



## Brechas territoriales y sostenibilidad urbana en Aguachica, Cesar

Territorial gaps and urban sustainability in Aguachica, Cesar

Lacunas territoriais e sustentabilidade urbana em Aguachica, Cesar

Genjis Alberto Ossa González

---

Magíster en Ciencia de Datos, Pontificia Universidad Javeriana. Docente Universidad Popular del Cesar. ORCID: 0000-0002-8194-0859. E-mail: gossa@unicesar.edu.co, Aguachica - Colombia.

---

**Recibido:** 24 de noviembre de 2025

**Aceptado:** 30 de mayo de 2026

**DOI:** <https://doi.org/10.22267/rtend.26272.304>

**Cómo citar este artículo:** Ossa, G. (2026). Brechas territoriales y sostenibilidad urbana en Aguachica, Cesar. *Tendencias*, 27(2), 263-291. <https://doi.org/10.22267/rtend.26272.304>

### Resumen

**Introducción:** El artículo analiza las brechas socioeconómicas y ambientales del municipio de Aguachica, ubicado en el departamento del Cesar, Colombia, con el propósito de comprender los factores que condicionan su desarrollo territorial. **Objetivo:** Identificar las principales brechas territoriales a partir de variables educativas, sociales, económicas, urbanas y ambientales. **Metodología:** Desde un enfoque cuantitativo, descriptivo y longitudinal, se integraron datos oficiales sobre educación, salud, vivienda, servicios públicos, valor agregado municipal, demanda energética, cobertura del suelo, pérdida forestal y temperatura superficial, complementados con información geoespacial procesada mediante Google Earth Engine y QGIS. **Resultados:** Se evidencia pérdida progresiva de cobertura educativa en los niveles superiores, estancamiento relativo en los puntajes de las Pruebas Saber, brechas urbano-rurales en acueducto, alcantarillado y gas natural, y alta concentración económica en el sector terciario. Además, se identifican presiones ambientales asociadas a la pérdida de cobertura arbórea, predominio agropecuario del suelo y aumento de la temperatura media entre 2022 y 2024. **Discusión:** Los hallazgos dialogan con enfoques de capital humano, desarrollo territorial y sostenibilidad, evidenciando que las brechas sociales, productivas y ambientales se refuerzan mutuamente. **Conclusión:** Aguachica requiere planificación pública basada en evidencia, orientada a reducir brechas, diversificar su economía y fortalecer la gestión ambiental.

**Palabras clave:** cambio climático; deserción escolar; economía; productividad; recursos energéticos.

**JEL:** I24; I25; O18; R11; R58.



### Abstract

**Introduction:** This article analyzes the socioeconomic and environmental gaps of the municipality of Aguachica, located in the department of Cesar, Colombia, with the purpose of understanding the factors that shape its territorial development. **Objective:** To identify the main territorial gaps based on educational, social, economic, urban, and environmental variables. **Methodology:** From a quantitative, descriptive, and longitudinal approach, official data on education, health, housing, public services, municipal value added, energy demand, land cover, forest loss, and surface temperature were integrated, complemented with geospatial information processed through Google Earth Engine and QGIS. **Results:** Progressive loss of educational coverage at higher levels is evident, along with relative stagnation in State Exams scores, urban-rural gaps in water supply, sewage, and natural gas, and high economic concentration in the tertiary sector. Additionally, environmental pressures are identified, associated with loss of tree cover, agricultural dominance of land use, and rising average temperatures between 2022 and 2024. **Discussion:** The findings engage with human capital, territorial development, and sustainability approaches, showing that social, productive, and environmental gaps mutually reinforce one another. **Conclusion:** Aguachica requires evidence-based public planning aimed at reducing gaps, diversifying its economy, and strengthening environmental management.

**Keywords:** climate change; school dropout; economy; productivity; energy resources.  
**JEL:** I24; I25; O18; R11; R58.

### Resumo

**Introdução:** O artigo analisa as disparidades socioeconômicas e ambientais do município de Aguachica, situado no departamento de Cesar, na Colômbia, com o objetivo de compreender os fatores que condicionam o seu desenvolvimento territorial. **Objetivo:** Identificar as principais disparidades territoriais com base em variáveis educativas, sociais, econômicas, urbanas e ambientais. **Metodologia:** A partir de uma abordagem quantitativa, descritiva e longitudinal, foram integrados dados oficiais sobre educação, saúde, habitação, serviços públicos, valor acrescentado municipal, procura energética, cobertura do solo, perda florestal e temperatura superficial, complementados com informação geoespacial processada através do Google Earth Engine e do QGIS. **Resultados:** Verifica-se uma perda progressiva da cobertura educativa nos níveis superiores, uma estagnação relativa nas pontuações dos exames Saber, disparidades entre as zonas urbanas e rurais no que diz respeito ao abastecimento de água, esgotos e gás natural, e uma elevada concentração económica no setor terciário. Além disso, identificam-se pressões ambientais associadas à perda de cobertura arbórea, ao predomínio da agricultura e da pecuária na utilização do solo e ao aumento da temperatura média entre 2022 e 2024. **Discussão:** Os resultados dialogam com abordagens de capital humano, desenvolvimento territorial e sustentabilidade, evidenciando que as disparidades sociais, produtivas e ambientais se reforçam mutuamente. **Conclusão:** Aguachica necessita de um planeamento público baseado em evidências, orientado para a redução das disparidades, , diversificar a sua economia e reforçar a gestão ambiental.

**Palavras-chave:** alterações climáticas; abandono escolar; economia; produtividade; recursos energéticos.

**JEL:** I24; I25; O18; R11; R58.

## Introducción

Aguachica es el segundo centro urbano del departamento del Cesar y cumple un papel estratégico como nodo articulador entre la región Caribe y el interior de Colombia. Según el Ministerio de Transporte (2023), el municipio fue receptor de carga proveniente de 319 orígenes geográficos, solo por detrás de Valledupar, con 386. De acuerdo con las proyecciones poblacionales del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2025), este territorio cuenta con 130.258 habitantes, lo cual plantea desafíos significativos para la entidad territorial, garantizando coberturas en educación, salud y servicios básicos, así como para gestionar la expansión urbana sin comprometer el entorno ambiental.

El propósito central de este estudio es analizar, desde una perspectiva territorial integrada, las principales brechas socioeconómicas y ambientales de Aguachica, con énfasis en la cobertura educativa, el acceso a servicios básicos, la estructura económica, la demanda energética, el uso del suelo, la pérdida forestal y las tendencias de temperatura. En el componente educativo, la teoría de la deserción escolar de Tinto (1975) plantea que el abandono no obedece únicamente a factores económicos, sino también a la falta de integración académica y social del estudiante. Esta perspectiva ha sido ampliamente aplicada en América Latina para explicar las brechas entre matrícula en educación primaria, secundaria y media, donde los entornos vulnerables y el escaso acompañamiento institucional contribuyen a la deserción (Espinosa y León, 2002). A ello se suman factores estructurales como la pobreza, la ruralidad, la necesidad de trabajar y las deficiencias del sistema educativo, que actúan como causas exógenas que dificultan la trayectoria escolar, especialmente en regiones no metropolitanas (Roman, 2013).

Por otra parte, el vínculo entre escolaridad y desarrollo ha sido problematizado por autores como Pritchett (2001), quien explica que el aumento en los años de estudio no siempre se traduce en mayores niveles de productividad o bienestar, sobre todo si el sistema educativo es de baja calidad o el mercado laboral no absorbe el capital humano formado.

Esta idea es reforzada por Ocampo (2002), quien advierte que para superar la “trampa de bajo crecimiento” en América Latina, es necesario mejorar la retención en los niveles superiores de la educación, en particular en la educación media, a fin de generar capacidades productivas reales en la población joven.

Desde el pensamiento estructuralista latinoamericano, particularmente el desarrollado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), se ha argumentado que el subdesarrollo en la región no es una etapa previa al desarrollo, sino una condición estructural caracterizada por la dependencia tecnológica, comercial y financiera respecto a los países del centro (Pereira et al., 2023). A nivel energético, la relación entre consumo y crecimiento económico ha sido documentada en diversos estudios regionales. Stern y Common (2001) señalan que, en países no pertenecientes a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), existe una correlación positiva entre los ingresos y las emisiones derivadas del uso energético. Esta afirmación es respaldada por Barreto y Campo (2012), quienes, mediante análisis de panel para América Latina, concluyen que un aumento del 1% en el consumo energético puede generar un crecimiento del 0,4% en el PIB a largo plazo. Sin embargo, esta dependencia energética también representa una fuente de vulnerabilidad estructural para la región.

Por ello, autores como Toledo y Chamba (2024) abogan por una transición hacia sectores intensivos en conocimiento y políticas energéticas sostenibles que permitan equilibrar el desarrollo con la protección ambiental.

El componente ambiental del desarrollo no puede ser ignorado, y en este aspecto la Curva de Kuznets Ambiental (EKC, por sus siglas en inglés) plantea que la degradación ambiental aumenta con el crecimiento económico hasta cierto umbral, tras el cual comienza a disminuir como resultado de mayores ingresos, regulación ambiental y tecnologías limpias (Seri & de Juan, 2021). Finalmente, la vulnerabilidad de la economía local con respecto a los efectos del cambio climático, el incremento de la temperatura superficial y la pérdida de bosques se refuerza si no se avanza hacia una matriz productiva menos dependiente de recursos naturales.

El presente documento se articula de manera transversal con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), particularmente con el ODS 4 (educación de calidad), ODS 8 (trabajo decente y crecimiento económico), ODS 10 (reducción de las desigualdades) y ODS

11 (ciudades y comunidades sostenibles), en tanto los problemas identificados en Aguachica, como las brechas educativas, las limitaciones en la estructura productiva y las desigualdades territoriales, inciden directamente sobre el desarrollo económico y social local. Asimismo, el análisis se apoya de forma implícita en enfoques de la economía del desarrollo, especialmente en la teoría del capital humano y el crecimiento económico endógeno, al reconocer que las deficiencias en educación y formación limitan la productividad, restringen las oportunidades de empleo y afectan la capacidad del territorio para generar crecimiento sostenido. Dado el carácter aplicado y diagnóstico del documento, estos referentes se integran como marco interpretativo para orientar la lectura empírica y territorial de los fenómenos analizados.

## Metodología

La investigación adopta un enfoque cuantitativo, descriptivo y no experimental, con análisis temporal de series de indicadores disponibles para distintos periodos, orientado a la observación de variables del municipio de Aguachica, Cesar, a partir de información censal, administrativa y satelital (Tabla 1). Se utilizó como referencia temporal el año base 2018, complementado con datos dinámicos del periodo 2022–2024. La unidad de análisis corresponde al municipio y su delimitación espacial oficial; dado que se emplean datos de cobertura completa, no se aplicó muestreo.

**Tabla 1**

*Variables*

<b>Componente</b>	<b>Dimensión</b>
Educación	Cobertura educativa
Educación	Desempeño académico
Salud	Cobertura en salud
Demografía	Natalidad
Vivienda	Déficit habitacional
Servicios públicos	Acceso a servicios
Economía	Estructura productiva
Energía	Demanda energética
Ambiente	Cobertura forestal
Ambiente	Temperatura
Ambiente	Uso del suelo

*Fuente:* Elaboración propia.

El procesamiento y análisis de la información satelital se realizó mediante Google Earth

Engine (GEE) y QGIS. Para la estimación de la temperatura superficial del terreno, se utilizó el producto MODIS Terra MOD11A1 versión 6.1, el cual proporciona valores diarios de temperatura y emisividad superficial con una resolución espacial de 1 km. El análisis de la cobertura arbórea se efectuó empleando el producto global Tree Cover 2010, derivado de composiciones anuales de imágenes Landsat 7 ETM+, que estima el porcentaje máximo de cobertura de dosel arbóreo por píxel (1–100%) mediante modelos de regresión y técnicas de suavizamiento multianual para la reducción de ruido y vacíos de información.

La selección de imágenes y productos satelitales se basó en criterios de cobertura espacial completa del área de estudio. Posteriormente, los resultados fueron recortados y analizados espacialmente en QGIS, empleando capas vectoriales y archivos .TIFF para su representación cartográfica y análisis descriptivo. Se reconoce que las variables derivadas de sensores remotos corresponden a estimaciones sujetas a incertidumbre asociada a la resolución espacial; por ello, los resultados se interpretan en términos de patrones espaciales y tendencias relativas, y no como mediciones exactas de campo.

---

## Resultados

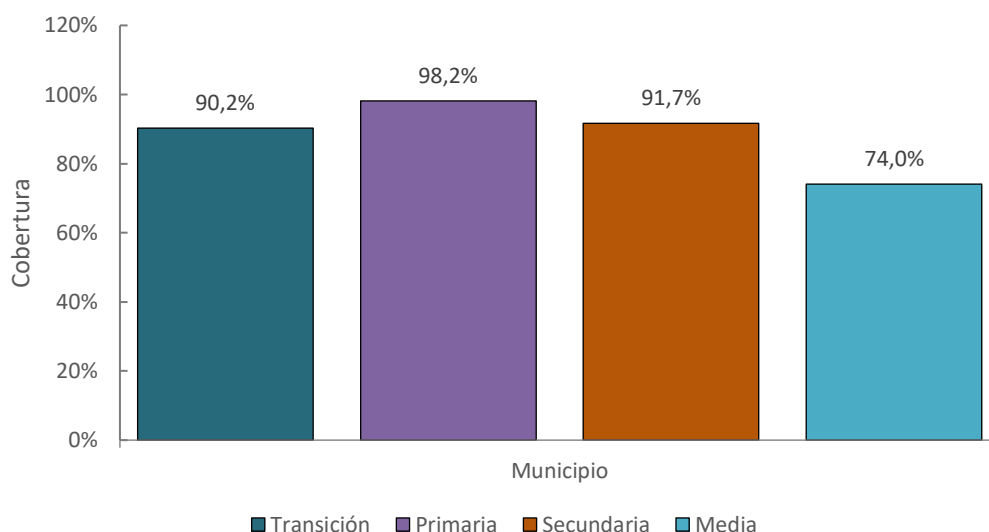
Los resultados se presentan a partir de una lectura integrada de las dimensiones educativas, sociales, urbanas, económicas, energéticas y ambientales del municipio de Aguachica. Esta organización permite identificar patrones territoriales diferenciados y establecer una línea base diagnóstica sobre las principales brechas que inciden en el desarrollo local.

### Educación

En la fase inicial de los resultados se analizó la cobertura educativa correspondiente al año 2022, cuyos valores se indican en la Figura 1.

**Figura 1**

*Cobertura educativa (2022)*



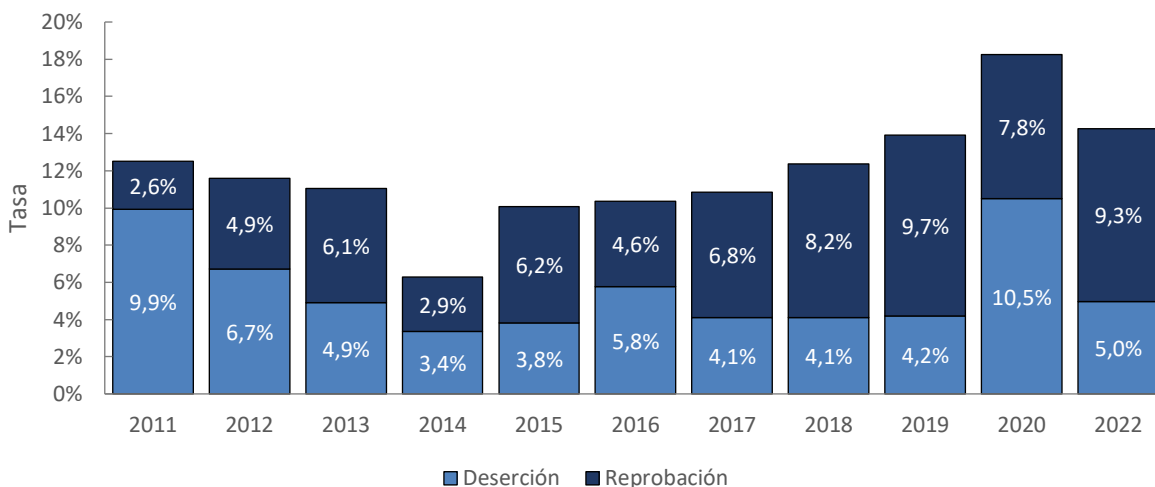
*Fuente:* Elaboración propia con datos de MinEducación (2024).

En la educación básica, que se compone de nueve grados distribuidos en dos ciclos, primaria con cinco grados y secundaria con cuatro, más la educación media conformada por décimo y undécimo, se observa una reducción de cobertura conforme se avanza hacia niveles educativos superiores. La cobertura en transición alcanza el 90,2%, aumenta a 98,2% en primaria y se ubica en 91,7% en secundaria, lo que podría reflejar la presencia de estudiantes reprobados o desertores.

Según Pritchett (2001), la escolaridad por sí sola no garantiza desarrollo económico. Su investigación muestra que, en contextos donde la calidad educativa es baja o el mercado laboral no absorbe mano de obra calificada, un aumento en los años de estudio no necesariamente incrementa la productividad. En casos extremos, puede incluso asociarse con estancamiento si los jóvenes abandonan la educación antes de adquirir competencias útiles para su desempeño profesional. De acuerdo con Ocampo (2002), en América Latina insiste en que mejorar la retención escolar, especialmente en la media, es una condición para salir de la “trampa de bajo crecimiento”, ya que la región combina rezago tecnológico con brechas educativas persistentes.

En la Figura 2 se ilustra el comportamiento histórico de las tasas de deserción y reprobación desde 2011 hasta 2022.

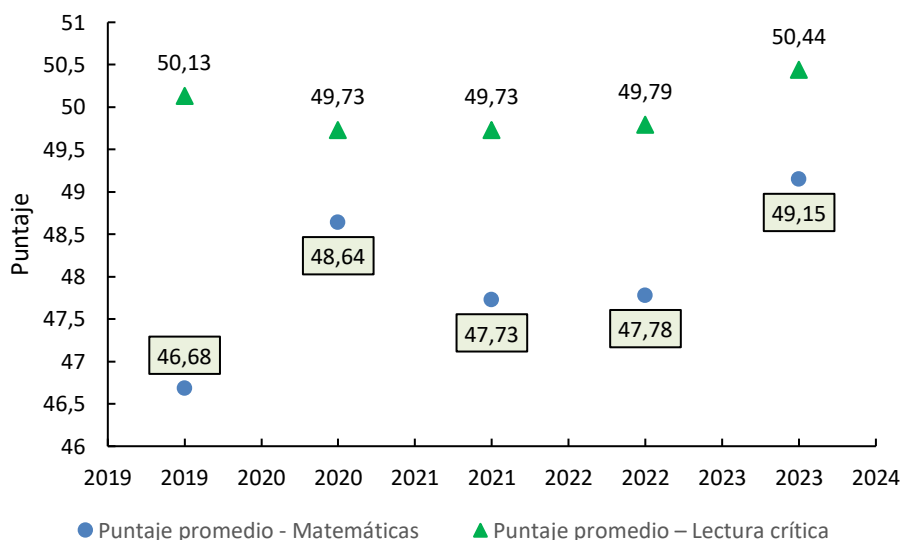
**Figura 2**  
*Deserción y reprobación*



*Fuente:* Elaboración propia con datos del MinEducación (2024).

La Figura 3 presenta el promedio de resultados de las Pruebas Saber en las áreas de matemáticas y lectura crítica. En matemáticas, el promedio aumentó de 46,68 a 49,15 durante el periodo analizado, evidenciando una mejora moderada. Este comportamiento estuvo marcado por un incremento inicial entre 2019 y 2020, seguido de variaciones menores en los años posteriores. Por su parte, en lectura crítica los resultados se mantuvieron prácticamente estables, con valores que oscilaron entre 49,73 y 50,44, lo que sugiere un desempeño sostenido, aunque sin avances significativos.

**Figura 3**  
*Promedio áreas de estudio Pruebas Saber*



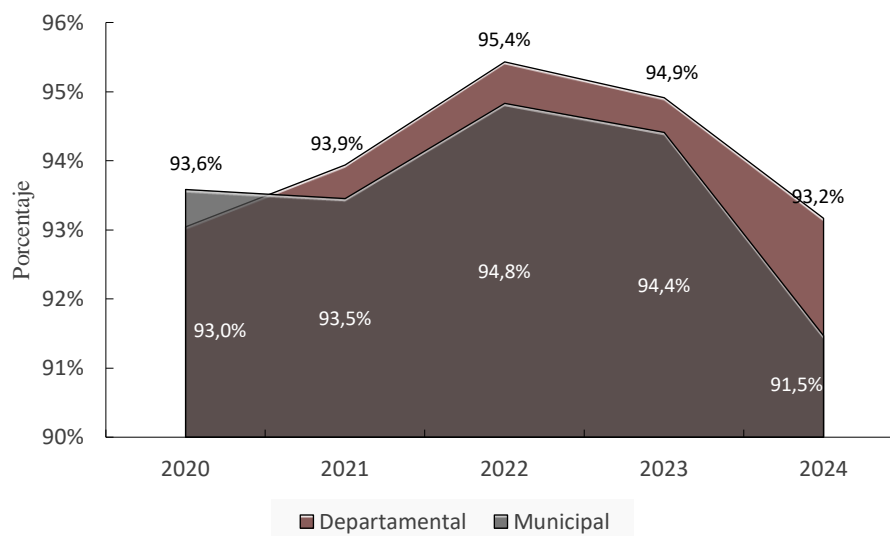
*Fuente:* Elaboración propia con datos de TerriData (2025b).

## Salud y protección social

En esta fase de resultados se analiza el componente de salud. Para ello, la Figura 4 presenta la cobertura porcentual en salud a nivel departamental y municipal, permitiendo comparar el comportamiento de este indicador entre Aguachica y el departamento del Cesar.

### Figura 4

*Cobertura en salud a nivel departamental y municipal*

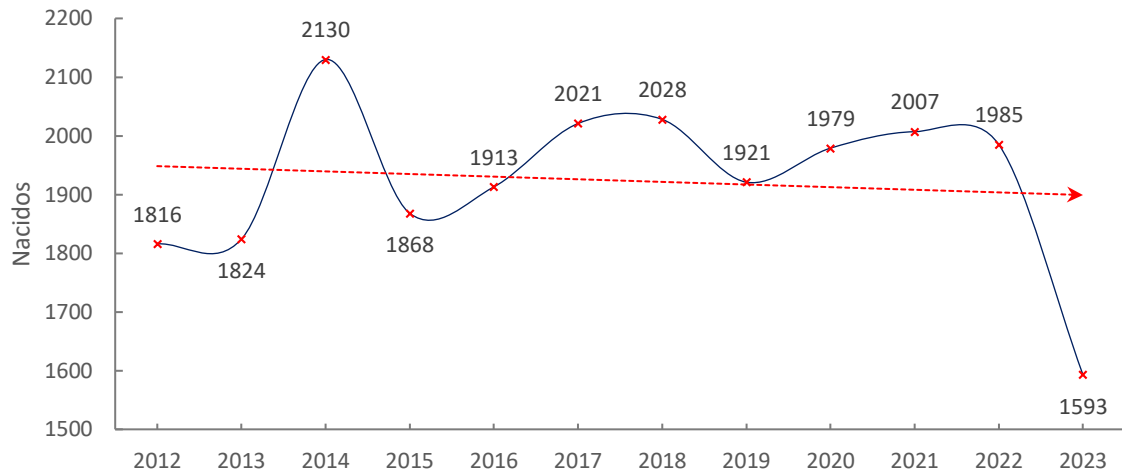


*Fuente:* Elaboración propia con datos del Ministerio de Salud (2025).

Al comparar la cobertura en salud de Aguachica con la del departamento del Cesar, se observa que, con excepción del año 2020, el municipio presentó niveles de cobertura ligeramente inferiores al promedio departamental. Aunque la diferencia porcentual es reducida, el comportamiento reciente evidencia una tendencia decreciente, dado que entre 2022 y 2024 la cobertura municipal disminuyó en 3,3 puntos porcentuales. En este contexto, y como complemento del análisis del componente de Salud y protección social, la Figura 5 presenta la evolución de los nacidos vivos durante el periodo 2012-2023.

## Figura 5

### Nacidos vivos (2012-2023)



Fuente: Elaboración propia con datos de DANE (2025).

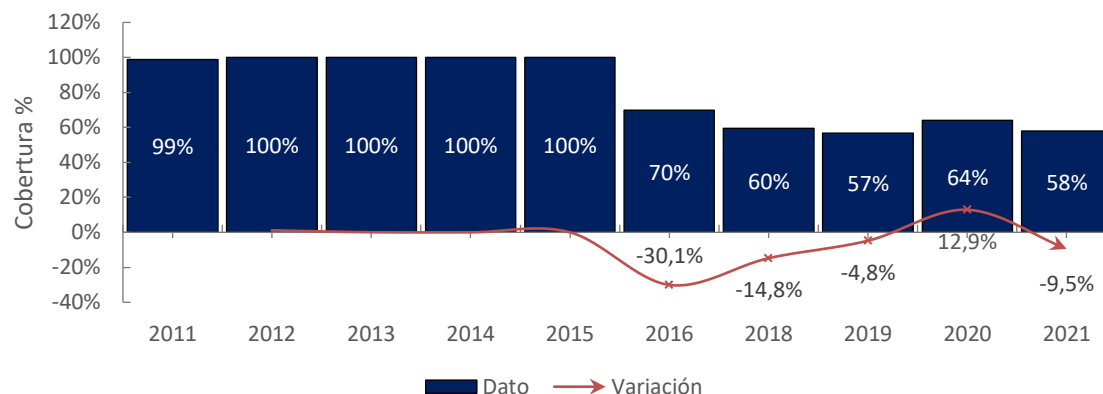
Existe una tendencia decreciente en los nacidos vivos del municipio de Aguachica, con un promedio anual de  $-0,76\%$ , la cual se acentúa aún más después de 2021, ya que podría estar asociada a cambios demográficos posteriores a la pandemia; sin embargo, esta relación requiere evidencia adicional.

## Vivienda, ciudad y territorio

Desde una perspectiva de cobertura territorial, cabría esperar que esta se mantuviera estable o incluso aumentara, dado que la población es constante, o que, por dinámicas demográficas, ocurra un desplazamiento hacia los cascos urbanos. Sin embargo, a partir de 2015, la cobertura eléctrica en estas zonas presenta una disminución significativa. Esto sugiere que, durante este periodo, la zona rural del municipio ha experimentado un incremento en los asentamientos dispersos (Figura 6).

**Figura 6**

*Cobertura de energía eléctrica rural*



Fuente: Elaboración propia con datos de TerriData (2025a).

La Tabla 2 presenta las viviendas ocupadas según la disponibilidad de servicios.

**Tabla 2**

*Viviendas ocupadas con personas presentes por disponibilidad de servicio*

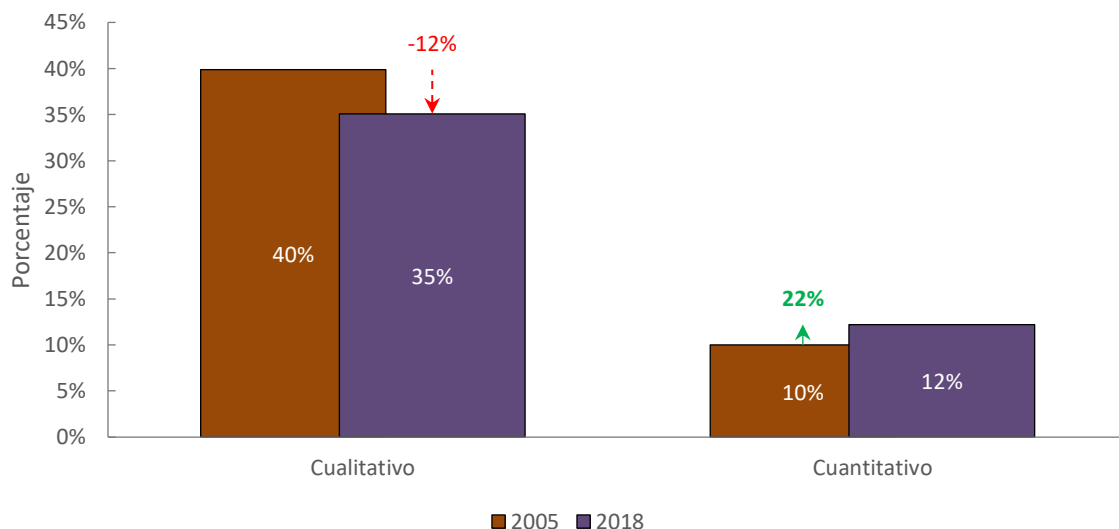
Zona	Total	Acueducto	Alcantarillado	Gas natural
Cabecera	24565	95,50%	89,84%	82,90%
Centro poblado	1370	97,37%	8,83%	1,97%
Rural disperso	1855	28,63%	3,50%	2,48%
Total	27790	91,13%	80,08%	73,54%

Fuente: Elaboración propia con datos de DANE (2018).

Las zonas urbanas concentran la gran mayoría de los hogares y muestran valores superiores al 80% para los tres servicios, lo que sugiere una infraestructura relativamente consolidada. En los centros poblados se identifica un contraste relevante, el acueducto alcanza 97%, pero el alcantarillado solo 8,83% y el gas 1,97%. En las zonas denominadas rural disperso, la situación es más compleja; menos de un tercio tiene acceso a agua por red y apenas el 3,5% con alcantarillado y 2,4% con gas. En la Figura 7, se muestra el déficit cualitativo y cuantitativo de vivienda registrado en los censos de 2005 y 2018.

**Figura 7**

*Déficit cualitativo y cuantitativo de vivienda en los censos*

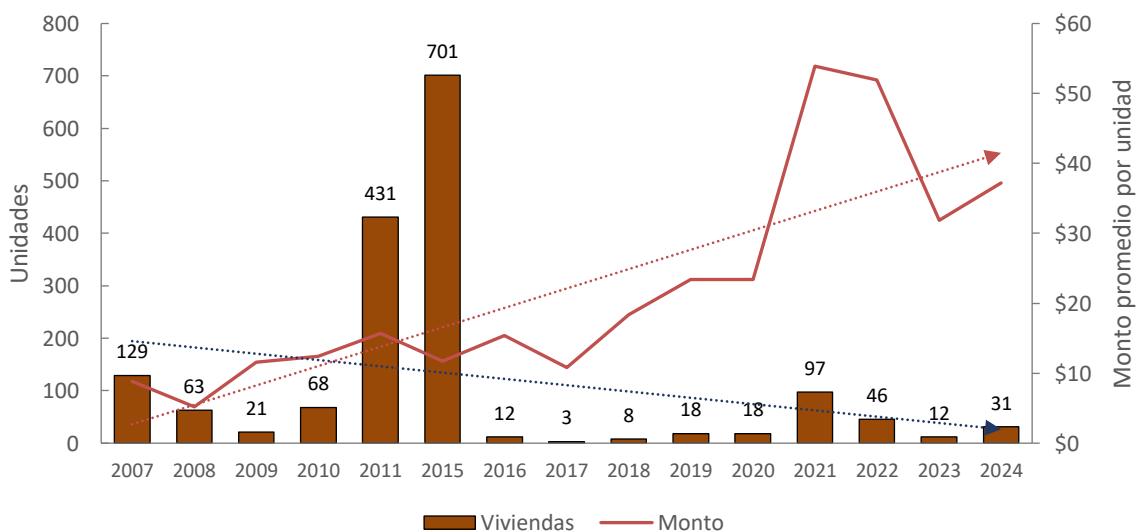


*Fuente:* Elaboración propia con datos de TerriData (2025a).

Entre 2005 y 2018, Aguachica logró reducir el déficit cualitativo, lo que indica mejoras en la calidad de las viviendas y en la infraestructura de servicios básicos. No obstante, el déficit cuantitativo aumentó de 10% a 12%, equivalente a 2 puntos porcentuales, lo que implica que la oferta de nuevas viviendas no ha sido suficiente para cubrir la demanda. A continuación, en la Figura 8, se presenta el histórico de unidades de vivienda y el promedio de subsidios otorgados.

**Figura 8**

*Histórico de unidades de vivienda y subsidios promedio al municipio*



*Fuente:* Elaboración propia con datos del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (2025).

La construcción de viviendas tiene una volatilidad evidente a lo largo del tiempo. Se observan picos significativos en 2011, con 431 viviendas, y en 2015, con 701, seguidos de una caída a partir de 2016. En los años recientes se registra una leve recuperación, aunque sin alcanzar los niveles observados en 2011 y 2015. Por otro lado, si bien el número de viviendas subsidiadas ha disminuido, el valor promedio de estos subsidios muestra una tendencia al alza. En consecuencia, esto podría indicar un aumento en los valores asociados a la adquisición de vivienda subsidiada; no obstante, se requiere información complementaria sobre precios de mercado.

### **Minas y energía**

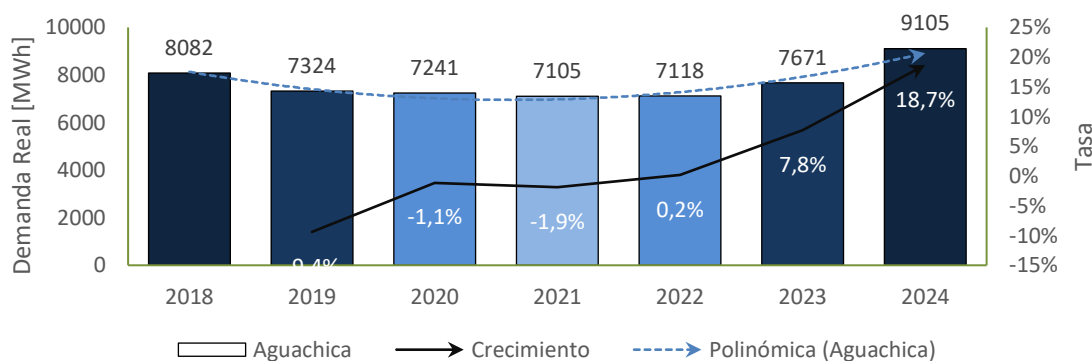
De acuerdo con Stern y Common (2001), la relación entre ingreso y emisiones contaminantes no es homogénea entre países. En muestras globales, que incluyen economías de bajo y mediano ingreso, las emisiones tienden a aumentar con el ingreso; mientras que en muestras conformadas principalmente por países de altos ingresos, como los de la OCDE, puede observarse una relación de U invertida, lo que sugiere una posible reducción de ciertos contaminantes una vez se alcanza un mayor nivel de ingreso. Así mismo, y reforzando una parte del argumento anterior, los autores Toledo y Chamba (2024) determinan que existe una asociación positiva entre el consumo de energía eléctrica y el PIB en América Latina, de modo que los países con mayores niveles de consumo energético tienden a registrar un mayor crecimiento económico.

Altomonte et al. (2011) señalan que las economías latinoamericanas tienden a especializarse en sectores intensivos en recursos naturales (RRNN), los cuales también son altamente consumidores de energía, con bajo contenido tecnológico y escasa dinámica productiva. Así mismo, Barreto y Campo (2012) determinaron que, a nivel de panel regional, un incremento del 1% en el consumo de energía genera un aumento del PIB del 0,40% a largo plazo.

La Figura 9 presenta la evolución de la demanda energética real del municipio de Aguachica para el periodo 2018–2024, expresada en MWh y en su respectiva tasa de crecimiento anual (Ministerio de Minas y Energía, 2025).

**Figura 9**

*Demanda energética real (2018-2024)*



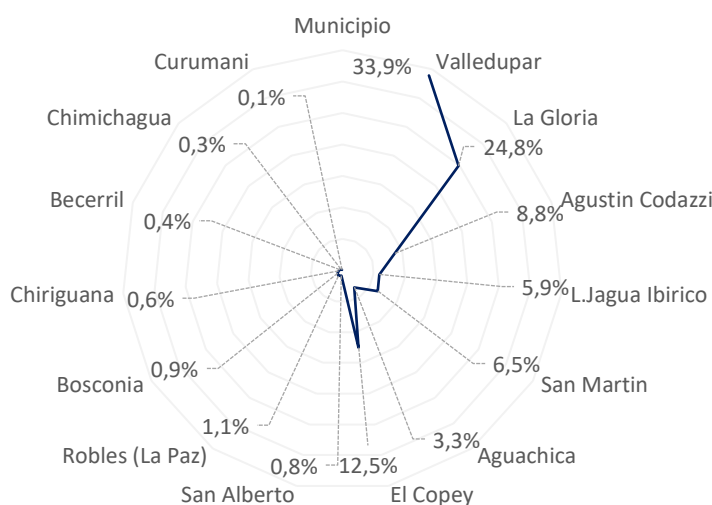
*Fuente:* Elaboración propia con datos del Sinergox (2025).

En cuanto a la demanda energética del municipio de Aguachica, se evidencia una tendencia descendente entre 2018 y 2021, registrando una disminución acumulada del -12,1%, hasta alcanzar su nivel más bajo en 2021 en 7105,01 MWh. Esta reducción podría estar vinculada con elementos como la ralentización económica, la optimización del uso de energía o el efecto de la pandemia en 2020. Desde 2022, la demanda comenzó una recuperación moderada de 0,19%, seguida de un incremento más rápido en 2023 de 7,77% y un aumento de 18,69% en 2024, alcanzando su nivel más elevado de la etapa con 9105,33 MWh.

La Figura 10 muestra la participación histórica de la demanda energética real para el periodo 2018–2024, en la cual se incluyen varios municipios del departamento del Cesar con el fin de contrastar las tasas de crecimiento de la demanda.

**Figura 10**

*Participación histórica de la demanda energética real (2018-2024)*

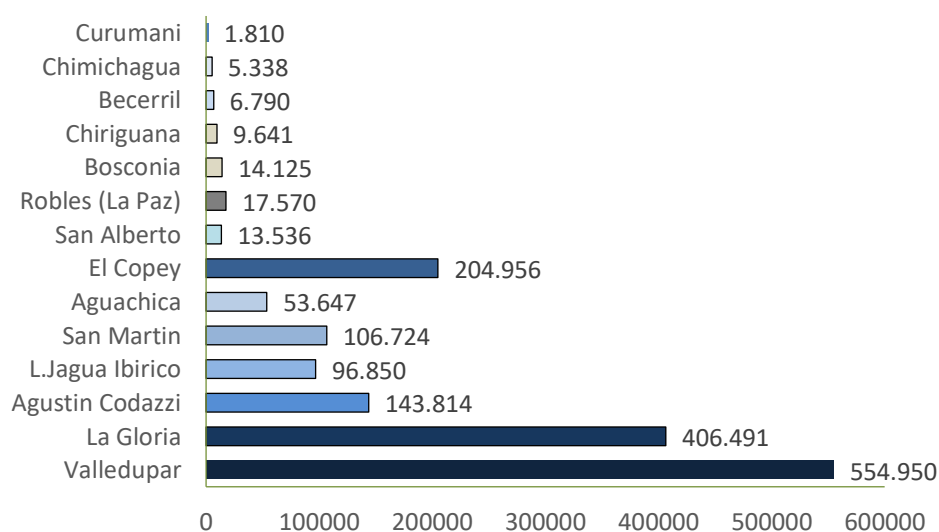


*Fuente:* Elaboración propia con datos del Sinergox (2025).

En cuanto a la participación histórica del consumo de energía en el departamento del Cesar, reflejada en la Figura 11, se observa una alta concentración en el municipio de Valledupar, que registra el 33,92% del consumo departamental y se posiciona como el principal núcleo de demanda energética. Le siguen La Gloria, con una participación del 24,84%, posiblemente asociada a la dinámica de la industria palmera en el municipio, y El Copey, con el 12,53%, lo que podría estar relacionado con una actividad industrial o agroindustrial significativa.

Por su parte, Aguachica registra una participación del 3,28%, lo que evidencia una contribución moderada dentro del consumo energético departamental. Este comportamiento sugiere un menor nivel relativo de desarrollo industrial y de demanda energética frente a los municipios con mayor participación. En este sentido, la Figura 11 presenta la demanda energética real acumulada durante el periodo 2018-2024, expresada en MWh.

**Figura 11**  
*Demanda energética real acumulada (2018–2024)*



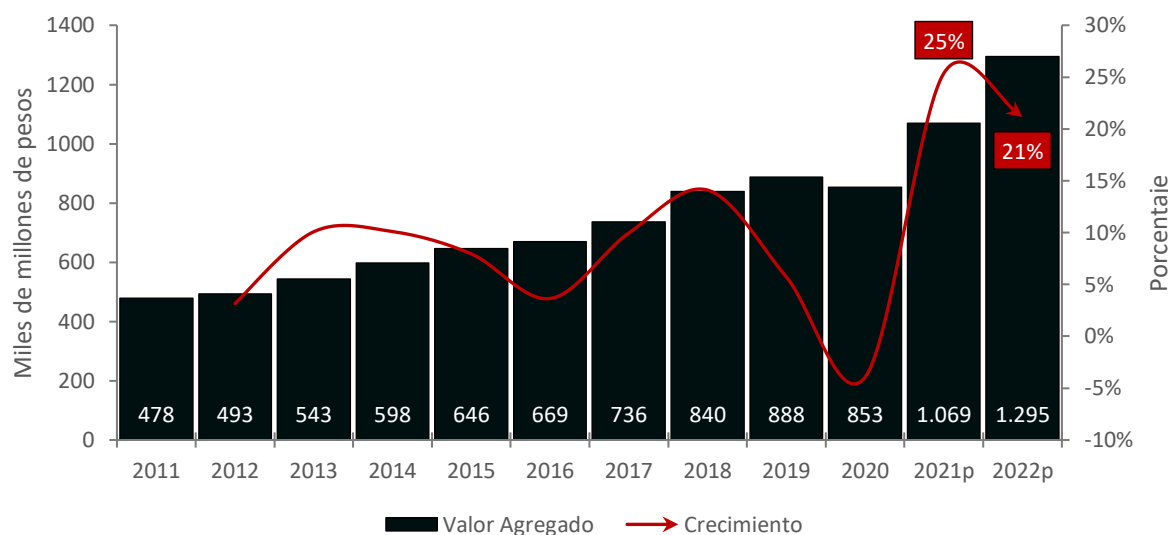
*Fuente:* Elaboración propia con datos del Sinergox (2025).

El consumo de energía en el Cesar tiene diferencias sustanciales entre sus municipios. Valledupar con 554.950 MWh, lidera la demanda, seguido del municipio de La Gloria con 406.491 y El Copey con 204.956, lo que expone su mayor actividad económica y densidad poblacional. Municipios como Codazzi con 143.813, San Martín con 106.723 y Aguachica con 53.646 presentan consumos intermedios. En contraste, localidades como Curumani con 1.810, Chimichagua con 5.338 y Becerril con 6.790 tienen la menor demanda, lo que puede estar

relacionado con menor actividad industrial y menor acceso a infraestructura eléctrica. Como parte del análisis económico, la Figura 12 presenta el valor agregado del municipio de Aguachica para el periodo 2011–2022p, medido en miles de millones.

**Figura 12**

*Valor agregado del municipio de Aguachica (2011–2022)*



*Fuente:* Elaboración propia con datos de la DANE (2022).

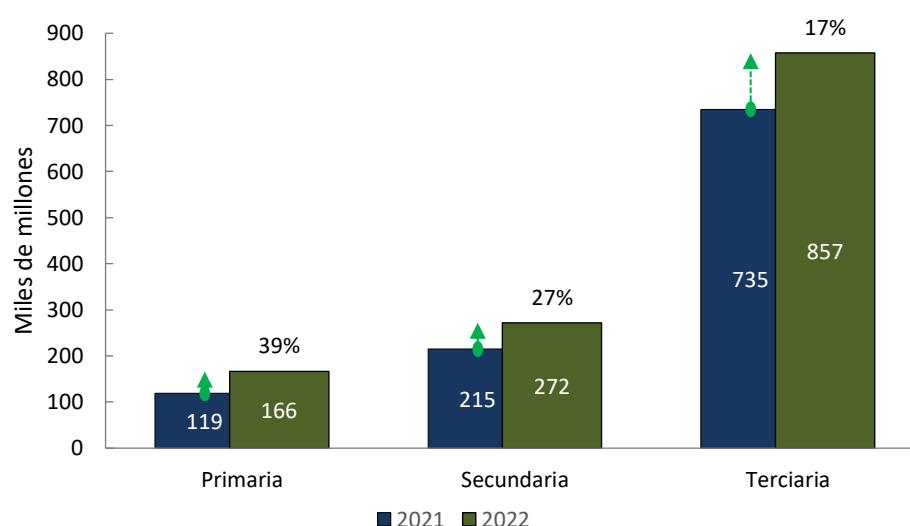
En relación con el valor agregado municipal (valor creado en el proceso de producción por efecto de la combinación de factores), se evidencia un crecimiento sostenido, interrumpido únicamente por la contracción observada en 2020, cuando, a causa de la pandemia, el ritmo de expansión se redujo al 4%. No obstante, en 2021 se estima un repunte del 25% (dato provisional), llegando a los 1,069 billones de pesos, seguido de un crecimiento proyectado del 21% en 2022, con un valor agregado estimado de 1,295 billones.

La composición sectorial del valor agregado muestra un predominio del sector terciario, el cual domina ampliamente la economía local, con una participación del 68,84%, equivalente a 718,81 miles de millones de pesos para el año 2021, sector compuesto por servicios de comercio, transporte, finanzas, educación y salud. Le sigue el sector secundario, que representa el 20,26% (211,60 miles de millones), sector compuesto por la industria manufacturera e industrial relevante, aunque menos desarrollada. Finalmente, las actividades primarias (agrícolas y extractivas) tienen una participación con el 10,90% del total (113,81 miles de millones).

En la Figura 13 se expone el valor agregado en miles de millones por actividades correspondientes a los años 2021–2022, diferenciando los sectores económicos primario, secundario y terciario.

**Figura 13**

*Valor agregado por actividades principales (2021-2022)*



*Fuente:* Elaboración propia con datos de la DANE (2022).

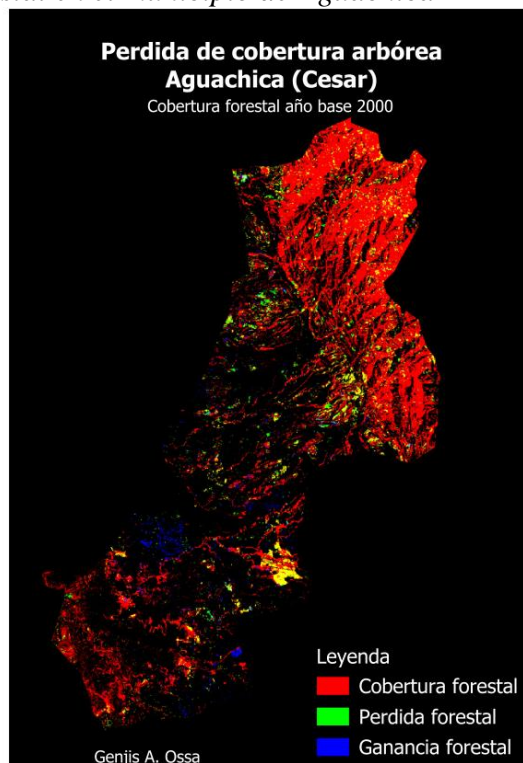
De acuerdo con la información disponible a 2025, todos los sectores económicos registraron incrementos entre 2021 y 2022. Las actividades primarias presentaron el mayor crecimiento relativo, con un aumento del 39%, al pasar de 119 mil millones a 166 mil millones. Por su parte, las actividades secundarias crecieron un 27%, pasando de 215 mil millones a 272 mil millones. Finalmente, el sector terciario, que concentra el mayor peso dentro de la estructura económica, registró un incremento del 17%, al pasar de 735 mil millones a 857 mil millones.

### **Ambiente y desarrollo sostenible**

Según Global Forest Watch (GFW) entre 2001 y 2023, se perdió 3,20 kha de cubierta arbórea relativa en Aguachica, lo que equivale a una disminución del 11% desde el 2000 y al 2,2% de toda la pérdida de cubierta arbórea en Cesar. Del 2021 al 2023, el 100% de la pérdida de cobertura arbórea en Aguachica ocurrió dentro del bosque natural (Figura 14).

## Figura 14

### *Pérdida de cobertura forestal en el municipio de Aguachica*



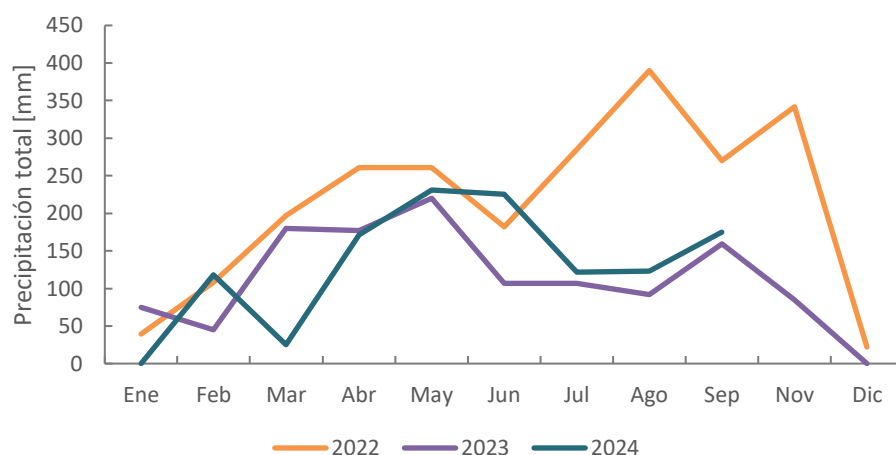
*Fuente:* Elaboración propia con datos de Hansen et al. (2013).

La pérdida total dentro del bosque natural fue de 580 hectáreas aproximadamente, equivalente a 267 kt de emisiones de CO<sub>2</sub>. Por otro lado, y en línea con los argumentos de GFW (2025) entre 2001 y 2023, la pérdida de cobertura arbórea en Aguachica generó un promedio anual de 63,0 kilotoneladas de emisiones. En total, durante este período, se liberaron 1.45 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente a la atmósfera. Como parte del componente de Ambiente y desarrollo sostenible, se presenta la Figura 15, que ilustra la pérdida de cobertura forestal del municipio de Aguachica para el periodo 2000–2023.

En Aguachica, el mes de mayor precipitación para el año 2022 fue agosto, con una precipitación de 390 mm; para los años 2023 y 2024, se tiene registro de que los meses que más presentaron precipitación fueron los meses de septiembre, con 220 y 231 mm (Figura 15). En contraste, los meses con menores niveles de precipitación corresponden a diciembre, enero y febrero. Estos registros provienen de la estación Totumal del municipio de Aguachica.

**Figura 15**

*Precipitación total mensual – estación Totumal [23210130]*



*Fuente:* Elaboración propia con datos del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (2025).

A partir de lo anterior, en la Tabla 3 se presentan los datos históricos del municipio, los cuales muestran la evolución de la temperatura del aire a una altura de 2 metros en Aguachica durante el periodo 2022-2024. La información diferencia los promedios de las temperaturas máximas y mínimas registradas para las coordenadas geográficas Lat. 8.3105 y Long. -73.6071.

**Tabla 3**

*Temperatura superficial en Aguachica (2022-2024)*

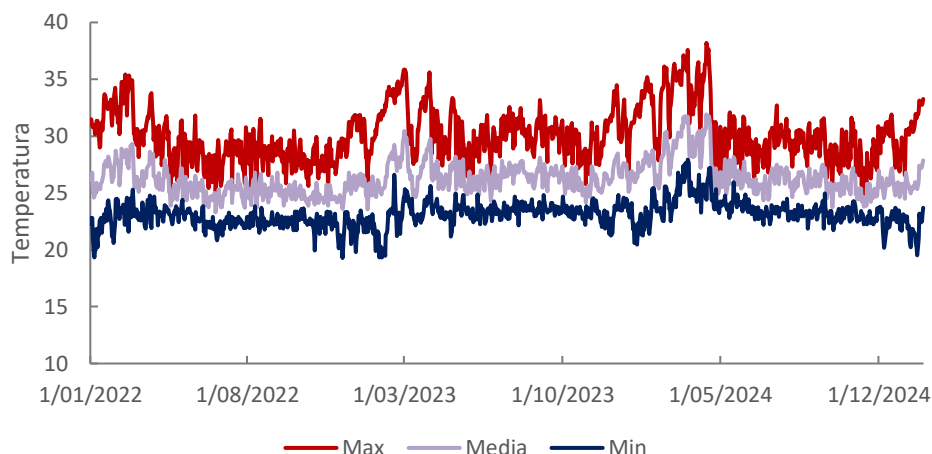
<b>Año</b>	<b>Temperatura máxima media (°C)</b>	<b>Temperatura mínima media (°C)</b>
2022	29,33	22,59
2023	30,47	23,219
2024	30,53	23,59

*Fuente:* Elaboración propia con datos de Muñoz (2019).

La Figura 16 muestra la temperatura del aire a 2 metros sobre la superficie en Aguachica, basada en los datos de Muñoz (2019) para las coordenadas (Lat. 8.3105, Long. -73.6071).

**Figura 16**

*Temperatura superficial (2022-2024)*



*Fuente:* Elaboración propia con datos de Muñoz (2019).

Esta temperatura se obtiene mediante una interpolación entre el nivel más bajo del modelo y la superficie terrestre, considerando las condiciones atmosféricas. La temperatura máxima promedio aumentó de 29.33 °C en 2022 a 30.54 °C en 2024, lo que representa un incremento de aproximadamente 1.2 °C en tres años. Por otro lado, la temperatura mínima promedio pasó de 22.59 °C en 2022 a 23.58 °C en 2024, con un aumento de casi 1 °C. Lo anterior sugiere una tendencia de aumento térmico en el periodo analizado.

A continuación, en la Tabla 4 se presenta el histórico del gasto público social en el componente de medio ambiente, con información proveniente del sistema Consolidador de Hacienda e Información Pública (CHIP).

**Tabla 4**

*Histórico del gasto público social – componente medio ambiente*

<b>Año</b>	<b>Rubro</b>
2019	142.760.000
2020	31.830.000
2021	79.910.000
2022	932.928.194
2023	4.059.732.276
2024	479.610.844

*Fuente:* Elaboración propia con datos del CHIP (2025).

De acuerdo con la información presentada en la tabla anterior, la entidad territorial asignó cerca de 480 millones de pesos al gasto público social en el componente de medio ambiente durante el último año. No obstante, el análisis histórico permite identificar una

marcada volatilidad en la asignación presupuestal ambiental, lo cual refleja cambios importantes en la continuidad, priorización y estabilidad de los recursos destinados a este sector.

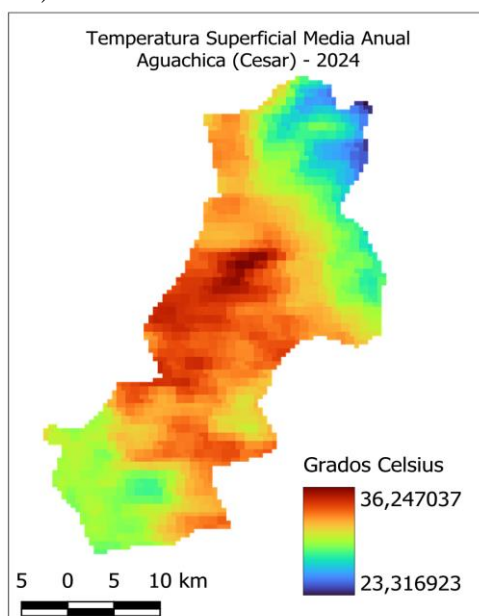
En la Figura 17, se muestra la temperatura superficial de Aguachica (Cesar) para el año 2024, utilizando datos satelitales de Wan et al. (2021), procesados a través de GEE y QGIS. Es necesario resaltar que, si bien la publicación del recurso fue en 2021, la extensión temporal llega hasta el presente (constantemente se actualiza).

En relación con la temperatura superficial del municipio, se puede evidenciar que el casco urbano es la zona que mayor calor concentra (Figura 17). Es necesario señalar que el proveedor de esta información es la NASA LP DAAC en el Centro EROS del USGS, y que los datos se obtienen a partir de píxeles, donde cada píxel tiene una resolución espacial aproximada de 1 km.

Así pues, la zona norte del municipio presenta temperaturas menores, producto de las elevaciones que sobrepasan los 1.500 metros. Por su parte, el sur del municipio, es decir, las áreas de Puerto Patiño, Loma de Corredor y toda la zona de la ciénaga, tiende a registrar temperaturas más bajas.

### Figura 17

#### *Temperatura superficial (2024)*

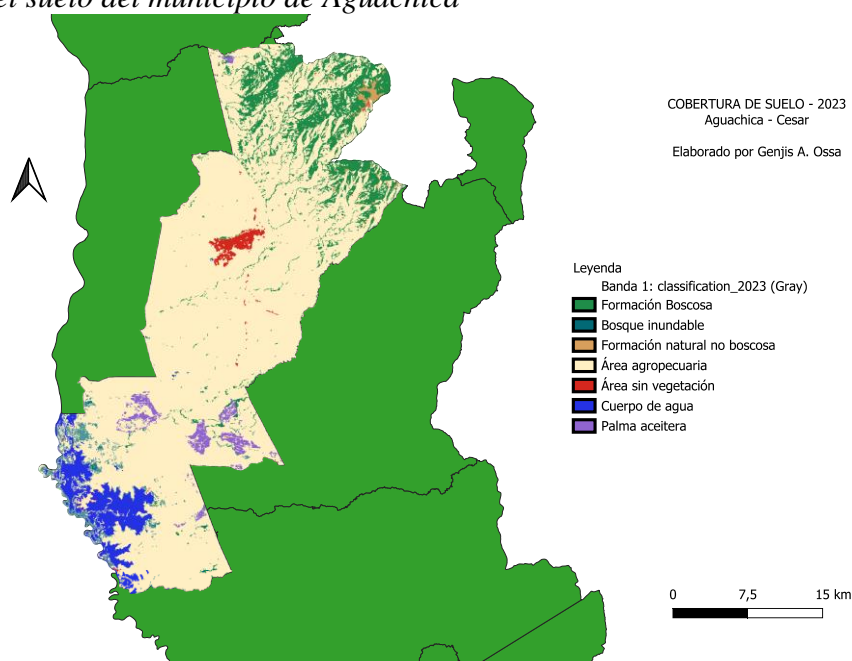


*Fuente:* Elaboración propia con datos de Wan et al. (2021).

En la Figura 18 se muestra la cobertura del suelo del municipio de Aguachica, utilizando información de MapBiomias. En 2023, la ocupación del suelo evidencia un marcado predominio agropecuario: el 81% del territorio se destina a actividades agrícolas o pecuarias. Le siguen las formaciones boscosas, que cubren el 11%, y los cuerpos de agua, con un 5%. Las formaciones naturales no boscosas apenas representan el 2%, mientras que las áreas sin vegetación alcanzan solo el 1%.

**Figura 18**

*Cobertura del suelo del municipio de Aguachica*



*Fuente:* Elaboración propia con datos de MapBiomias (2025).

Finalmente, el componente de Ambiente se presenta la Tabla 5, la cual expone los delitos ambientales registrados en la zona rural del municipio de Aguachica durante el año 2024. De acuerdo con información del Ministerio de Defensa, en dicho año se reportaron 11 delitos ambientales, de los cuales 10 corresponden al aprovechamiento ilícito de recursos naturales y uno a la explotación ilícita de yacimientos mineros y otros minerales.

**Tabla 5**

*Delitos ambientales en Aguachica – zona rural (2024)*

Concepto	Valor
Aprovechamiento ilícito de los recursos naturales renovables	10
Explotación ilícita de yacimiento minero y otros minerales.	1

*Fuente:* Elaboración propia con datos del Ministerio de Defensa (2025).

## Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio se articulan con enfoques teóricos y antecedentes empíricos que permiten interpretar las brechas territoriales identificadas en Aguachica. En el componente educativo, la reducción progresiva de la cobertura entre niveles, especialmente en el tránsito de la secundaria a la educación media, coincide con la literatura sobre deserción escolar en contextos no metropolitanos. Esta interpretación es consistente con Tinto (1975), quien plantea que el abandono escolar no responde únicamente a restricciones económicas, sino también a dificultades de integración académica e institucional.

Desde una perspectiva económica, los resultados son consistentes con el planteamiento de Pritchett (2001), quien advierte que el aumento de la escolaridad no garantiza, por sí mismo, mayores niveles de productividad cuando la calidad educativa es limitada o el mercado laboral no logra absorber adecuadamente el capital humano formado. En el caso de Aguachica, el estancamiento relativo de los resultados en las Pruebas Saber puede suponer o ser objeto de causa de que el sistema educativo tiene dificultades para consolidar competencias que se traduzcan en mejoras sustantivas del bienestar y la productividad local. Este comportamiento puede articularse con lo planteado por Cimoli y Correa (2005), en la obra editada por Ocampo, sobre la “trampa de bajo crecimiento”, entendida como una dinámica asociada a estructuras productivas duales, baja productividad y débiles encadenamientos económicos.

Las brechas urbano–rurales identificadas en el acceso a servicios básicos reflejan desigualdades territoriales persistentes. Mientras la cabecera municipal presenta coberturas relativamente altas, las zonas rurales muestran déficits críticos, especialmente en saneamiento básico. Este patrón coincide con la evidencia nacional, donde la expansión de infraestructura ha favorecido históricamente a los centros urbanos, reproduciendo condiciones de exclusión rural y limitando la productividad y calidad de vida en estas áreas (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2015).

En el plano económico, la alta participación del sector terciario en el valor agregado municipal evidencia una estructura productiva concentrada en actividades de servicios. Desde el enfoque estructuralista de la CEPAL, este comportamiento puede interpretarse como una forma de terciarización que no necesariamente implica un cambio estructural profundo,

especialmente cuando dichas actividades presentan baja incorporación tecnológica, limitada productividad y escasa articulación con mercados externos. En este sentido, los planteamientos de Pereira et al. (2023) permiten comprender que la expansión del sector servicios, por sí sola, no garantiza una transformación productiva sostenible. Asimismo, la relación observada entre la recuperación de la demanda energética y el crecimiento económico de Aguachica es consistente con los hallazgos de Barreto y Campo (2012) para América Latina, quienes señalan que el crecimiento regional suele estar asociado al aumento del consumo energético y a estructuras productivas intensivas en recursos.

Finalmente, los resultados ambientales muestran una pérdida significativa de cobertura arbórea y un aumento sostenido de la temperatura superficial, particularmente en el área urbana. Los hallazgos son consistentes con estudios internacionales sobre regiones intermedias en países en desarrollo, donde el crecimiento económico temprano suele ir acompañado de mayores niveles de degradación ambiental, tal como lo plantea la Curva de Kuznets Ambiental (Seri & de Juan, 2021).

---

## Conclusiones

Los resultados de esta investigación permiten concluir que Aguachica presenta brechas territoriales diferenciadas. Estas brechas se evidencian en los indicadores analizados sobre educación, salud, vivienda, servicios públicos, demanda energética, estructura económica, cobertura forestal, uso del suelo y temperatura. En conjunto, los resultados confirman que el municipio enfrenta desafíos multidimensionales que no pueden ser interpretados únicamente desde una variable aislada, sino desde la lectura conjunta de sus condiciones territoriales.

En el componente educativo, se identificó una cobertura relativamente alta en los primeros niveles del sistema escolar, particularmente en transición y primaria. Sin embargo, los datos muestran una reducción progresiva en los niveles superiores, especialmente en el tránsito hacia la educación media. Este hallazgo permite concluir que el principal problema educativo del municipio no se concentra únicamente en el acceso inicial, sino en la permanencia y continuidad de las trayectorias escolares. A su vez, el comportamiento de los resultados en las Pruebas Saber de matemáticas y lectura crítica muestra variaciones muy bajas durante el periodo analizado.

En salud y dinámica demográfica, la cobertura municipal se mantiene cercana al comportamiento departamental, no obstante, con una disminución reciente en el indicador de afiliación. Este resultado puede indicar que, aunque existe un nivel importante de acceso al sistema de salud, la tendencia descendente observada constituye una señal de alerta. De manera complementaria, la reducción de nacidos vivos hacia 2023 muestra también cambios en la dinámica poblacional del municipio, aspecto que resulta relevante para la planificación de servicios sociales, educativos y de salud en el mediano plazo.

En materia de vivienda y servicios públicos, los resultados evidencian una desigualdad territorial marcada entre la cabecera municipal, los centros poblados y el área rural dispersa. Mientras la cabecera presenta coberturas altas en acueducto, alcantarillado y gas natural, las zonas rurales registran niveles críticos de acceso, especialmente en alcantarillado y gas domiciliario. Asimismo, la disminución de la cobertura eléctrica rural después de 2015 y el aumento del déficit cuantitativo de vivienda muestran limitaciones en la expansión de infraestructura y en la oferta habitacional.

Desde la dimensión económica, el valor agregado municipal tiene una recuperación posterior a la contracción registrada en 2020, con un crecimiento importante en los años siguientes. No obstante, la composición sectorial muestra un predominio del sector terciario, lo cual confirma que la economía local se concentra principalmente en actividades de servicios. Esta relación deja a la vista la necesidad de fortalecer la diversificación productiva, el fortalecimiento industrial y la ampliación de encadenamientos locales, y promover actividades con mayor capacidad de generación de empleo y valor agregado.

En la dimensión energética, la demanda real de Aguachica presentó una disminución entre 2018 y 2021, seguida de una recuperación entre 2022 y 2024. Sin embargo, la participación del municipio dentro de la demanda energética departamental continúa siendo moderada frente a otros municipios del Cesar.

En el componente ambiental, los resultados evidencian una pérdida de cobertura arbórea entre 2001 y 2023, un predominio del uso agropecuario del suelo y un aumento de las temperaturas promedio entre 2022 y 2024. Estos resultados permiten argumentar que el municipio enfrenta presiones ambientales asociadas a la transformación del suelo, la reducción de cobertura vegetal y el incremento térmico reciente.

Por ende, el estudio expone que las brechas educativas, sociales, urbanas, económicas, energéticas y ambientales de Aguachica representan un patrón de desarrollo territorial desigual. La información presentada evidencia que las mayores tensiones se concentran en la continuidad educativa, las desigualdades urbano-rurales en servicios básicos, la concentración sectorial de la economía y las presiones ambientales sobre el territorio. Por ello, la planificación pública municipal debe apoyarse en información empírica y priorizar intervenciones orientadas al cierre de brechas, especialmente en educación media, saneamiento básico rural, infraestructura habitacional, diversificación productiva y gestión ambiental.

Finalmente, esta investigación aporta una base diagnóstica útil para comprender las condiciones territoriales de Aguachica a partir de fuentes oficiales y herramientas geoespaciales. Sin embargo, se reconoce que el estudio se limita a un análisis descriptivo y longitudinal de indicadores disponibles, por lo que no pretende establecer relaciones causales entre variables. En futuras investigaciones se recomienda ampliar el horizonte temporal, incorporar información primaria y aplicar modelos estadísticos, espaciales o econométricos que permitan profundizar en la interacción entre educación, estructura productiva, servicios públicos, demanda energética y sostenibilidad ambiental.

---

### **Consideraciones éticas**

La presente investigación no requirió de aval ético debido a que se basó en documentos de instancias gubernamentales y no gubernamentales.

---

### **Conflicto de interés**

El autor declara no tener conflictos de interés relacionados con la elaboración y publicación del presente artículo.

---

### **Fuente de financiación**

El artículo no es sujeto de financiación de ninguna entidad pública o privada.

## Referencias

- (1) Altomonte, H., Correa, N. y Rivas, D. (2011). La dinámica del consumo energético industrial en América Latina y sus implicancias para un desarrollo sostenible. *Revista de la CEPAL*, (105), 7-37. <https://www.cepal.org/es/hojasinformativas/la-dinamica-consumo-energetico-industrial-america-latina-sus-implicancias-un>
- (2) Barreto, C. A. y Campo, J. (2012). Relación a largo plazo entre consumo de energía y PIB en América Latina: Una evaluación empírica con datos panel. *ECOS de Economía*, 16(35), 73-89. <http://www.scielo.org.co/pdf/ecos/v16n35/v16n35a4.pdf>
- (3) Cimoli, M. y Correa, N. (2005). *La apertura comercial y la brecha tecnológica en América Latina: una “trampa de bajo crecimiento”*. CEPAL. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/1876/S3301O15M\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/1876/S3301O15M_es.pdf)
- (4) Consolidador de Hacienda Publica (CHIP). (2025). *Información contable de convergencia*. [https://www.chip.gov.co/schip\\_rt/index.jsf](https://www.chip.gov.co/schip_rt/index.jsf)
- (5) Departamento Nacional de Estadística (DANE). (2018). *Censo Nacional de Población y Vivienda*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018>
- (6) Departamento Nacional de Estadística (DANE). (2022). *Guía de Uso - Geovisor Valor Agregado por Municipio - Base 2015*. <https://geoportal.dane.gov.co/geovisores/economia/valor-agregado-por-municipio/>
- (7) Departamento Nacional de Estadística (DANE). (2025). *Estadísticas vitales nacimientos y defunciones*. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiYWVhNmM2ZDI0NTg1MC00YjRmLWE1OTYtNjg3NmRmOGM4MTFmIiwidCI6IjBkMWRIMzRkLWFmNDktNGJmNS1iOGVILTNjM2M0NGNINzk0MiIsImMiOiR9>
- (8) Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2015). *Misión para la transformación del campo*. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Agriculturapequarioforestal%20y%20pesca/Estrategia%20de%20Competitividad%20para%20el%20Sector%20Agropecuario%20V2015-10-23.pdf>
- (9) Espinosa, E. y León, A. (2002). *La deserción escolar en América Latina: un tema prioritario*. Organización de Estados Iberoamericanos (OEI). <https://rieoei.org/historico/documentos/rie30a02.htm>

- (10) Global Forest Watch (GFW). (2025). *Monitoreo de bosques diseñado para la acción*. <https://www.globalforestwatch.org/>
- (11) Hansen, M. C., Potapov, P. V., Moore, R., Hancher, M., Turubanova, S. A., Tyukavina, A., Thau, D., Stehman, S. V., Goetz, S. J., Loveland, T. R., Kommareddy, A., Egorov, A., Chini, L., Justice, C. O. & Townshend, J. R. G. (2013). High-resolution global maps of 21st-century forest cover change. *Science*, 342(6160), 850–853. <https://glad.earthengine.app/view/global-forest-change#bl=off;old=off;dl=1;lon=20;lat=10;zoom=3>;
- (12) Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2025). *Consulta y Descarga de Datos Hidrometeorológicos*. <http://dhime.ideam.gov.co/atencionciudadano/>
- (13) MapBiomás. (2025). *Mapa y plataforma de datos*. <https://colombia.mapbiomas.org/>
- (14) Ministerio de Defensa Nacional (Mindefensa). (2025). *Seguimiento a indicadores y resultados operacionales*. <https://www.mindefensa.gov.co/defensa-y-seguridad/datos-y-cifras/informacion-estadistica>
- (15) Ministerio de Educación Nacional (MinEducación). (2024). *Indicadores educativos (Aprobación, Deserción, tasas de cobertura, reprobación y matriculación) desagregado por Municipio*. [https://www.datos.gov.co/Educacion/MEN\\_ESTADISTICAS\\_EN\\_EDUCACION\\_EN\\_PREESCOLAR-B-SICA/nudc-7mev/about\\_data](https://www.datos.gov.co/Educacion/MEN_ESTADISTICAS_EN_EDUCACION_EN_PREESCOLAR-B-SICA/nudc-7mev/about_data)
- (16) Ministerio de Minas y Energía. (2025). *Estaciones de Servicio Automotriz y Fluvial: Despacho de combustibles líquidos a nivel nacional (AUTOMATIZADO)*. [https://www.datos.gov.co/Minas-y-Energ-a/Estaciones-de-Servicio-Automotriz-y-Fluvial-Despac/fbht-2fzd/about\\_data](https://www.datos.gov.co/Minas-y-Energ-a/Estaciones-de-Servicio-Automotriz-y-Fluvial-Despac/fbht-2fzd/about_data)
- (17) Ministerio de Salud y Protección Social. (2025). *Cifras de afiliación en salud*. <https://www.minsalud.gov.co/Proteccion-Social/Paginas/cifras-aseguramiento-salud.aspx>
- (18) Ministerio de Transporte. (2023). *Valores reportados en manifiestos de carga*. <https://plc.mintransporte.gov.co/Estad%3%ADsticas/Carga-Modo-Terrestre/Tablero-Valores/Valores-RNDC-2023>
- (19) Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2025). *Subsidios de Vivienda Asignados*. [https://www.datos.gov.co/Vivienda-Ciudad-y-Territorio/Subsidios-De-Vivienda-Asignados/h2yr-zfb2/about\\_data](https://www.datos.gov.co/Vivienda-Ciudad-y-Territorio/Subsidios-De-Vivienda-Asignados/h2yr-zfb2/about_data)
- (20) Muñoz, J. (2019). *Datos promedio mensuales de ERA5-Land desde 1981 hasta la actualidad*. Almacén de Datos Climáticos (CDS), Servicio de Cambio Climático de Copernicus (C3S). <https://doi.org/10.24381/cds.68d2bb30>

- (21) Ocampo, J. A. (2002). La educación en la actual inflexión del desarrollo de América Latina y el Caribe. *Revista Iberoamericana de Educación*, (30), 25-37. <https://doi.org/10.35362/rie300940>
- (22) Pereira, W. M., Missio, F. J. y Jayme Jr, F. G. (2023). El papel de los servicios en el desarrollo económico y la relación centro-periferia. *Revista de la CEPAL*, (140), 29-60. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/a5278523-a2c7-48f0-95fe-1b2caf4b6144/content>
- (23) Pritchett, L. (2001). Where has all the education gone? *The world bank economic review*, 15(3), 367-391. <https://doi.org/10.1093/wber/15.3.367>
- (24) Román, M. (2013). Factores asociados al abandono y la deserción escolar en América Latina: una mirada en conjunto. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 11(2), 33–59. <https://www.redalyc.org/pdf/551/55127024002.pdf>
- (25) Seri, C. & de Juan, A. (2021). The relationship between economic growth and the environment: Testing the EKC hypothesis. *Ecological Indicators*, 127, 107746. <https://arxiv.org/pdf/2105.11405>
- (26) Sinergox. (2024). *Demandas y Fronteras – Históricas*. <https://sinergox.xm.com.co/dmnd/Paginas/Informes/VariacionDemandaComercial.aspx>
- (27) Stern, D. I. & Common, M. S. (2001). Is there an environmental Kuznets curve for sulfur? *Journal of Environmental Economics and Management*, 41(2), 162–178. <https://doi.org/10.1006/jeem.2000.1132>
- (28) TerriData. (2025a). *Vivienda y acceso a servicios públicos*. <https://TerriData.dnp.gov.co/index-app.html#/comparaciones>
- (29) TerriData. (2025b). *Educación*. <https://TerriData.dnp.gov.co/index-app.html#/comparaciones>
- (30) Tinto, V. (1975). Dropout from higher education: A theoretical synthesis of recent research. *Review of Educational Research*, 45(1), 89–125. <https://doi.org/10.3102/00346543045001089>
- (31) Toledo, E. y Chamba, P. (2024). Consumo de Energía y Crecimiento Económico en América Latina. *Revista Internacional de Estudios en Ciencias Administrativas STRATEGOS*, 4(2), 1-14. <https://doi.org/10.53591/strategos.v4i2.2070>
- (32) Wan, Z., Hook, S. & Hulley, G. (2021). *MODIS/Terra land surface temperature/emissivity daily L3 global 1 km SIN grid V061*. NASA LP DAAC. <https://doi.org/10.5067/MODIS/MOD11A1.061>