins D, Simar L, Tulkens H (1984) Measuring labor-efficiency in post offices. In: Marchand M, Pestiau P, Tulkens H (eds) The performance of public enterprises: concepts and measurement. North-Holland, Amsterdam.

De Borger, B., Kerstens, K., (1996). Cost efficiency of Belgian local governments: A comparative analysis of FDH, DEA, and econometric approaches. Regional Science and Urban Economics 26, 145–170.

Diez-Ticio, A. and Mancebon, M. (2002) The efficiency of Spanish police service: an application of the multiactivity DEA model, Applied Economics, 34, 351–62.

Díaz Castro, J y De Jorge-Moreno, J. (2018). Análisis de la eficiencia y factores explicativos de la gestión de los municipios del Meta, Colombia.10(1). 211-234.

Doumpos, M and Cohen, S.(2014). Applying data envelopment analysis on accounting data to assess and optimize the efficiency of Greek local governments. Omega 46, 74-85.

Drake, L., Simper, R., (2003). The measurement of English and Welsh police force efficiency: a comparison of distance function models. European Journal of Operational Research 147 (1), 165–186.

El Mehdi R, Hafner CM (2014) Local government efficiency: the case of Moroccan municipalities. Afr Dev Rev 26(1):88–101

Färe, R., S. Grosskopf, M. Norris and Z. Zhang. (1994) Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialized countries. *American Economic Review* 84, 66–83.

Farrell, M. J. (1957) The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society A* 120(3), 253–281.

Feenstra, R. C., R. Inklaar and M. P. Timmer. (2015) The next generation of the penn world table. *American Economic Review* 105(10), 3150–3182.

Ferreira da Cruz, N. and Marques, R.C. (2014). Revisiting the determinants of local government performance. Omega 44, 91-103.

Grosskopf, S., Hayes, K.J., (1993). Local public sector bureaucrats and their input choices. Journal of Urban Economics 33, 151–166.

Kevork, I. S., J. Pange, P. Tzeremes and N. G. Tzeremes. (2017) Estimating Malmquist productivity indexes using probabilistic directional distances: An application to the european banking sector. *European Journal of Operational Research* 261(3), 1125–1140.

Kumar, S. and R. R. Russell. (2002) Technological change, technological catch-up, and capital deepening: relative contributions to growth and convergence. American Economic Review 92(3), 527–548.

Martinez, J. Salazar, C. y Améstica-Rivas, L. (2020). ¿Son los Gobiernos locales más eficientes cuando su coalición política está en el Gobierno central? Un estudio para el caso de las municipalidades en Chile. Estudios de Economía 4781) 49-78.

Maza-Ávila, F.J. y Vergara-Schmalbach, J.C (2015). La inversión en salud en el departamento de Bolívar: Un análisis de eficiencia y productividad. Panorama Económico. 22. 117-128

Pastor, J. T., C. K. Lovell and J. Aparicio. (2020) Defining a new graph inefficiency measure for the proportional directional distance function and introducing a new malmquist productivity index. European Journal of Operational Research 281(1), 222–230.

Ray, S. C. and E. Desli. (1997) Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialized countries: comment. *American Economic Review* 87, 1033–1039.

Ramakrishna, G., M. Ramulu and B. P. Kumar. (2016) Financial crisis and the performance of commercial banks: Indian experience. *Journal of International Economics 7*, 35.

Simar, L. and P. W. Wilson. (2023) Another look at productivity growth in industrialized countries. *Journal of Productivity Analysis* 60(3), 257–272.

Worthington, A.C., Dollery, B.E., (2000). An empirical survey of frontier efficiency measurement techniques in local government. Local Government Studies 26, 23–52.

Worthington, A.C., (2000). Cost efficiency in Australian local government: a comparative analysis of mathematical programming and econometric approaches. Finance Account and Management 16 (3), 201–227.

Um, I. Chon, S. and Hwang, K.(2022). Efficiency and Its Determinants in Regional Innovation Systems in South Korea 1999-2014. The network data envelope analysis. Korea Observer 53(1) 75-104.

Zelenyuk V and Zhao S (2025). "Inference for DEA estimators of malmquist productivity indices: an overview, further improvements, and a guide for practitioners." *Macroeconomic Dynamics* 29(e81), 1–22. https://doi.org/10.1017/S1365100525000094

Zhu, M. and Peyrache, A.(2017). The quality and efficiency of public service delivery in the UK and China. Regional Studies, 51:2, 285-296

29% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 11% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref
- 23% Base de datos de trabajos entregados

FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	**Escuela Superior de Administración Pública ESAP on 2025-12-19** Submitted works	18%
2	**esap.edu.co** Internet	4%
3	**pemex.com** Internet	2%
4	**revistadyo.es** Internet	1%
5	**investigaciones.unillanos.edu.co** Internet	<1%
6	**siedest.upn.edu.co** Internet	<1%
7	**ucm.edu.co** Internet	<1%
8	**coursehero.com** Internet	<1%

9	repository.usta.edu.co Internet	<1%
10	economics.uq.edu.au Internet	<1%
11	esap on 2025-07-04 Submitted works	<1%
12	diariodigital.com.do Internet	<1%
13	miguelangel13.files.wordpress.com Internet	<1%
14	Giulio Cainelli, Andrea Fracasso, Giuseppe Vittucci Marzetti. "Spatial a... Crossref	<1%
15	accedacris.ulpgc.es Internet	<1%
16	dialnet.unirioja.es Internet	<1%
17	ulagrancolombia.edu.co Internet	<1%
18	Universidad de Salamanca on 2025-03-17 Submitted works	<1%
19	cienciasagricolas.inifap.gob.mx Internet	<1%
20	dugi-doc.udg.edu Internet	<1%

21	exactitudeconsultancy.com Internet	<1%
22	www2.cordis.lu Internet	<1%