



FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

**EFFECTO DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA Y SANEAMIENTO SOBRE LA
POBREZA MONETARIA EN PERÚ 2019 - 2023**

**Línea de investigación:
Economía pública e internacional**

Tesis para optar el Título Profesional de Economista

Autor

Moreno Alvarado, Herman Paul

Asesora

More Sánchez, Verónica Albina

ORCID: 0000-0003-3888-3366

Jurado

Yepez Muñiz, Leon Augusto

Taxa Azabache, Jorge Alfredo

Flores Palomino, Floresmilo

Lima – Perú

2026

EFFECTO DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA Y SANEAMIENTO SOBRE LA POBREZA MONETARIA EN PERÚ 2019 - 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

27%

INDICE DE SIMILITUD

23%

FUENTES DE INTERNET

19%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

hdl.handle.net

Fuente de Internet

4%

2

repositorio.unfv.edu.pe

Fuente de Internet

1%

3

Ojeda Tito, Alfonzo. "Factores determinantes de la pobreza monetaria en los hogares, según grupos de departamentos del Peru, periodo: 2019 -2020", Universidad Nacional del Altiplano de Puno (Peru), 2025

Publicación

1%

4

Aguirre Chávez, Claudia Elizabeth. "Análisis de los Determinantes de la Dinámica de la Pobreza Urbana en el Perú Para el Periodo 2016 – 2022", Pontificia Universidad Catolica del Peru (Peru)

Publicación

1%

5

www.coursehero.com

Fuente de Internet

1%

6

Submitted to Universidad Nacional del Centro del Peru

Trabajo del estudiante

1%

7

es.slideshare.net

Fuente de Internet

1%

8

cdn.www.gob.pe

Fuente de Internet

1%

Submitted to Universidad Cesar Vallejo



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

**EFFECTO DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE AGUA Y SANEAMIENTO SOBRE LA
POBREZA MONETARIA EN PERÚ 2019 - 2023**

Línea de investigación:
Economía pública e internacional

Tesis para optar el Título Profesional de Economista

Autor

Moreno Alvarado, Herman Paul

Asesora

More Sánchez, Verónica Albina

ORCID: 0000-0003-3888-3366

Jurado

Yepez Muñiz, Leon Augusto

Taxa Azabache, Jorge Alfredo

Flores Palomino, Floresmilo

Lima – Perú
2026

Dedicatoria

Dedico este trabajo de investigación a mi madre, Leslie Alvarado; a mi tía, Violeta Moncada y mis hermanos, Violeta, Hassan y Tathyana Moreno, en reconocimiento a su apoyo constante.

Agradecimiento

A mi madre, mi tía y mis hermanos por siempre haberme brindado todo su apoyo durante este proceso.

A mi asesora de tesis por su valiosa guía y orientación en la realización del presente trabajo de investigación.

A los profesores de mi *alma máter*, la Universidad Nacional Federico Villarreal, agradezco los conocimientos y experiencias compartidas.

ÍNDICE

Resumen.....	viii
Abstract	ix
I.INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Descripción y formulación del problema.....	2
1.2 Antecedentes	10
1.3 Objetivos	16
1.3.1 <i>Objetivo general</i>	16
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i>	16
1.4 Justificación	16
1.5 Hipótesis	18
II. MARCO TEÓRICO	20
2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación	20
2.1.1 <i>Pobreza monetaria</i>	20
2.1.2 <i>Servicios públicos de agua y saneamiento</i>	24
2.1.3 <i>Factores socioeconómicos</i>	27
2.1.4 <i>Covid - 19</i>	27
2.1.5 <i>Marco conceptual</i>	28
III. MÉTODO	30
3.1. Tipo de investigación	30
3.2. Ámbito temporal y espacial	32
3.3. Variables	33
3.4. Población y muestra	35

3.5. Instrumentos	36
3.6. Procedimientos	36
3.7. Análisis de datos	37
3.8. Consideraciones éticas	40
IV. RESULTADOS.....	41
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	47
VI. CONCLUSIONES	50
VII. RECOMENDACIONES.....	52
VIII. REFERENCIAS	54
IX. ANEXOS	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de la variable Servicio público de agua	33
Tabla 2. Operacionalización de la variable Servicio público de saneamiento.....	34
Tabla 3. Operacionalización de la variable pobreza monetaria	35
Tabla 4. Hogares comparables y niveles de inferencia por periodo evaluado.....	36
Tabla 5. Estadísticas descriptivas de las variables explicativas.....	38
Tabla 6. Coeficientes estimados de panel de efectos fijos (servicios públicos por separado).....	42
Tabla 7. Coeficientes estimados de panel de efectos fijos (servicios públicos en conjunto).....	43
Tabla 8. Resultados del Test de Hausman	44
Tabla 9. Probabilidades predichas de pobreza monetaria (%).....	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución de la pobreza y pobreza extrema en América Latina, en porcentajes	3
Figura 2. Evolución de la cantidad de niños en extrema pobreza, en millones	4
Figura 3. Evolución de la incidencia de la pobreza monetaria, en porcentajes	6
Figura 4. Incidencia de la pobreza monetaria según ámbito geográfico 2019 – 2023.....	7
Figura 5. Evolución de la cobertura de agua y alcantarillado, 2013 – 2023.....	8
Figura 6. Evolución de la cobertura de agua por formas de abastecimiento, 2013 – 2023	9
Figura 7. Iso curvas de pobreza absoluta y relativo, y de bienestar.....	21
Figura 8. Metodología de medición de la pobreza monetaria, 2018.....	24
Figura 9. Efectos marginales de los servicios públicos de agua y saneamiento sobre pobreza monetaria, en pp.....	45

RESUMEN

El presente trabajo de investigación busca estimar el efecto del acceso a los servicios públicos de agua y saneamiento sobre la reducción de la pobreza monetaria en los hogares peruanos a nivel nacional, utilizando un enfoque econométrico de datos de panel con efectos fijos. Para dicha estimación se emplean técnicas de econometría, utilizando datos de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG) Panel correspondiente al periodo 2019-2023. Los resultados muestran que el acceso al servicio público de saneamiento tiene un efecto negativo y estadísticamente significativo sobre la pobreza monetaria en los hogares, reduciéndola en 4.5 pp. Por su parte, el acceso al servicio público de agua por sí solo no arrojó un efecto robusto. Sin embargo, el acceso conjunto a ambos servicios públicos sí demostró ser un factor consistente y significativo, reduciendo la probabilidad de caer en una situación de pobreza monetaria en 4.8 pp. Asimismo, el análisis de efectos marginales evidencia que el COVID-19 incrementó la probabilidad de pobreza monetaria en los hogares en 2.8 puntos porcentuales, sin embargo, los hogares con acceso a servicios de agua y saneamiento mantuvieron la menor probabilidad absoluta de pobreza monetaria. De este modo, los resultados presentados ofrecen a los actores involucrados una base de sólida de información basado en evidencia para un adecuado diseño de políticas públicas en beneficio de la población vulnerable, priorizando el abastecimiento integral de los servicios públicos de agua y saneamiento.

Palabras clave: pobreza monetaria, servicios públicos, agua, saneamiento, datos de panel

ABSTRACT

This research paper aims to estimate the effect of access to public water and sanitation services on the reduction of monetary poverty in Peruvian households at a national level, using an econometric approach with fixed effects panel data. Econometric techniques are employed for this estimation, using data from the National Household Survey (ENAHU) Panel for the period 2019-2023. The results show that access to public sanitation services has a negative and statistically significant effect on monetary poverty in households, reducing it by 4.5 percentage points. Access to public water services alone did not yield a robust effect. However, combined access to both public services proved to be a consistent and significant factor, reducing the probability of falling into monetary poverty by 4.8 percentage points. Furthermore, the marginal effects analysis shows that COVID-19 increased the probability of monetary poverty in households by 2.8 percentage points; however, households with access to water and sanitation services maintained the lowest absolute probability of monetary poverty. In this way, the results presented offer stakeholders a solid, evidence-based information base for the appropriate design of public policies to benefit vulnerable populations, prioritizing the comprehensive provision of public water and sanitation services.

Keywords: monetary poverty, public services, water, sanitation, panel data

I. INTRODUCCIÓN

En el mundo, la pobreza monetaria impacta negativamente a la población y se encuentra intrínsecamente vinculada a la falta de ingresos, que les permitiría acceder a servicios públicos esenciales, como el agua y el saneamiento. Este vínculo se hizo aún más evidente con la pandemia de COVID-19, que empeoró la situación al comprometer la accesibilidad a servicios básicos como agua, saneamiento, electricidad, gas y tecnologías digitales. La falta de estos servicios ha contribuido al aumento en las condiciones de pobreza. (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2020)

El suministro de servicios básicos como agua y saneamiento es un factor primordial para el bienestar de las personas, ya que tiene un efecto directo en sus condiciones de vida y en su capacidad de generar riqueza y vencer el ciclo de pobreza. En las zonas con bajo porcentaje de acceso a estos servicios, las familias se ven obligadas a destinar una mayor proporción de sus ingresos a suplir estas necesidades, lo cual limita sus posibilidades de ahorro e inversión.

Si bien existen diversas investigaciones que analizan la interrelación entre la accesibilidad a servicios públicos de agua y saneamiento y la pobreza monetaria, estos necesitan ser actualizados, ya que no contemplan el efecto de la crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19 en Perú. Este periodo ha exacerbado la pobreza, especialmente en áreas urbanas, en un fenómeno denominado “pauperización”, que hace referencia al desgaste en la calidad de vida y el aumento de la vulnerabilidad en áreas urbanas (Pascual, 2018). Este proceso, a menudo impulsado por la migración de familias hacia áreas informales ubicadas en las zonas periurbanas de las ciudades, es decir, en las periferias, expone retos nuevos para Perú en la eliminación de la pobreza y la desigualdad.

Esta investigación tiene como objetivo determinar el efecto de los servicios públicos de agua y saneamiento sobre la pobreza monetaria en Perú en los periodos del 2019 al 2023. Para tal fin se utilizará una metodología econométrica de panel de datos utilizando la base de datos de la ENAHO en su formato panel que aplica el INEI durante los periodos 2019 – 2023, con el fin de contrastar las hipótesis planteadas en la sección 1.5 del presente capítulo. Los resultados proporcionarán un cimiento para el diseño de políticas públicas basadas en evidencia que mejoren el acceso igualitario a estos servicios, contribuyendo a la atenuación sostenible de la pobreza monetaria en el país.

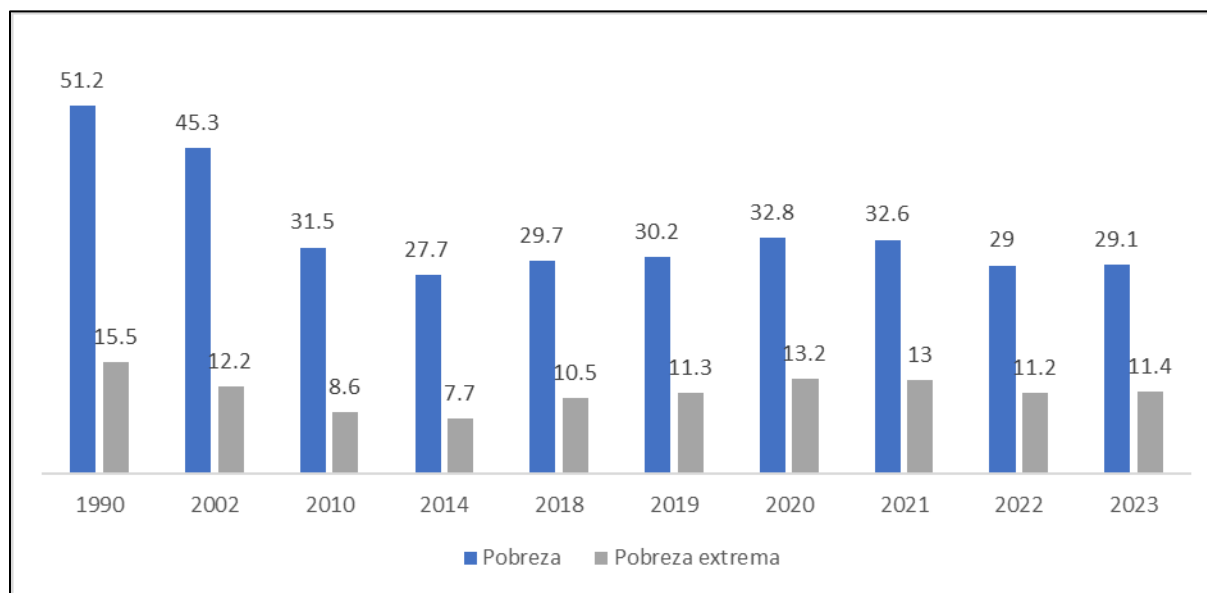
1.1 Descripción y formulación del problema

Con respecto a la pobreza monetaria, en América Latina, entre 2019 y 2021, la pobreza y pobreza extrema mostraron un aumento debido a la crisis sanitaria proveniente de la pandemia de COVID-19. A pesar de la recuperación de la economía en 2021, los grados de pobreza y pobreza extrema permanecieron superiores a los de 2019. La pobreza extrema ascendió al 13.8% y la pobreza, al 32.1% en el año 2021, cifras mayores a las de 2019. Aunque el número de personas en condición de pobreza extrema aumentó 5 millones entre 2020 y 2021, las que están en condición de pobreza disminuyó ligeramente 3 millones (CEPAL, 2021). En 2022, la población de América Latina que vivía en situación de pobreza y pobreza extrema ascendía a 29% y 11%, respectivamente, con más de 180 millones de personas con insuficientes recursos para cubrir sus necesidades básicas. En 2023, la tasa de pobreza y pobreza extrema subieron, en promedio, 0.15 puntos porcentuales (Ver Figura 1). Brasil lideró la reducción de la pobreza con 4,8 puntos porcentuales, seguido por México y Chile, que bajaron 4,4 y 2,9 puntos, respectivamente. Sin embargo, la pobreza extrema ha aumentado en más de 20 millones de personas en comparación con hace 12 años. Esta situación muestra una gran diversidad entre países; mientras que Brasil,

Chile y México lograron tasas de pobreza inferiores a las de 2019, Argentina y Paraguay enfrentaron aumentos en la pobreza. (CEPAL, 2023a)

Figura 1

Evolución de la pobreza y pobreza extrema en América Latina, en porcentajes



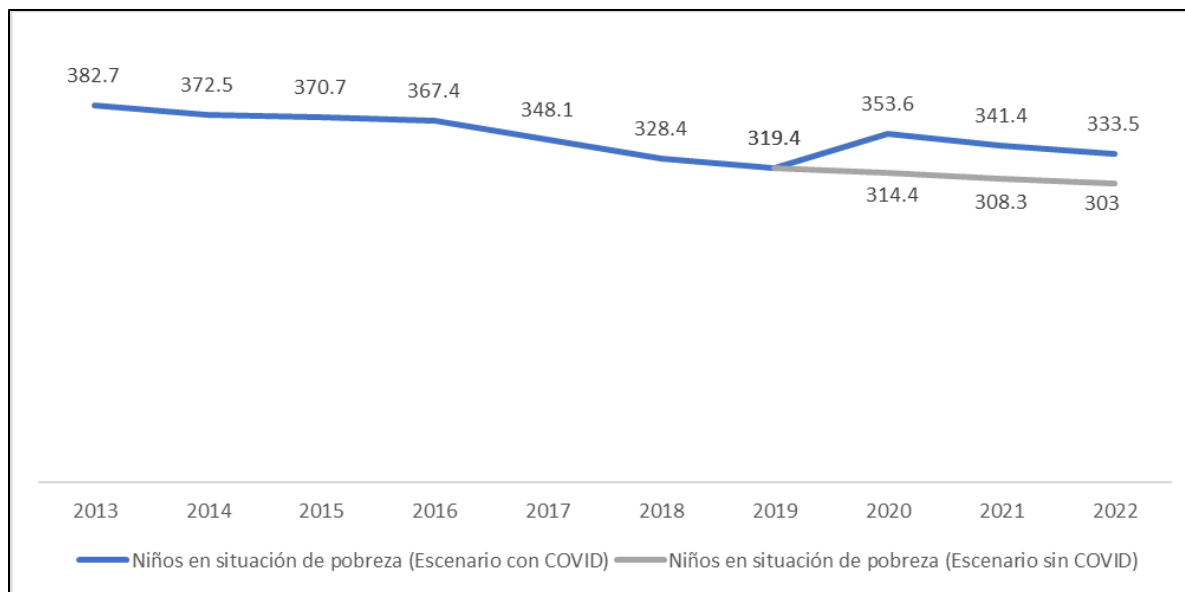
Nota. El cálculo se realiza con un promedio ponderado de los siguientes 18 países: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela. Adaptada de “Panorama Social de América Latina” (p. 60), por CEPAL, 2023.

Asimismo, entre los segmentos de mayor vulnerabilidad a esta forma de pobreza se encuentran los niños, quienes se ven afectados de forma desproporcionada por las consecuencias de la pobreza extrema. Por tanto, el desafío global de reducir la pobreza extrema infantil es un objetivo clave dentro de los “Objetivos de Desarrollo Sostenibles” planteados por la ONU para 2030. Aproximadamente 319 millones de niños en 2020 vivían en condiciones de pobreza extrema, definida por la línea internacional de \$ 2.15 al día (2017 PPP). A pesar de una reducción de 63.3 millones de niños (Ver Figura 2) en esta situación entre 2013 y 2019, la pandemia de COVID-19

interrumpió significativamente los avances, provocando que 39 millones de niños adicionales cayeran en pobreza extrema en 2020. Esto equivale a una pérdida de progreso de tres años en el decremento de la pobreza infantil a nivel global. (Salmeron-Gomez et al., 2023)

Figura 2

Evolución de la cantidad de niños en extrema pobreza, en millones



Nota. Las tendencias estimadas para el período 2013-2018 se basan en proyecciones retrospectivas, que se obtienen al escalar la composición del ingreso o consumo per cápita por la cantidad de crecimiento del PIB per cápita, aplicada a la última encuesta disponible para cada país. Adaptada de “Global Trends in Child Monetary Poverty According to International Poverty Lines” (p. 3), por Salmeron-Gomez, 2023, *Policy Research Working Paper*, 10525.

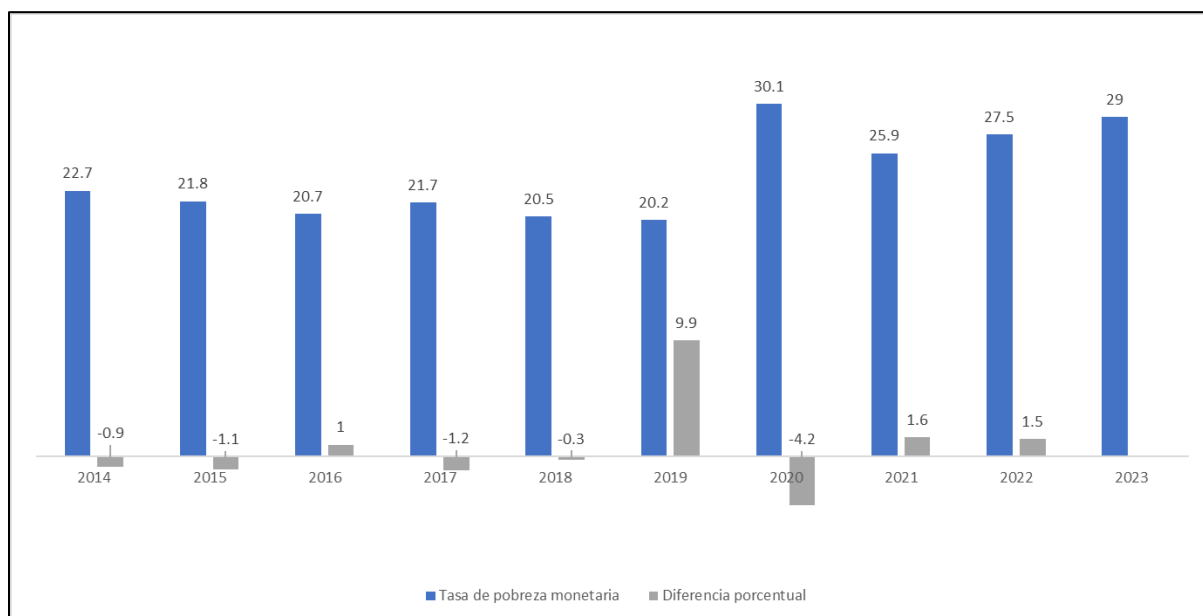
Por otro lado, relacionado a los servicios públicos de agua y saneamiento, en los países latinoamericanos, entre 2018 y 2019 se evidencia que, existen marcadas desigualdades en la accesibilidad a estos servicios entre las personas que habitan en zonas urbanas y rurales. En promedio, el 96% de los hogares urbanos tiene acceso a mencionados servicios, por su parte en las áreas rurales este porcentaje es del 87%. Estas disparidades son especialmente notables en países

como Colombia, Brasil, Nicaragua y El Salvador, donde la diferencia en el acceso a agua entre zonas urbanas y rurales supera el 10%. (Libra y Baquero, 2022). En 2023 el 25% de la población no tiene acceso a agua potable, y el 66% carece de servicios de saneamiento seguro. El acceso a agua limpia y el saneamiento adecuado es fundamental para la vida y salud. Sin embargo, muchas personas en la región siguen sin poder acceder a estos servicios esenciales, afectando especialmente a los más vulnerables, quienes tienen un 25% menos de acceso a dichos servicios. (CEPAL, 2023b)

En Perú, la pobreza monetaria ha generado una preocupación cada vez más pronunciada durante los últimos años, sobre todo en el contexto de la recuperación post-pandemia. Durante 2019 la tasa de pobreza se ubicaba en un 20.2% (Ver Figura 3), lo que significaba que aproximadamente 6.5 millones de peruanos se encontraban debajo de la línea de pobreza (S/. 251 mensuales por cada integrante de un hogar peruano en 2023). Sin embargo, en 2020, este porcentaje aumentó en 9.9 puntos, lo que representó un importante retroceso en los progresos alcanzados en la contracción de la pobreza. Este aumento fue impulsado principalmente por las limitaciones de movilidad y la paralización de actividades económicas ocasionadas por la pandemia del COVID, lo que generó pérdidas masivas de empleo, reducción de ingresos y, en consecuencia, un aumento significativo de la pobreza. Si bien el año 2021 la tasa bajó a 25.9%, en 2022 y 2023 aumentó a 27.5% y 29% respectivamente, los que refleja la persistencia de grandes desafíos para lograr una reducción sostenida de la pobreza en el país. (Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2024b)

Figura 3

Evolución de la incidencia de la pobreza monetaria, en porcentajes

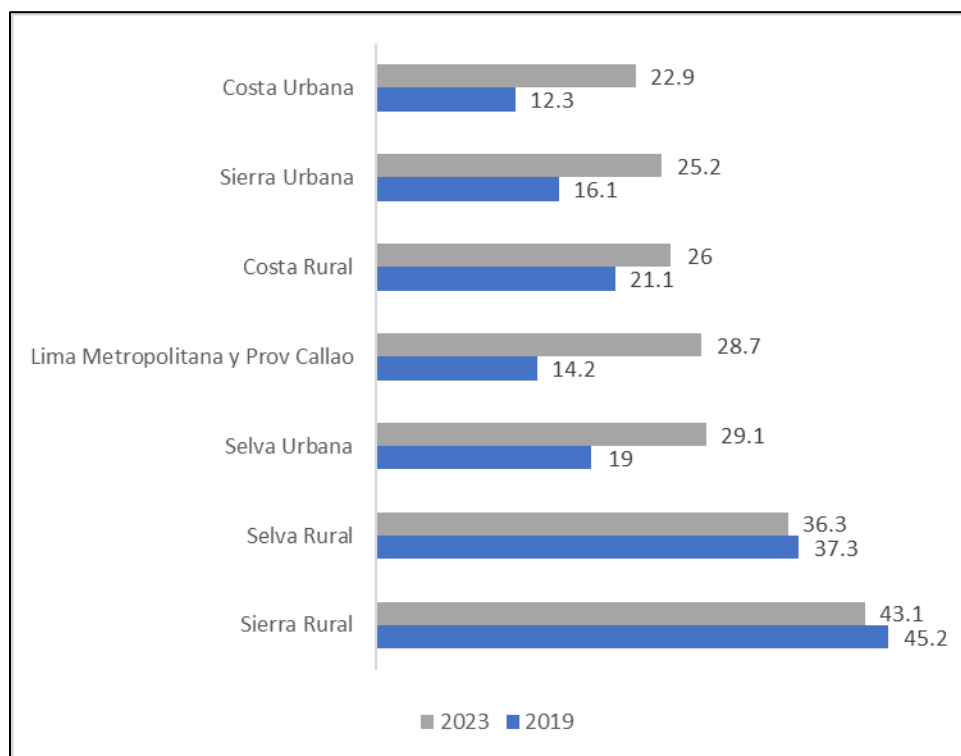


Nota. La línea de pobreza monetaria en el año 2019 y 2023 ascienden a S/. 187 y S/. 251 mensuales por cada persona que integra un hogar. Adaptada de “Evolución de la Pobreza Monetaria 2014 – 2023” (p. 64), por INEI, 2024.

Es relevante también estudiar la incidencia de la pobreza monetaria según dominio geográfico. El mayor aumento de este indicador se observó en el ámbito urbano entre 2019 y 2023 (Ver Figura 4), resaltando Lima Metropolitana y Callao con una variación porcentual de 14.5% y el resto de las zonas urbanas, con un incremento promedio de 9.3%. (INEI, 2024)

Figura 4

Incidencia de la pobreza monetaria según ámbito geográfico 2019 – 2023

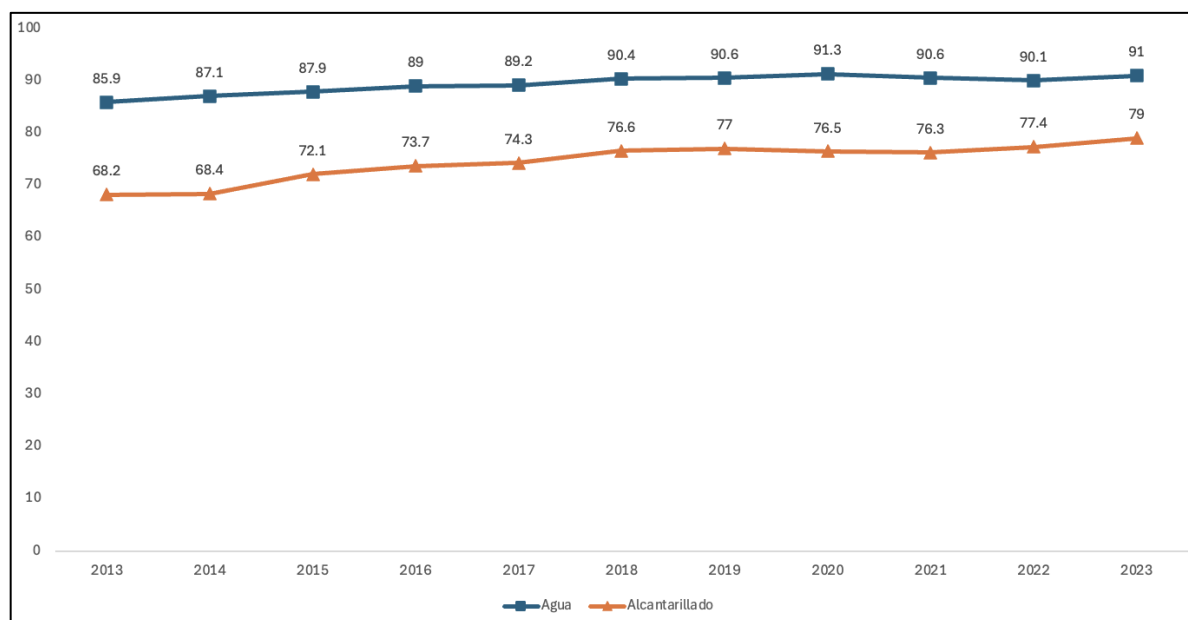


Nota. Para Lima Metropolitana y Callao se considera los 43 distritos de la Provincia de Lima.

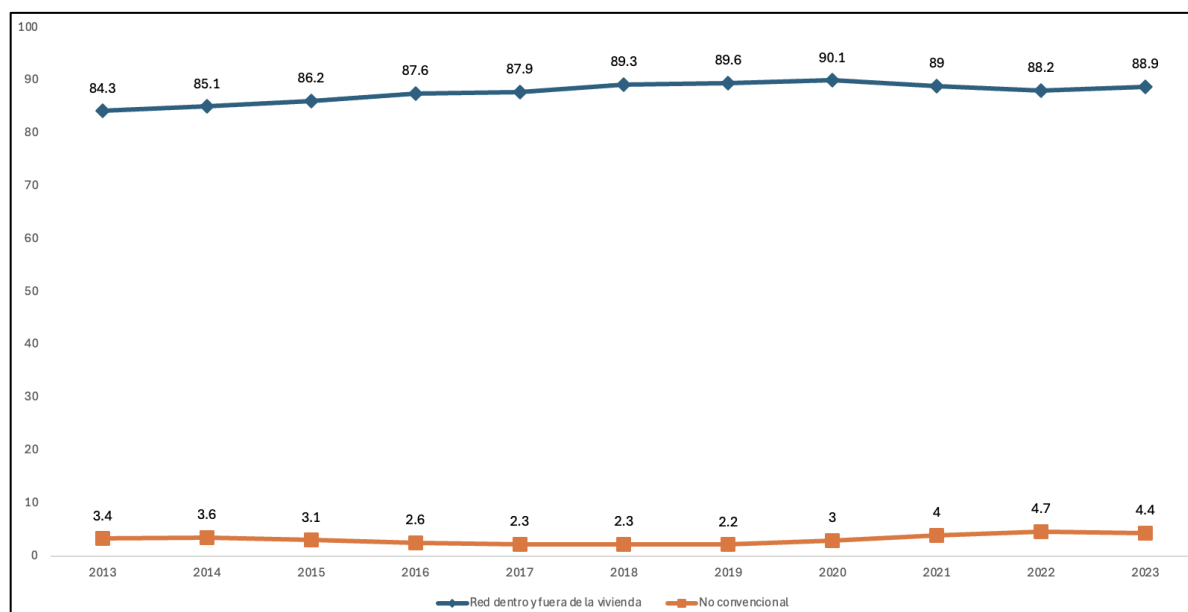
Adaptada de “Evolución de la Pobreza Monetaria 2014 – 2023” (p. 67), por INEI, 2024.

En 2023, Tumbes tuvo el mayor aumento de pobreza (+4.2 pp), seguido de Ucayali, Lambayeque, Loreto y Callao. En contraste, Huánuco lideró la reducción (-3.2 pp), junto con San Martín, Amazonas y Ayacucho. (Centro Nacional de Planeamiento Estratégico [CEPLAN], 2024)

En Perú, el acceso al servicio público de agua aumentó de 90.6% en 2019 a 91% en 2023, y la cobertura de alcantarillado subió de 77% a 79% (Ver Figura 5). En 2023, el 88.9% de hogares accedió al servicio público de agua de agua mediante red pública, mientras que el 11.1% lo hizo por otros medios como pilones (2.1%), fuentes naturales (2.8%) y camiones cisterna (2.3%). El acceso por métodos no convencionales creció en 2.2 pp entre 2019 y 2023 (Ver Figura 6). (INEI, 2023)

Figura 5*Evolución de la cobertura de agua y alcantarillado, 2013 – 2023*

Nota. Para el cálculo de cobertura de agua, se consideran a los hogares abastecidos por red pública dentro o fuera de la vivienda y pilón de uso público. Para el cálculo de alcantarillado se consideran a los hogares con servicio de red pública de desagüe dentro o fuera de la vivienda o si el hogar cuenta con una letrina apta. Adaptado de “Acceso a los servicios básicos en el Perú” (p. 9), por INEI, 2023.

Figura 6*Evolución de la cobertura de agua por formas de abastecimiento, 2013 – 2023*

Nota. Para el acceso por formas no convencionales se considera el pilón de uso público y camión cisterna u otro similar. Adaptado de “Acceso a los servicios básicos en el Perú” (p. 17), por INEI, 2023.

La cobertura de agua en 2023 fue del 93.7% en zonas urbanas y 80.4% en rurales (+1.6 pp respecto al año anterior). Por región, la costa alcanzó 93%, la sierra 90.4% y la selva 83.2% (+3.3 pp). Moquegua (98.3%) y Apurímac (97.3%) lideran en cobertura, mientras que Loreto tiene la menor (68.5%), con 80.6% en áreas urbanas y 33.9% en rurales. (INEI, 2023)

Además de la cobertura, la calidad del agua es clave. El 65% de los hogares recibe agua con cloración inadecuada o sin cloro, y solo el 3% de los rurales tiene cloración adecuada. Madre de Dios (68.5%), Callao y Lima Metropolitana (67%) presentan los mayores niveles. (INEI, 2023)

Se espera que la accesibilidad a los servicios públicos de agua y saneamiento y la pobreza monetaria en América Latina y Perú mantengan una tendencia al alza y a la baja, respectivamente. De acuerdo con muchas investigaciones, el incremento en la calidad y cobertura de estos servicios

permite una disminución en los gastos de salud y una mayor productividad laboral entre los hogares vulnerables. Se prevé que este efecto será particularmente relevante en las áreas rurales y en la población con menores recursos, donde la insuficiencia de accesibilidad a agua potable y saneamiento adecuado perpetúa el ciclo de pobreza. A largo plazo, se espera que un sistema de agua y saneamiento adecuados no solo reduzcan los niveles de pobreza, sino que también promuevan el desarrollo sostenible, facilitando un ambiente adecuado que incentive la inversión y el crecimiento económico, lo que permitirá a un mayor número de personas superar la pobreza y acceder a un futuro más próspero y saludable.

1.1.1 Problema general

- ¿Cuál es el efecto de los servicios públicos de agua y saneamiento sobre la pobreza monetaria en Perú 2019 – 2023?

1.1.2 Problemas específicos

- ¿Cuál es el efecto del servicio público de agua sobre la pobreza monetaria en Perú 2019 – 2023?
- ¿Cuál es el efecto del servicio público de saneamiento sobre la pobreza monetaria en Perú 2019 – 2023?

1.2 Antecedentes

1.2.1 Antecedentes internacionales

Mansilla y Soliz (2023) realizaron un estudio denominado “*Pobreza Multidimensional en WASH: Un análisis de la relación con la pobreza monetaria para el caso boliviano entre 2015-2021*”. El objetivo del estudio es analizar la relación entre la pobreza monetaria y la pobreza multidimensional en servicios WASH (agua, saneamiento e higiene) en Bolivia. Para ello se utilizó la metodología de Índice de Pobreza Multidimensional aplicado a los servicios de agua,

saneamiento e higiene, utilizando los datos de la Encuesta de Hogares (EH) correspondientes al 2015 y 2021. Las variables utilizadas fueron el acceso a agua potable, la calidad del saneamiento y la disponibilidad de instalaciones de higiene, asignando pesos relativos a cada indicador. Los resultados fueron que el 60% de hogares rurales se clasificaron como multidimensionalmente pobres en wash, en comparación con el 20.2% en áreas urbanas.

Hartwig y Nguyen (2023) realizaron un estudio denominado *“Local infrastructure, rural household’s resilience capacity and poverty: evidence from panel data for Southeast Asia”*. El objetivo es analizar la relación entre la infraestructura y la capacidad de resiliencia de los hogares frente a choques, así como los impactos de dicha capacidad en el consumo y la pobreza de los hogares. Para ello se utilizó la metodología de datos de panel de 1698 hogares en Tailandia y 1701 en Vietnam recolectados en los años 2010, 2013 y 2016. Las variables corresponden a pobreza, consumo e ingresos del hogar, características del hogar y características de la ciudad en la que residen. Los resultados evidencian que el acceso al servicio público de agua disminuye en 2.1% la probabilidad de ser un hogar pobre.

Nakamura et al. (2019) realizaron un estudio denominado *“Rural Roads, Poverty and Resilience: Evidence from Ethiopia”*. El objetivo es examinar los efectos de las carreteras rurales en la reducción de la pobreza en Etiopía. Para ello se utilizó la metodología de diferencia en diferencias con emparejamiento, aprovechando una encuesta nacional representativa de hogares y una base de datos original de carreteras, ambas con datos panel entre 2012 y 2016. Las variables utilizadas son el logaritmo natural del consumo anual por adulto, el desarrollo de carreteras rurales (conectividad, demografía, infraestructura – hogares con acceso a agua por red pública y electricidad, y zonas agrícolas), año del resultado, características del hogar y comunidades remotas. Los resultados evidencian que las carreteras rurales aumentaron el consumo promedio de

los hogares en un 27.9%. Además, en las comunidades más afectadas por la sequía de El Niño, la probabilidad de caer en la pobreza fue un 14.4% menor entre 2012 y 2016 si la comunidad estaba conectada por una carretera rural.

Pramono (2018) realizó un estudio denominado *“Availability of Infrastructure for Poverty Reduction in Indonesia: Spatial Panel Data Analysis”*. El objetivo es determinar el efecto de la infraestructura sobre los niveles de pobreza considerando los efectos espaciales en el periodo 2011 - 2015. Las variables utilizadas son pobreza, infraestructura de salud, instalaciones sanitarias adecuadas y infraestructura de educación. Se utilizó la metodología de datos de panel espacial con modelos espaciales autorregresivos con efectos fijos. Los resultados evidencian que cada aumento del 1% en el acceso a saneamiento adecuado reducirá el porcentaje de personas en condiciones de pobreza en un 0.03%, siempre que las demás variables se mantengan constantes.

Nguyen y Vu (2013) realizaron un estudio denominado *“The impact of piped water on household welfare: evidence from Vietnam”*. El objetivo es determinar el efecto del acceso a agua por red pública sobre el bienestar de los hogares. Para ello se utilizó la metodología de diferencias en diferencias con matching y datos de panel entre los años 2002, 2004 y 2006 utilizando la Encuesta de nivel de vida de hogares en Vietnam. Las variables utilizadas son ingreso anual per cápita (en millones), horas anuales trabajadas por persona, acceso a agua por red pública (variable de tratamiento), características del hogar y factores demográficos. Los resultados evidencian que, el acceso a agua tiene un impacto positivo, pero no estadísticamente significativo en el ingreso anual del hogar y horas trabajadas, el cual asciende a 407.3 y 32.8 respectivamente.

Woldemariam et al. (2023) realizaron un estudio denominado *“Impact of access to improved water and sanitation on diarrhea reduction among rural under-five children in low and middle-income countries: a propensity score matched analysis”*, donde evaluaron el impacto del

acceso a agua y saneamiento mejorados en la reducción de la diarrea en niños rurales de 6 a 59 meses en países de ingresos bajos y medianos. Utilizando el método de emparejamiento por puntaje de propensión (PSM) con una muestra ponderada de 278,111 niños, encontraron que la probabilidad de reducir la prevalencia de diarrea es del 16.6% con acceso solo a agua mejorada, del 7.4% con acceso solo a saneamiento mejorado y del 24.5% con acceso a ambos servicios.

Barde y Walkiewicz (2013) realizaron un estudio denominado “*The Impact of Access to Piped Drinking Water on Human Capital Formation – Evidence from Brazilian Primary Schools*”, donde investigaron el impacto del acceso a agua potable en la formación de capital humano en Brasil, utilizando datos del Sistema Nacional de Evaluación de Educación Básica y aplicando la metodología de diferencias en diferencias. El estudio analizó el desempeño académico de alumnos de cuarto grado, tomando como variable de tratamiento el acceso a agua por red. Los resultados evidenciaron un efecto positivo y significativo del 11% en las notas estandarizadas, especialmente en hogares con ingresos bajos y con madres de mayor nivel educativo.

1.2.2 Antecedentes nacionales

Urbina y Quispe (2017) realizaron un estudio denominado “*La pobreza monetaria desde la perspectiva de la pobreza multidimensional: el caso peruano*”. El objetivo de la investigación es analizar los determinantes de la pobreza en Perú, considerando tanto el enfoque de pobreza monetaria como el de pobreza multidimensional. Para ello, se empleó una metodología basada en modelos Logit, utilizando datos de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) correspondientes a los años 2009, 2010, 2014 y 2015. Las variables independientes seleccionadas incluyen el acceso a servicios básicos como agua potable, electricidad y telefonía, así como el nivel educativo del jefe de hogar y la cobertura de seguros de salud, todas medidas en términos binarios. Los resultados indican que el acceso a servicios básicos es la variable más relevante para la reducción de la

pobreza, con coeficientes significativos que sugieren una relación negativa entre la disponibilidad de estos servicios y la condición de pobreza, lo que evidencia la importancia de políticas que mejoren el acceso a estos recursos esenciales.

Aparicio et al. (2011) realizaron un estudio denominado “*Desarrollo de la infraestructura y reducción de la pobreza: el caso peruano*”. El objetivo de la investigación es analizar el impacto de la infraestructura en la reducción de la pobreza en los hogares del Perú. Para ello se empleó una metodología basada en modelos Logit y de Panel estático (efectos fijos y aleatorios), utilizando datos de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) correspondientes al periodo 2007 – 2010. Las variables independientes incluyen el acceso a infraestructura y se consideran factores de control como capital humano, capital físico, capital social, características del hogar y transferencias, mientras que las dependientes son la probabilidad de pobreza y gasto del hogar. Los resultados indican que la probabilidad del hogar de ser pobre pasaría de 44.6% a 11.8%, si cuenta con todos los servicios (telefonía, desagüe, electricidad y agua).

Quispe y Roca (2019) realizaron un estudio denominado “*Determinantes de la pobreza en el Perú bajo el enfoque de activos*”. El objetivo es identificar los factores que determinan la pobreza en el Perú, utilizando un enfoque basado en activos. Para ello se empleó una metodología basada en modelos Logit utilizando datos de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) correspondientes a los periodos 2009, 2011 y 2016. Las variables independientes son acceso a agua potable, servicios higiénicos, teléfono, alumbrado eléctrico y otras variables de control como tenencia de título de propiedad, número de habitaciones, educación del jefe de hogar, lengua del jefe de hogar y número de miembros del hogar; mientras que la variable dependiente es la condición de pobreza. Los resultados evidencian que el acceso a agua potable disminuyó la probabilidad de ser pobre en aproximadamente un 10% en los años 2009 y 2011, y en alrededor

de un 1% en 2016. Por su parte, el acceso a servicios higiénicos redujo la probabilidad de pobreza en aproximadamente un 4% durante los tres años analizados.

Dueñas (2018) realizó su tesis para obtener el título profesional de Economista denominada *“Impacto del acceso a infraestructura en la pobreza monetaria de los hogares del departamento de cusco, 2016”*. El objetivo consiste en determinar cómo la infraestructura en agua potable, desagüe, electricidad y telefonía influye en la reducción de la pobreza, diferenciando entre áreas urbanas y rurales. Para ello se empleó una metodología basada en modelos Logit Binomial utilizando datos de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) correspondiente al periodo del 2016. Los resultados evidenciaron que el acceso a telefonía y desagüe reduce significativamente la probabilidad de que los hogares sean pobres, siendo este efecto más pronunciado en áreas rurales. Además, la probabilidad de pobreza disminuye aún más cuando los hogares tienen acceso a las cuatro infraestructuras de manera conjunta.

Marino (2020) realizó su tesis para obtener el grado de magíster denominada *“Impacto de los servicios públicos de agua potable y alcantarillado sobre los logros educativos en el Perú”*, donde analiza datos de la Evaluación Censal de Estudiantes para el periodo 2012 al 2016 y el Plan Nacional de Saneamiento Rural. La metodología empleada se basa en el método de diferencias en diferencias donde la variable resultado consiste en las notas estandarizadas de matemática y comprensión lectora y la variable de impacto es el acceso a los servicios de agua y alcantarillado. Como resultado se obtuvo que, los servicios de saneamiento en el ámbito rural aumentan las notas de matemática y comprensión lectora en 0.07 y 0.056 desviación estándar respectivamente. Además, se concluye que las niñas se benefician más con el acceso a estos servicios.

1.3 Objetivos

1.3.1 *Objetivo general*

- Determinar el efecto de los servicios públicos de agua y saneamiento sobre la pobreza monetaria en Perú 2019 – 2023

1.3.2 *Objetivos específicos*

- Determinar el efecto del servicio público de agua sobre la pobreza monetaria en Perú 2019 – 2023
- Determinar el efecto del servicio público de saneamiento sobre la pobreza monetaria en Perú 2019 – 2023

1.4 Justificación

1.4.1 *Valor teórico*

La investigación es relevante porque abordará un aspecto de gran importancia en la economía del desarrollo y la política social: la asociación entre los servicios públicos, como agua y saneamiento, y la pobreza monetaria. Aunque existen varios estudios previos que han analizado esta relación, no se han enfocado específicamente en el período 2019-2023, un tiempo marcado por desafíos significativos en el acceso a estos servicios a causa de la crisis sanitaria del COVID-19 y sus daños económicos. Este estudio contribuirá a enriquecer el marco teórico existente al explorar teorías como el capital humano, que sostiene que la accesibilidad a servicios básicos mejora la salud y la productividad de las personas, y la teoría del ciclo de la pobreza, que analiza cómo la carencia al aprovisionamiento de servicios esenciales perpetúa la pobreza a lo largo del tiempo.

1.4.2 Conveniencia

La investigación es oportuna debido a la creciente atención que se ha dado en los últimos años a la relevancia del acceso a servicios públicos en el desarrollo humano y el decremento de la pobreza. La disponibilidad de datos recientes sobre el acceso a servicios de agua y saneamiento, así como información económica y social, facilita la realización de este estudio. Además, el contexto actual de post-pandemia brinda un espacio de investigación para analizar cómo la crisis sanitaria ha afectado el acceso a estos servicios y, en consecuencia, la pobreza monetaria en Perú, lo que hace que este análisis sea relevante y necesario.

1.4.3 Relevancia social

La investigación busca abordar un fenómeno que impacta significativamente en las condiciones de vida de la población en Perú. La cobertura insuficiente a servicios de agua y saneamiento está asociada con problemas de salud, educación y desarrollo económico, perpetuando el ciclo de la pobreza. En ese sentido, el estudio se alinea con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, particularmente con el Objetivo de Desarrollo Sostenible N.º 1: Fin de la pobreza, que busca “poner fin a la pobreza en todas sus formas y en todo el mundo”.

Al comprender mejor esta relación en el contexto de 2019-2023, los resultados de este estudio podrán generar evidencia para propiciar un desarrollo social más equilibrado y sostenible en el Perú, contribuiría a generar condiciones de vida más favorables en beneficio de las personas más vulnerables. Además, puede generar conciencia sobre la importancia de invertir en capital físico de servicios básicos como un medio para reducir la pobreza.

1.4.4 Implicaciones prácticas y de desarrollo

La investigación tiene implicaciones prácticas significativas, ya que sus resultados podrán informar políticas públicas destinadas a mejorar el acceso a servicios de agua y saneamiento en el

Perú. Identificar la asociación entre estos servicios y la pobreza monetaria en el contexto reciente permitirá a los formuladores de políticas diseñar intervenciones más efectivas que aborden los requerimientos de las comunidades más vulnerables, particularmente en un período donde los impactos de la pandemia aún son evidentes. Además, las evidencias halladas podrían servir de utilidad para las organizaciones no gubernamentales y otros actores sociales que buscan desarrollar programas de desarrollo sostenible y combatir la pobreza en el país.

1.4.5 Utilidad metodológica

La investigación se justifica por el uso de un enfoque cuantitativo que emplea datos secundarios para su análisis. Se emplearán bases de datos existentes que contienen información los servicios públicos de agua y saneamiento, así como datos económicos y sociales, lo que permitirá realizar un análisis estadístico robusto de la asociación entre estos factores y la pobreza monetaria. Este enfoque cuantitativo facilitará la identificación de patrones y tendencias, permitiendo una comprensión más clara de cómo estos servicios influyen en la realidad económica de los hogares en Perú durante el período 2019-2023. El uso de datos secundarios también contribuirá a la eficiencia del estudio, al permitir un análisis más ágil y basado en evidencia.

1.5 Hipótesis

1.5.1 Hipótesis general

- Los servicios públicos de agua y saneamiento tienen un efecto significativo en la reducción de la pobreza monetaria en Perú durante los años 2019 – 2023.

1.5.2 Hipótesis específicas

- El servicio público de agua tiene un efecto significativo en la reducción de la pobreza monetaria en Perú durante los años 2019 – 2023.

- El servicio público de saneamiento tiene un efecto significativo en la reducción de la pobreza monetaria en Perú durante los años 2019 – 2023.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación

2.1.1 *Pobreza monetaria*

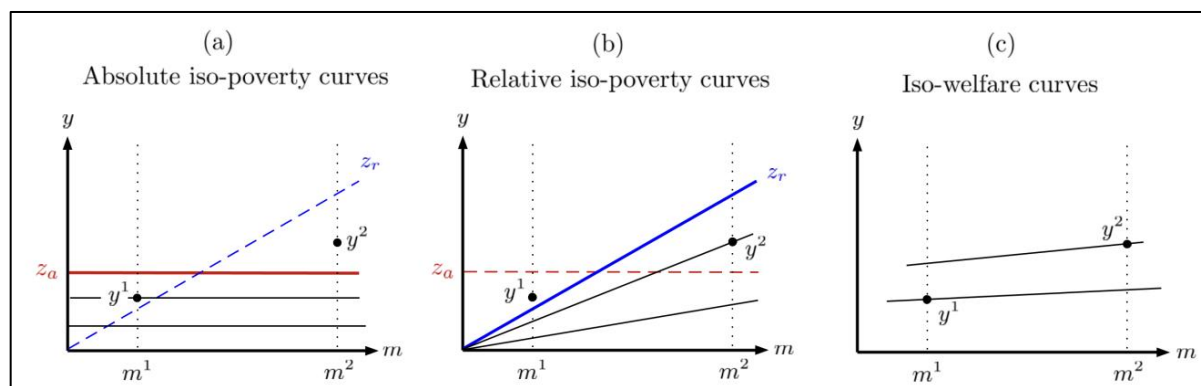
2.1.1.1 Conceptualización. La pobreza se interpreta de varias maneras, como la falta de bienes esenciales, un nivel de vida inferior al de otros o la insuficiencia de recursos para cubrir necesidades. Los estudios económicos se enfocan en estas dimensiones al medirla. El método de "necesidades básicas insatisfechas" se basa en que las necesidades estén cubiertas sin importar el ingreso, mientras que el de "líneas de pobreza" considera pobre a quien no puede mantener un nivel mínimo de vida. El enfoque "relativo" se centra en la carencia de recursos para llevar una vida aceptable según los estándares sociales. (Feres y Mancero, 2001)

2.1.1.2 Enfoques de la pobreza. Las medidas de pobreza se dividen en dos categorías: objetivas y subjetivas. En muchos casos, se analiza la primera, que es de naturaleza objetiva. Esta categoría, a su vez, se clasifica en medidas monetarias y no monetarias. La literatura existente tiende a centrarse principalmente en la dimensión monetaria, que se subdivide en dos enfoques: pobreza relativa y pobreza absoluta. La pobreza absoluta se centra en la satisfacción de necesidades básicas, como alimentación, vestimenta y vivienda. Se establece un umbral de pobreza fijo que se considera universal, independientemente del contexto socioeconómico de cada país. La idea es que cualquier persona cuyo ingreso esté por debajo de este umbral se considera pobre, ya que no puede cubrir sus necesidades esenciales. Por otro lado, la pobreza relativa considera la realidad social y económico en el que habita una persona. La línea de pobreza relativa se ajusta según el nivel de ingresos de la sociedad en cuestión, lo que significa que el umbral de pobreza puede variar con el tiempo y entre diferentes comunidades. Este enfoque enfatiza la inclusión social y el acceso a recursos en relación con el estándar de vida general. (Decerf, 2022)

2.1.1.3 Análisis comparativo de la pobreza absoluta y relativa. Estas definiciones se ilustran de manera efectiva al analizar dos individuos en sociedades con diferentes estándares de ingresos (Ver Figura 7). Por ejemplo, el individuo 1, con un ingreso y_1 en una sociedad con un ingreso estándar m_1 , se clasifica como pobre de manera absoluta, dado que sus ingresos no le permiten cubrir sus necesidades fundamentales (z_a). En contraste, el individuo 2, que recibe un ingreso y_2 en una sociedad con un ingreso promedio más alto ($m_2 > m_1$), no es considerado pobre de forma absoluta, pero se enfrenta a la pobreza relativa, ya que su ingreso es inferior al promedio social (z_r). Además, un análisis de bienestar sugiere que el bienestar del individuo 2 es mayor debido a su ingreso superior, lo que implica que un enfoque integral de pobreza debería considerar el bienestar general para evaluar adecuadamente las condiciones de pobreza. (Decerf, 2022)

Figura 7

Iso curvas de pobreza absoluta y relativo, y de bienestar



Nota. Considera una economía donde existen 2 sociedades, y en cada una de ellas hay 1 individuo. Adaptado de “Absolute and Relative Poverty Measurement” (p. 8), por Decerf, 2022, *Policy Research Working Paper, 10008*.

2.1.1.4 Metodología de medición en el contexto peruano. En Perú, la pobreza se mide empleando un enfoque monetario, absoluto y objetivo para evaluar la incidencia de la pobreza. En base a este criterio, se clasifica como pobre a todos los integrantes de un hogar cuyo gasto per

cápita, expresado en términos monetarios, no logra alcanzar el umbral de la línea de pobreza. (INEI, 2024)

El gasto se utiliza como indicador de bienestar porque es el más efectivo para evaluar este aspecto, puesto que expone el consumo real de los hogares, en vez del consumo potencial que se obtendría si se midiera mediante los ingresos. Además, el consumo constituye una variable con mayor estabilidad que el ingreso, lo que posibilita medir de forma más exacta las tendencias del nivel de pobreza. (INEI, 2000)

La pobreza se conceptualiza como la carencia de recursos financieros para obtener una canasta de consumo mínimamente aceptable desde una perspectiva social. Para esto, se selecciona una variable correspondiente a bienestar, como el gasto per cápita y se establecen criterios de lo que se considera socialmente aceptable (líneas de pobreza total en el caso del consumo general y línea de pobreza extrema para el consumo de alimentos). (Ministerio de Economía y Finanzas [MEF], 2009)

2.1.1.5 Indicadores de la pobreza monetaria. Para medir la pobreza monetaria se utiliza un conjunto de índices paramétricos, denominadas FGT (Foster, Greer y Thorbecke), la cual tiene la siguiente forma funcional:

$$P_{\alpha} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^q \left(\frac{z - y_i}{z} \right)^{\alpha}$$

Donde z es la línea de pobreza, y_i es el i -ésimo ingreso más bajo (u otra variable de nivel de vida), n es la población total, q es el número de personas en condición de pobreza, y $\alpha \geq 0$ es un parámetro de “aversión a la pobreza” y P_{α} es la pobreza promedio de una población dada. (Foster et al., 2010)

Cuando $\alpha = 0$, el indicador se conoce como *Índice de recuento o Incidencia de la pobreza* (P_0), que indica el porcentaje de personas en condición de pobreza o pobreza extrema en relación con la población total.

$$P_0 = \frac{q}{n}$$

Cuando $\alpha = 1$, el indicador se conoce como *Brecha de Pobreza* (P_1), que refleja la “*profundidad*” de la pobreza y muestra la distancia promedio de las personas en condición de pobreza con respecto al umbral de pobreza, tomando en cuenta la incidencia de la pobreza. En otras palabras, cuando el ingreso de una persona pobre baja, el promedio de ingresos se reducirá, lo que provocará un incremento en el índice P_1 .

$$P_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^q \left(\frac{z - y_i}{z} \right)$$

$$P_1 = H * \left[\frac{z - y_i}{z} \right]$$

$$P_1 = H * I$$

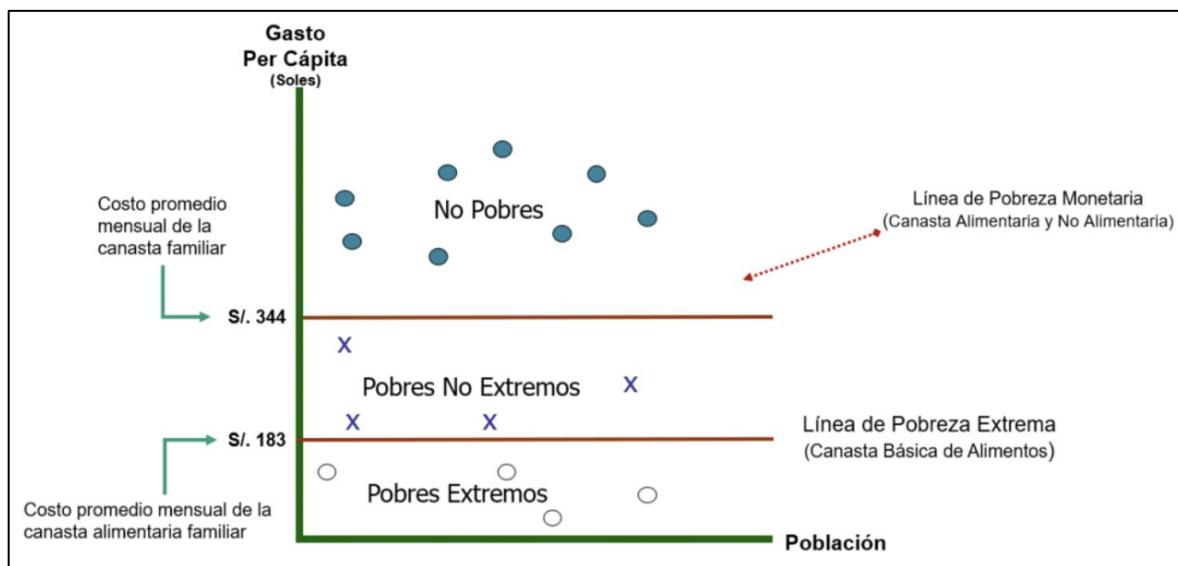
Donde I es el “*coeficiente de brecha de ingreso*”.

Cuando $\alpha = 2$, el indicador se conoce como *Severidad de la Pobreza* (P_2), que mide la desigualdad entre las personas en situación de pobreza.

En esta investigación se emplea la *Incidencia de la pobreza* (P_0) como indicador para medir la pobreza monetaria, por ser una medida muy utilizada y fácil de comprender. Por tanto, en la Figura 8, se explica de forma didáctica la determinación de la pobreza según este enfoque. Una persona en condición de pobreza se considera cuando su gasto per cápita no supere el umbral de la línea de pobreza monetaria. Por otro lado, cuando su gasto per cápita no supere el umbral de la línea de pobreza extrema, se considera pobre extremo.

Figura 8

Metodología de medición de la pobreza monetaria, 2018



Nota. Se considera dentro de la canasta no alimentaria al transporte, vestimenta, vivienda, educación, salud, recreación, muebles del hogar, entre otros. Adaptado de “¿Cuál es la diferencia entre pobreza y pobreza extrema según el INEI?”, por RPP, 2019.

2.1.2 Servicios públicos de agua y saneamiento

2.1.2.1 Conceptualización. Los servicios públicos se definen como servicios de carácter general puestas a disposición de la población en contraprestación a una tarifa, sin ningún tipo de discriminación, dentro de las capacidades técnicas que los operadores puedan ofrecer. Su propósito es producir bienes y realizar actividades que buscan alcanzar objetivos sociales, como satisfacer las necesidades de las personas, no solo desde una perspectiva económica, sino también con un enfoque de promoción social, coadyuvando así al desarrollo económico y civil de un país. (Reyna y Ventura, 2008)

Por tanto, los servicios públicos no solo son fundamentales para el bienestar de la población y la salud, sino también necesarios e imprescindibles para protegerlas y evitar daños irreparables en la salud, la economía y otros aspectos de la sociedad. (Cairampoma, 2021)

Entre los servicios públicos, seis en particular han sido ampliamente estudiados por su efecto en el bienestar de los hogares. Estos son: i) agua y saneamiento, ii) electricidad, iii) educación, iv) salud, v) telecomunicaciones, y vi) transporte. En especial, el acceso a los servicios de agua y saneamiento no solo reduce el gasto en este rubro, sino que también influye en el ingreso disponible, lo que a su vez tiene un efecto directo sobre el decremento de la pobreza. (Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social [MIDIS], 2017)

El servicio de agua potable, destinado al consumo humano, es un servicio público gestionado por el Estado o entidades privadas bajo normas de cobertura y calidad. Su cobertura debe enfocarse en reducir las carencias de acceso, especialmente en poblaciones rurales y aquellas en un escenario de pobreza o pobreza extrema. (Grupo Propuesta Ciudadana, 2011)

El acceso al servicio público de agua se considera cuando las fuentes provienen de la red pública tanto dentro del hogar como fuera del mismo, pero dentro del edificio y, además, pilón de uso público. Por ende, no se considera a camiones cisterna, pozos (agua subterránea), manantial o puquio, ríos, acequias, lagos, lagunas, ni otra forma alternativa de abastecimiento. (INEI, 2023)

El servicio de saneamiento es un servicio público que comprende al sistema de alcantarillado sanitario, el tratamiento de aguas residuales y saneamiento básico. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento [MVCS], 2023)

El acceso al servicio público de saneamiento se considera cuando el servicio de red de desagüe se encuentra tanto dentro como fuera del hogar, pero dentro de la edificación, o si el hogar cuenta con letrina para disponer las excretas. Por ende, no se considera el pozo séptico, tanque

séptico, pozo ciego, ríos, acequias, canales, campo abierto ni otras formas de disposición. (INEI, 2023)

2.1.2.2 Enfoque basado en activos. El bienestar de un hogar está fuertemente influenciado por el acceso a activos, incluidos el capital humano, físico y social. En este contexto, el acceso a servicios públicos como el agua y saneamiento, parte del capital físico-social, es primordial para fortalecer las condiciones de vida. (Attanasio y Székely, 2001)

Siguiendo a Attanasio y Székely (2001), plantea que el ingreso per cápita por familia, está dado por la siguiente ecuación:

$$y_i = \frac{(\sum_{i=1}^j \sum_{a=1}^l A_{a,i} R_{a,i} P_a) + \sum_{i=1}^k T_i}{n}$$

Donde:

- $A_{a,i}$: stock del individuo i asociado al activo a
- $R_{a,i}$: Tasa a la que el individuo i utiliza el tipo de activo a
- P_a : valor de mercado por unidad del activo a
- l : número de diferentes activos
- $\sum_{i=1}^k T_i$: número k individuos en el hogar obteniendo transferencias
- n : tamaño del hogar del individuo i

Entonces, si asumimos un conjunto de activos $A_{a,i}$ del individuo i , y dentro de estos se encuentran el acceso al servicio público de agua ($A_{a1,i}$) y saneamiento ($A_{a2,i}$). Además, si el resto del stock de activos del individuo permanece constante, y hay un aumento en la dotación de activos $A_{a1,i}$ y $A_{a2,i}$, por consiguiente, el ingreso per cápita por familia aumenta, el bienestar de la misma manera y la pobreza disminuye.

2.1.3 Factores socioeconómicos

Los factores socioeconómicos abarcan las relaciones entre aspectos sociales y económicos que determinan las oportunidades y condiciones de vida, como, por ejemplo, el ingreso, la educación y el empleo, que tienen influencia directa en el bienestar y desarrollo de la población. Además, este efecto puede variar según la ubicación espacial o geográfica y las características particulares de un territorio (González, 2024). En la misma línea, Arriagada (2005) sostiene que los factores socioeconómicos, así como los culturales afectan directamente a la pobreza.

Estos factores son medidos a través del estatus socioeconómico, el cual se define como la clase social de un individuo o grupo. Normalmente, este indicador es empleado como una construcción latente para medir el contexto familiar, sin embargo, en los estudios empíricos no existe un consenso sobre la mejor manera de operacionalizar este concepto. (Broer et al., 2019)

Siguiendo a Vera-Romero y Vera-Romero (2013), las variables que permiten medir los factores socioeconómicos son: i) Instrucción del jefe de familia (nivel educativo alcanzado), ii) Comodidades del hogar (electrodomésticos, servicios básicos), iii) Características de la vivienda (material predominante en la vivienda, número de habitaciones, número de miembros en el hogar), iv) Acceso a salud en caso de hospitalización y v) Ingresos económicos de la familia.

2.1.4 Covid - 19

El Covid – 19 es una enfermedad ocasionada por el coronavirus SARS-Cov-2, reconocido por primera vez el año 2019 en Wuhan, China. Este agente viral es parte de la familia de coronavirus, la cual engloba a otros virus responsables de diversas enfermedades respiratorias. La enfermedad se distingue por presentar síntomas que pueden ir desde manifestaciones leves hasta cuadros severos, como fiebre, tos, dificultad para respirar y pérdida del gusto o el olfato. Los mecanismos de propagación del virus incluyen las gotas respiratorias, que tienen un tamaño

superior a 5 micrómetros (μm) y suelen caer al suelo en un radio de 1 a 2 metros. No obstante, el riesgo es especialmente alto cuando la distancia es menor a 0.2 metros de la persona infectada. Además, existe la transmisión por aerosoles, que consiste en partículas más pequeñas, de aproximadamente 100 micrómetros, las cuales permanecen en el aire por tiempos prolongados y pueden desplazarse a más de uno o dos metros de la persona contagiada. (Wang et al., 2021)

En Perú, el primer caso de Covid-19, se confirmó en marzo de 2020 y ese mismo mes se establece estado de emergencia nacional con Decreto Supremo N° 044-2020-PCM. Desde esa fecha, se fue extendiendo la cuarentena total periódicamente con el fin de salvaguardar la salud de la población (Mesa de Concertación para la Lucha contra la Pobreza [MCLCP], 2020). En este contexto, la pandemia profundizó desigualdades sociales preexistentes, impactando de forma diferenciada a los grupos en situación de vulnerabilidad. (Alcázar et al., 2021)

2.1.5 Marco conceptual

2.1.5.1. Pobreza monetaria. El déficit de medios financieros para obtener una canasta de bienes y servicios mínimamente aceptable desde una perspectiva social. (MEF, 2009)

2.1.5.2. Servicios públicos. Los servicios públicos se definen como servicios de carácter general puestas a disposición de la población público en contraprestación a una tarifa, sin ningún tipo de discriminación, dentro de las capacidades técnicas que los operadores puedan ofrecer. (Reyna y Ventura, 2008)

2.1.5.3. Agua y saneamiento. Son servicios públicos conformados por la fuente, sistemas de abastecimiento de agua potable, alcantarillado sanitario, tratamiento de aguas residuales y saneamiento básico. (MVCS, 2023)

2.1.5.4. Red pública de agua. Conexión de agua potable propia o ubicada fuera de la vivienda. (INEI, 2008)

2.1.5.5. Red pública de alcantarillado. Sistema de tuberías que se encuentra situado en el subsuelo de la vía pública y dependiendo la ubicación de la conexión del servicio, puede ser water, excusado, entre otros. (INEI, 2008)

2.1.5.6. Hogar. El hogar es la persona o conjunto de personas, con o sin relación de parentesco, que comparten una vivienda y se organizan para satisfacer las necesidades de supervivencia de sus miembros. (INEI, 2014)

2.1.5.7. Vivienda. La vivienda es una edificación, o una parte de ella, construida, adaptada o convertida para servir de residencia a una o más personas, ya sea de manera permanente o temporal. (INEI, 2008)

2.1.5.8. Bienestar. Es el sentir que una persona experimenta al ver cubiertas tanto sus necesidades fisiológicas como psicológicas en el presente. (Reyes y Franklin, 2014)

2.1.5.9. Factores socioeconómicos. Los factores socioeconómicos abarcan las relaciones entre aspectos sociales y económicos que determinan las oportunidades y condiciones de vida (González, 2024)

2.1.5.10. Cuarentena. La cuarentena se refiere a restringir, de forma voluntaria u obligatoria, la movilidad de personas que han tenido contacto con una posible fuente de contagio y que podrían ser infectadas. (Sánchez-Villena y de La Fuente-Figuerola, 2020)

2.1.5.11. Covid-19. Es una enfermedad causada por el coronavirus SARS-Cov-2. (Wang et al., 2021)

2.1.5.12. Pobreza Multidimensional. Es una forma más integral de medir la pobreza, al incorporar carencias relacionadas con el acceso a la educación, salud, vivienda adecuada, servicios básicos y empleo digno (Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo [PNUD], 2024)

III. MÉTODO

3.1. Tipo de investigación

El presente estudio sigue un enfoque cuantitativo, puesto que la información se consiguió de los hallazgos de encuestas ya existentes realizadas por el INEI. Este enfoque se apoya en la recolección sistemática de datos con el fin de contrastar hipótesis, mediante procedimientos de medición numérica y el análisis estadístico, lo que permite identificar patrones de comportamiento y probar teorías. (Hernández et al., 2006)

El nivel de investigación corresponde al tipo correlacional-causal, cuya finalidad es identificar y analizar el grado de asociación existente entre dos o más variables (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018). En este caso se estudió la relación causal entre las variables de pobreza monetaria y los servicios públicos de agua y saneamiento.

El diseño de la investigación es de tipo no experimental, ya que no implica la manipulación intencional de las variables, sino se limita a observar los fenómenos en su entorno natural con el propósito de analizarlos (Hernández et al., 2006). Además, se aplicó el tipo de diseño no experimental longitudinal de panel, pues se analizan diferentes unidades de análisis en diferentes periodos de tiempo. En este caso, se analizó el efecto del acceso a los servicios públicos de agua y saneamiento sobre la pobreza monetaria en Perú en los años del 2019 al 2023. El modelo econométrico de datos de panel permite observar y medir las mismas unidades de análisis (hogares) en múltiples momentos, a diferencia de otros estudios transversales que capturan únicamente un punto en el tiempo. La principal ventaja de los datos de panel es su capacidad para controlar la *heterogeneidad no observada*, es decir, características del hogar que no cambian en el tiempo y podrían influir en los resultados. En consecuencia, se minimiza el riesgo de que factores externos influyan en la variable resultado.

Para tal fin, se empleó la base de datos de ENAHO PANEL 2019 – 2023 que proporciona el INEI a través de su página oficial de Microdatos.

Se estimaron dos especificaciones principales para capturar el efecto de los servicios:

Especificación con servicios públicos de agua y saneamiento por separado: Esta especificación modela la probabilidad de que un hogar sea pobre en función de su acceso a los servicios de agua y saneamiento de manera individual.

Especificación con servicios públicos de agua y saneamiento en conjunto: Esta especificación modela la probabilidad de que un hogar sea pobre en función de su acceso a los servicios de agua y saneamiento de manera conjunta.

Las ecuaciones del modelo, que incorpora todas las variables de control, son las siguientes:

$$Pobreza Monetaria_{it} = \alpha_i + \beta Agua_{it} + \gamma Saneamiento_{it} + \sum_{k=1}^{15} \delta_k X_{kit} + \varepsilon_{it}, t$$

$$= 2019, \dots, 2023 \dots (1)$$

$$Pobreza Monetaria_{it} = \alpha_i + \beta Agua_Saneamiento_{it} + \sum_{k=1}^{15} \delta_k X_{kit} + \varepsilon_{it}, t$$

$$= 2019, \dots, 2023 \dots (2)$$

Donde:

- *Pobreza Monetaria_{it}*: Condición de pobreza monetaria en el hogar *i* y periodo *t*
- *Agua_{it}*: Acceso al servicio público de agua en el hogar *i* y periodo *t*
- *Saneamiento_{it}*: Acceso al servicio público de saneamiento en el hogar *i* y periodo *t*
- *Agua_Saneamiento_{it}*: Acceso al servicio público de agua y saneamiento en el hogar *i* y periodo *t*
- $\sum_{k=1}^{15} \delta_k X_{kit}$: Representa el conjunto de variables de control, donde X_k incluye lo siguiente:
 - *COVID – 19_{it}*: Variable dicotómica que indica 1 si el periodo *t* es 2020 y 2021.
 - *Numhabitaciones_{it}*: Número de habitaciones en el hogar *i* y periodo *t*.

- $Mieperho_{it}$: Número de miembros en el hogar i y periodo t .
- $Celular_{it}$: Variable dicotómica que es 1 si el hogar i tiene acceso a un teléfono celular.
- TV_{it} : Variable dicotómica que es 1 si el hogar i tiene acceso a televisión.
- $Fijo_{it}$: Variable dicotómica que es 1 si el hogar i tiene acceso a un teléfono fijo.
- $Internet_{it}$: Variable dicotómica que es 1 si el hogar i tiene acceso a internet.
- $Tiene\ seguro_{it}$: Variable dicotómica que es 1 el jefe de hogar tiene seguro de salud.
- $Primaria_{it}$: Variable dicotómica que es 1 si el jefe de hogar tiene primaria completa.
- $Secundaria_{it}$: Variable dicotómica que es 1 si el jefe de hogar tiene secundaria completa.
- $Superior_{it}$: Variable dicotómica que es 1 si el jefe de hogar tiene superior completa.
- $Edad_{it}$: Edad del jefe de hogar en el hogar i y periodo t .
- $Edad^2_{it}$: Edad del jefe de hogar en el hogar i y periodo t al cuadrado.
- ε_{it} : Término de perturbación o error
- α_i : Efecto fijo del hogar i , que captura las características no observables

3.2. Ámbito temporal y espacial

Ámbito temporal: El trabajo de investigación se desarrolló para el horizonte temporal abarcado entre los años 2019 al 2023. Para este periodo de estudio, se consideran un total de 56,624 observaciones.

Ámbito espacial: La investigación se realizó en Perú (a nivel nacional).

El periodo de aplicación de las encuestas es del 2019 al 2023 con periodicidad anual.

Es relevante precisar que el nivel de inferencia de los resultados para el periodo 2019 - 2023 de esta investigación es nacional, según la ficha técnica de la ENAHO PANEL 2019 - 2023. En consecuencia, no es posible obtener estimaciones con validez estadística a niveles más desagregados, como el departamental o ámbito geográfico (costa, sierra y selva).

3.3. Variables

3.3.1. Variables independientes: Servicios públicos de agua y saneamiento

Tabla 1

Operacionalización de la variable Servicio público de agua

Definición operacional	Dimensión	Indicador	Definición conceptual	Min	Max	Rango
La variable se medirá en una sola dimensión: Acceso al servicio público de agua. Su indicador es: Hogar con acceso al servicio público de agua.	Servicio público de agua	Hogar con acceso al servicio público de agua.	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si el hogar cuenta con acceso a agua por red pública y pilón de uso público. Caso contrario toma el valor de 0. Recopilado de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH).	0	1	1

Nota. Los mínimos, máximos y rango de los indicadores se calcularon en base a la información de la ENAHO-INEI 2019 a 2023.

Tabla 2*Operacionalización de la variable Servicio público de saneamiento*

Definición operacional	Dimensión	Indicador	Definición conceptual	Min	Max	Rango
La variable se medirá en una sola dimensión: Acceso al servicio público de saneamiento. Su indicador es: Hogar con acceso al servicio público de saneamiento.	Servicio público de saneamiento	Hogar con acceso al servicio público de saneamiento.	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si el hogar cuenta con acceso a alcantarillado por red pública o letrinas. Caso contrario toma el valor de 0. Recopilado de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG).	0	1	1

Nota. Los mínimos, máximos y rango de los indicadores se calcularon en base a la información de la ENAHOG-INEI 2019 a 2023.

3.3.2. Variable dependiente: Pobreza monetaria

Tabla 3

Operacionalización de la variable pobreza monetaria

Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Definición conceptual	Min	Max	Rango
La variable se medirá en una sola dimensión: pobreza monetaria. Su indicador es: Hogar en condición de pobreza monetaria	Pobreza monetaria	Hogar en condición de pobreza monetaria	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si el hogar se encuentra en condiciones de pobreza extrema y no extrema. Caso contrario toma el valor de 0. Recopilado de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG).	0	1	1

Nota. Los mínimos, máximos y rango de los indicadores se calcularon en base a la información de la ENAHOG-INEI 2019 a 2023.

3.4. Población y muestra

La población comprende el panel de datos que corresponde a los servicios públicos de agua y saneamiento, pobreza monetaria, factores socioeconómicos y la pandemia de covid-19, en el ámbito nacional, en el área urbana y rural y en las regiones de la costa, sierra y selva. La información recolectada se obtuvo a partir de datos secundarios de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG), durante el periodo 2019-2023.

El tamaño de la muestra de la ENAHOG Panel con periodicidad anual, para el periodo de 2019 a 2023 es de 1,995 hogares comparables (Ver Tabla 4), sobre las variables de servicios

públicos de agua y saneamiento, pobreza monetaria, factores socioeconómicos y la pandemia de covid-19. Además, el total de observaciones disponibles en dicho panel asciende a 64,043.

Se aplicó el criterio de exclusión donde los resultados de las encuestas son únicamente completos, resultando en una base de datos de 56,624 observaciones.

Tabla 4

Hogares comparables y niveles de inferencia por periodo evaluado

Periodo	Hogares comparables	Nivel de inferencia
2019 – 2023	1995	Nacional
2019 – 2022	4218	
2020 – 2023	3697	
2019 – 2021	6862	Nacional Urbano y Rural Costa, Sierra y Selva
2020 – 2022	6224	
2021 – 2023	6298	
2019 – 2020	9985	
2020 – 2021	9280	
2021 – 2022	9364	
2022 – 2023	9179	

Nota. Adaptada de la ficha técnica de la base de datos de Enaho Panel 2019 - 2023.

3.5. Instrumentos

La técnica utilizada para la recopilación de información es análisis documental y el instrumento fueron fichas de recolección a través de bases de datos que será la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG) que realiza el INEI. Específicamente se emplearon la ENAHOG Panel que comprende los periodos del 2019 al 2023. Esto debido a que es la forma más accesible, económica y confiable para conseguir los datos que son requeridos para la presente investigación.

3.6. Procedimientos

Para la realización de esta investigación, se desarrollaron las siguientes actividades:

- Primero: Obtención de los datos para el periodo 2019-2023 de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG), los cuales se descargaron del portal de microdatos del INEI.

Posteriormente, se procedió a la limpieza y organización de la base de datos para construir el panel de hogares. Esta fase incluyó la selección y codificación de las variables de interés para su uso en la investigación.

- Segundo: Una vez preparada la base de datos, se elaboró un análisis estadístico descriptivo para obtener un resumen de las características principales de las variables, incluyendo indicadores como la media, la desviación estándar, y los valores mínimos y máximos. Adicionalmente, se llevó a cabo un análisis de correlación entre las variables para identificar posibles relaciones lineales entre las mismas. Estos análisis son cruciales para la interpretación inicial de los resultados y la selección del modelo econométrico.

- Tercero: En esta etapa, se estimaron los modelos de datos de panel de Efectos Fijos (EF) y Efectos Aleatorios (EA). Para determinar la consistencia de ambos modelos y elegir el más adecuado, se utilizó la prueba de Hausman. Una vez seleccionado el mejor modelo, se calculó el análisis marginal de las variables explicativas para interpretar su impacto en la probabilidad de que un hogar caiga en condición de pobreza monetaria. Finalmente, se estimaron las probabilidades de pobreza con base en el modelo elegido.

- Cuarto: Se procedió a la interpretación detallada de los resultados de las estimaciones econométricas. Se discutieron los hallazgos principales, se contrastaron con la literatura relevante y se identificaron las implicaciones de política pública. Finalmente, se elaboraron las conclusiones que resumen los aportes de la investigación y se propusieron recomendaciones para futuras investigaciones.

3.7. Análisis de datos

El análisis de datos se realizó considerando como base la construcción de una matriz de datos en un programa computacional (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018). Para el caso de la

presente investigación, se consideró una matriz de datos de panel, y se utilizaron R (versión 4.3) para la selección y filtrado de variables y Stata (versión 14.1) para la aplicación de modelos de datos de panel.

La tabla 5 muestra los resultados del análisis descriptivo de las variables utilizadas en el presente estudio. La base de datos (ENAH) proporciona una cantidad de 56,624 observaciones durante los años 2019 y 2023.

Tabla 5

Estadísticas descriptivas de las variables explicativas

Variable	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Pobreza monetaria	0.2231	0.4163	0	1
Acceso a agua	0.8769	0.3284	0	1
Acceso a saneamiento	0.6157	0.4864	0	1
COVID - 19	0.6946	0.4605	0	1
Nº de habitaciones	3.2957	1.6098	1	15
Nº miembros por hogar	3.400	1.8098	1	18
Acceso a celular	0.9248	0.2635	0	1
Acceso a TV	0.2818	0.4499	0	1
Acceso a telefono fijo	0.0900	0.2862	0	1
Acceso a internet	0.3819	0.4858	0	1
Acceso a seguro de salud	0.8201	0.3840	0	1
Primaria completa	0.3595	0.4798	0	1
Secundaria completa	0.3597	0.4799	0	1

Superior completo	0.2211	0.4150	0	1
Edad	53.0291	15.0858	16	98

Nota. Los cálculos se hicieron en base a las 56,624 observaciones de la ENAHO PANEL 2019 a 2023.

La variable dependiente, correspondiente a pobreza monetaria, es de naturaleza binaria y presenta una media de 0.223, lo que indica que, en promedio, el 22.3% de los hogares en el panel se encuentran en situación de pobreza monetaria. La desviación estándar de 0.416 confirma la distribución dicotómica de la variable. En relación con las variables de interés, la provisión de servicios públicos muestra una clara asimetría: mientras que el acceso a agua alcanza una media de 0.877, sugiriendo una alta penetración, el acceso a saneamiento se sitúa en 0.616, revelando una brecha de cobertura del 26.1 puntos porcentuales.

En cuanto a las variables de control socioeconómicas y sociodemográficas, la variable dummy Covid - 19, con una media de 0.695, corrobora que la mayor parte de las observaciones corresponden al periodo posterior al impacto de la pandemia. Las características de la vivienda, representadas por el número de habitaciones y el número de miembros del hogar, tienen medias de 3.3 y 3.4 respectivamente, con desviaciones estándar que denotan una moderada variabilidad. Los activos tecnológicos reflejan una alta penetración de la telefonía móvil (con media de 0.925) en contraste con la baja adopción de la telefonía fija (con media de 0.090), mientras que la tenencia de un seguro de salud presenta una alta media de 0.820. Finalmente, las variables educativas del jefe de hogar se distribuyen entre los niveles de primaria (35.9%), secundaria (36.0%) y superior (22.1%), y la edad promedio del jefe de hogar es de 53 años, para la cual se incluye su término cuadrático a fin de capturar una posible relación no lineal con la probabilidad de pobreza.

Como se muestra en el Anexo B: Tabla de Correlaciones, se observa una relación significativa entre la mayoría de las variables. El análisis de correlación confirma que la pobreza monetaria está negativamente relacionada con el acceso a servicios públicos como el agua y el saneamiento, así como con la educación superior y la edad. Específicamente, se encuentra una correlación moderada y negativa con la variable acceso al *servicio público de saneamiento* ($r=-0.229$), la cual es la más fuerte entre los servicios analizados, lo que sugiere que, a mayor acceso al servicio público de saneamiento, menor es la probabilidad de pobreza monetaria. Adicionalmente, se encontró una correlación negativa con la edad ($r=-0.116$) y su término cuadrático, lo que evidencia no linealidad entre la edad y la pobreza monetaria. Por otro lado, la variable *miembros por hogar* muestra una correlación positiva y significativa con la *pobreza monetaria* ($r=0.288$), lo que indica que a mayor cantidad de integrantes en el hogar, mayor sería la probabilidad que exista la condición de pobreza monetaria.

3.8. Consideraciones éticas

La investigación se ajusta a la normativa establecida en los reglamentos de la universidad. Asimismo, se han seguido los principios éticos generales y los específicos del estudio. Los derechos de autor han sido respetados mediante una correcta citación bibliográfica de cada fuente.

Además, por ser una investigación en donde sólo se utilizaron los datos recopilados de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) efectuados por el INEI, no se necesitó consentimiento informado, ni la aprobación del comité de ética de la Universidad.

IV. RESULTADOS

La estimación de los modelos de datos de panel de efectos fijos se expone en las tablas 5 y 6, la cual se elabora de modo que permite observar los coeficientes resultantes, las desviaciones estándar y el nivel de significancia individual de los coeficientes. Por su parte, los hallazgos obtenidos de la estimación por efectos aleatorios se encuentran en los anexos C y D. Es importante destacar que el periodo de estudio considera los años 2019 a 2023.

En la Tabla 6 se evidencian los resultados considerando de manera separada el acceso a los servicios públicos de agua y saneamiento. Se observa que el acceso al servicio público de agua presenta coeficientes negativos en todas las especificaciones, aunque no resultan estadísticamente significativos, lo que indica que, bajo este modelo, el acceso a agua por sí sólo no tiene un efecto robusto sobre la reducción de la pobreza monetaria. Por el contrario, el acceso al servicio público de saneamiento sí presenta un efecto negativo y significativo al 5% en todas las especificaciones, mostrando que contar con este servicio se asocia con una reducción de la probabilidad de que el hogar se encuentre en situación de pobreza monetaria.

En cuando a las variables de control, la pandemia del COVID-19 tiene un efecto positivo y significativo al 1%, lo que confirma que durante este periodo la probabilidad de que los hogares caigan en una situación de pobreza monetaria, incrementó. Asimismo, características socioeconómicas del hogar también resultan relevantes: a mayor cantidad de habitaciones, menor es la probabilidad de pobreza monetaria, en tanto que un mayor número de miembros la incrementa de manera significativa. El acceso a servicios y activos tecnológicos (celular, televisión, teléfono fijo e internet) se asocia de manera consistente con una menor incidencia de pobreza monetaria, con coeficientes negativos y estadísticamente significativos. De igual forma, que el jefe de hogar acceda a un seguro de salud (privado y/o público) tiene un efecto protector, disminuyendo la

probabilidad de pobreza monetaria. Entre las variables educativas, únicamente la educación secundaria presenta un efecto positivo pero únicamente significativo al 10%, lo que sugiere que si el jefe de hogar alcanza el nivel secundario como nivel de educación, es más probable que sea pobre monetario.

Tabla 6

Coeficientes estimados de panel de efectos fijos (servicios públicos por separado)

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)
Acceso a agua	-0.175 (0.119)	-0.191 (0.119)	-0.140 (0.123)	-0.143 (0.123)
Acceso a saneamiento	-0.227** (0.102)	-0.233** (0.102)	-0.218** (0.106)	-0.219** (0.106)
COVID - 19		0.158*** (0.035)	0.139*** (0.036)	0.138*** (0.036)
N° de habitaciones			-0.096*** (0.025)	-0.096*** (0.025)
N° miembros por hogar			0.496*** (0.029)	0.498*** (0.029)
Acceso a celular			-0.354*** (0.107)	-0.341*** (0.108)
Acceso a TV			-0.762*** (0.084)	-0.764*** (0.084)
Acceso a telefono fijo			-1.165*** (0.275)	-1.162*** (0.276)
Acceso a internet			-0.118** (0.057)	-0.122** (0.057)
Acceso a seguro de salud				-0.172** (0.080)
Primaria completa				0.080 (0.161)
Secundaria completa				0.327* (0.194)
Superior completo				-0.001 (0.254)
Edad				-0.027 (0.031)
Edad2				0.000 (0.000)

N° de observaciones	11,789	11,789	11,742	11,742
N° grupos de paneles	3,382	3,382	3,363	3,363

Nota. Las cifras entre paréntesis corresponden a los errores estándar. * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

La Tabla 7 reporta los resultados cuando se analiza conjuntamente el acceso simultáneo a los servicios públicos de agua y saneamiento. En este caso, el coeficiente es negativo y estadísticamente significativo al 5% en todas las especificaciones, lo cual sugiere que la provisión conjunta de ambos servicios tiene un efecto más claro y consistente en la reducción de la pobreza monetaria que cuando se analizan por separado. Este hallazgo es consistente con el enfoque basado en activos, lo que sugiere que el acceso integral a servicios públicos como el agua y saneamiento, parte del capital físico-social, es importante para fortalecer las condiciones de vida en los hogares. (Attanasio y Székely, 2001)

Tabla 7

Coeficientes estimados de panel de efectos fijos (servicios públicos en conjunto)

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)
Acceso a agua y saneamiento	-0.244** (0.101)	-0.251** (0.101)	-0.236** (0.104)	-0.238** (0.104)
COVID - 19		0.157*** (0.035)	0.137*** (0.036)	0.136*** (0.036)
N° de habitaciones			-0.096*** (0.025)	-0.096*** (0.025)
N° miembros por hogar			0.496*** (0.029)	0.498*** (0.029)
Acceso a celular			-0.351*** (0.107)	-0.339*** (0.107)
Acceso a TV			-0.765*** (0.084)	-0.767*** (0.084)
Acceso a telefono fijo			-1.163*** (0.275)	-1.161*** (0.276)
Acceso a internet			-0.121**	-0.125**

			(0.057)	(0.057)
Acceso a seguro de salud				-0.173**
				(0.080)
Primaria completa				0.079
				(0.161)
Secundaria completa				0.327*
				(0.194)
Superior completo				-0.000
				(0.254)
Edad				-0.028
				(0.031)
Edad2				0.000
				(0.000)
N° de observaciones	11,789	11,789	11,742	11,742
N° grupos de paneles	3,382	3,382	3,363	3,363

Nota. Las cifras entre paréntesis corresponden a los errores estándar. * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

Los resultados del test de Hausman (Ver Tabla 8) confirmaron la elección del modelo de efecto fijos. Dado que el valor de Prob > chi2 es 0.0000, inferior a los niveles de significancia comunes, se rechaza la hipótesis nula. Esto indica que las diferencias entre los estimadores de efectos fijos y aleatorios son sistemáticas, validando el modelo de efectos fijos como la especificación más apropiada para el análisis.

Tabla 8

Resultados del Test de Hausman

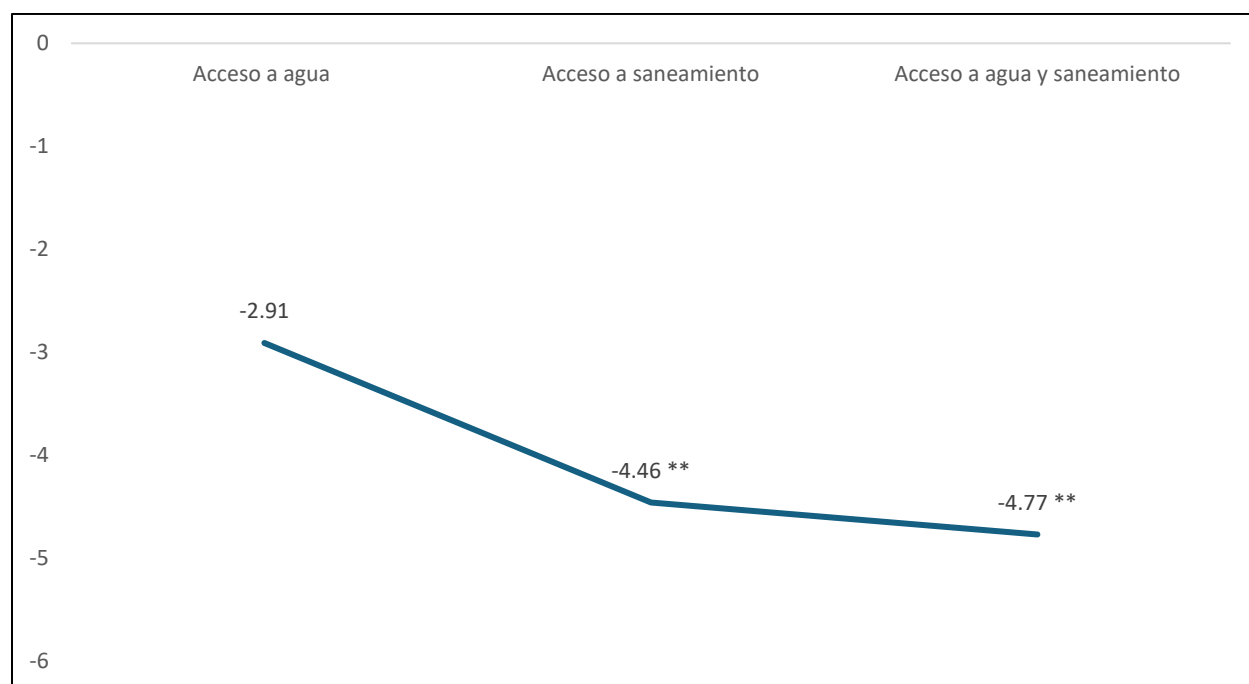
Especificación	Chi2	Prob>chi2	Decisión
Servicios por separado	661.59***	0.0000	Rechazar H ₀
Servicios en conjunto	651.97***	0.0000	Rechazar H ₀

Nota. * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

Asimismo, la Figura 9 muestra gráficamente el efecto de los servicios públicos de agua y saneamiento sobre la pobreza monetaria, destacando que el acceso a agua reduce la pobreza monetaria en 2.9 pp (no significativo), mientras que el saneamiento y el acceso conjunto a ambos servicios la reducen en 4.5 pp y 4.8 pp respectivamente, siendo estos últimos efectos estadísticamente significativos. Este patrón sugiere la existencia de un efecto superaditivo (cuando el resultado de combinar dos factores es mayor que la suma de sus efectos individuales. $f(x + y) \geq f(x) + f(y)$), ya que la contribución del acceso al agua por sí sola es menor en comparación con su efecto en conjunto con el saneamiento.

Figura 9

Efectos marginales de los servicios públicos de agua y saneamiento sobre pobreza monetaria, en pp



Nota. * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

Finalmente, los resultados del análisis de efectos marginales confirman que la pandemia del COVID-19 incrementó significativamente la probabilidad de pobreza monetaria en todos los

hogares en 2.8 puntos porcentuales. Sin embargo, este impacto no fue homogéneo. Como se observa en la Tabla 9, los hogares con acceso a servicios públicos de agua y/o saneamiento mantuvieron una menor probabilidad absoluta de ser pobres tanto antes como después de la pandemia. Por ejemplo, los hogares con acceso a agua y saneamiento tuvieron la menor probabilidad de pobreza monetaria antes del COVID (59.2) y, a pesar de la crisis sanitaria, mantuvieron su posición relativa con la menor probabilidad (62.1) en el período posterior. Este hallazgo subraya que el acceso a servicios de saneamiento y agua actuó como un factor de protección, mitigando el choque de la crisis de forma más efectiva en aquellos hogares que contaban con una infraestructura básica completa.

Tabla 9

Probabilidades predichas de pobreza monetaria (%)

Acceso	Pre – COVID	Post – COVID
Sin Acceso	66.6***	69.3***
Solo saneamiento	62.2***	65.0***
Solo Agua	63.7***	66.5***
Agua y Saneamiento	59.2***	62.1***

Nota. * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La presente investigación brinda evidencia robusta respecto al efecto de los servicios públicos de agua y saneamiento sobre la reducción de la pobreza monetaria en los hogares peruanos en los años 2019 a 2023. Se concluye que el acceso a estos servicios, particularmente el saneamiento y el acceso integral a ambos, tiene un impacto negativo y estadísticamente significativo en la probabilidad de que un hogar se encuentre en condición de pobreza monetaria. Este hallazgo valida parcialmente la hipótesis planteada y se alinea de manera consistente con la literatura nacional e internacional.

Los resultados obtenidos coinciden con los hallazgos de investigaciones previas que han explorado la relación entre los servicios públicos y la pobreza monetaria. La evidencia de que el acceso al servicio público de saneamiento reduce significativamente la probabilidad de pobreza monetaria (4.5 pp) está en línea con Pramono (2018), quien evidenció que un incremento del uno por ciento (1%) en el acceso a saneamiento reduce la pobreza monetaria en un 0.03%, y con Quispe y Roca (2019), quienes reportaron que los servicios higiénicos disminuyeron la probabilidad de pobreza monetaria en aproximadamente un 4%. Del mismo modo, Dueñas (2018) resaltó el efecto del desagüe en la disminución de la pobreza monetaria, particularmente en zonas rurales, lo que refuerza la relevancia de este servicio en el contexto nacional.

Por su parte, el efecto más robusto y consistente encontrado en el acceso simultáneo a los servicios públicos de agua y saneamiento (4.8 pp) es comparable con la noción de un enfoque integral. Woldemariam et al. (2023) mostraron que el acceso a ambos servicios reduce la diarrea en un 24.5%, un efecto significativamente mayor que el de cada servicio por separado. Este hallazgo subraya que el progreso en materias de salud y bienestar, que a su vez impactan en la pobreza, se maximizan cuando se abordan de manera conjunta. La importancia del acceso a

servicios básicos como una variable clave de la reducción de la pobreza también está respaldada por Urbina y Quispe (2017) y Aparicio et al. (2011), quienes concluyeron que la infraestructura social es el factor más relevante para disminuir la incidencia de pobreza en Perú.

Sin embargo, el resultado sobre el acceso al servicio público de agua por sí solo, que si bien muestra un efecto negativo (2.9 pp), no es estadísticamente significativo, representa una desviación de algunos hallazgos en la literatura. Mientras que estudios como los de Quispe y Roca (2019) y Hartwig y Nguyen (2023) encontraron un efecto significativo del acceso al agua en la reducción de la pobreza, la falta de robustez en este estudio es un punto a considerar. Un hallazgo similar fue reportado por Nguyen y Vu (2013), quienes evidenciaron que el acceso a agua entubada tenía un impacto positivo, pero no estadísticamente significativo en los ingresos de los hogares. Esto puede sugerir que el acceso al agua sin un saneamiento adecuado podría no ser suficiente para generar un impacto económico robusto y medible en la probabilidad de pobreza, lo que fortalece aún más la importancia del enfoque integral.

Adicionalmente, los resultados en las variables de control también coinciden con estudios previos. El efecto positivo y significativo del COVID-19 en la probabilidad de pobreza reafirma el impacto de la pandemia como un factor disruptivo para la economía de los hogares. La reducción de la pobreza con el aumento de activos tecnológicos (celular, TV, internet) es coherente con el concepto de que el acceso a la tecnología está estrechamente ligado a un mayor bienestar y oportunidades.

A pesar de los resultados significativos, se identificaron algunas limitaciones. La ausencia de significancia estadística en la variable de acceso al agua por sí sola podría estar influenciada por la especificación del modelo o la interacción con otras variables no consideradas. Asimismo, la variable *Secundaria Completa* muestra un efecto marginalmente significativo y positivo, lo que

podría indicar una relación no lineal entre la educación y la pobreza que no fue completamente capturada. Estos aspectos podrían ser explorados en futuras investigaciones.

No obstante, la contribución fundamental de esta investigación radica en la clara diferenciación del efecto del saneamiento y del efecto combinado de agua y saneamiento, proporcionando evidencia empírica para la formulación de políticas públicas. Los resultados sugieren que las intervenciones en infraestructura de saneamiento y, de forma más efectiva, las que abordan el agua y el saneamiento de manera conjunta, son prioritarias para reducir la pobreza monetaria. Los hallazgos también resaltan la influencia del COVID-19, que incrementó la probabilidad de que los hogares cayeran en condición de pobreza en 2.8 pp.

VI. CONCLUSIONES

- Con respecto a la hipótesis general, se evidencia que el acceso conjunto a los servicios públicos de agua y saneamiento es el factor más consistente y robusto para la reducción de la pobreza monetaria, dado que, la reduce en un 4.8 pp siendo este un efecto significativo. Este resultado remarca la importancia de una provisión integral de estos servicios para generar un efecto real en el bienestar de las familias.
- Con respecto a las hipótesis específicas, se evidencia que el acceso al servicio público de saneamiento tiene un efecto negativo y estadísticamente significativo en la probabilidad de que un hogar sea pobre monetario, reduciéndola en 4.5 pp. Sin embargo, el acceso al servicio público de agua por sí sólo no arrojó un efecto estadísticamente significativo.
- En cuanto a las variables de control, se encontró que la pandemia del COVID-19 tuvo un efecto negativo y significativo, incrementando la probabilidad de que los hogares cayeran en situación de pobreza en 2.8 pp.
- Además, se evidencia que las características estructurales del hogar son determinantes clave de la pobreza monetaria. Específicamente, una mayor cantidad de miembros por hogar incrementa significativamente la probabilidad de pobreza en 10 puntos porcentuales. En contraste, la mejora en las condiciones de vivienda, como el número de habitaciones, y el acceso a activos tecnológicos (celular, TV, teléfono fijo e internet) actúan como factores robustos de protección, reduciendo la probabilidad de ser pobre monetario, lo cual es consistente con la literatura que vincula el capital físico y tecnológico a mejores oportunidades económicas y resiliencia.
- Por otro lado, los resultados evidencian una relación compleja en el capital humano. La educación secundaria completa muestra un efecto marginalmente significativo y anómalo,

incrementando la probabilidad de pobreza monetaria en 6.5 pp, lo cual requiere una futura exploración sobre sesgos de selección o efectos de calidad educativa no capturados. Por otro lado, ni la edad del jefe de hogar ni los niveles extremos de educación (primaria y superior completa) presentaron un efecto significativo individual en la probabilidad de pobreza monetaria, sugiriendo que la influencia de estos factores es absorbida o no linealmente relevante en presencia del control por el acceso a servicios.

VII. RECOMENDACIONES

- Las evidencias demuestran que el saneamiento tiene un efecto significativo y robusto en la reducción de la pobreza monetaria. Por ello, se recomienda a los actores implicados en el sector de agua y saneamiento que prioricen la inversión en proyectos de infraestructura de saneamiento. Más aún, se debe impulsar el enfoque integral, asegurando que los proyectos incluyan tanto el acceso a agua potable como al saneamiento, ya que la provisión conjunta de ambos servicios produce un efecto más potente y consistente en el bienestar de los hogares.
- Dado que el acceso al agua por sí solo no mostró un efecto estadísticamente significativo en el decremento de la pobreza monetaria en este estudio, se recomienda una revisión de los programas y proyectos enfocados exclusivamente en este servicio. Es necesario analizar si la falta de significancia se debe a la ausencia de saneamiento complementario o si existen otros factores que impiden un efecto medible.
- El hallazgo de que la crisis sanitaria del COVID-19 aumentó la probabilidad de pobreza monetaria en 2.8 pp destaca la vulnerabilidad de los hogares ante shocks externos. Se recomienda que los planes de desarrollo social y económico incorporen mecanismos para reforzar la capacidad de resiliencia de las personas, ayudándolas a mitigar los efectos negativos de eventos imprevistos.
- Si bien los resultados muestran la eficacia del suministro de servicios de saneamiento para el decremento de la pobreza monetaria, futuras investigaciones podrían evaluar la efectividad de la inversión pública en este sector, analizando si el costo total de la puesta en funcionamiento de los proyectos de infraestructura fue el óptimo posible. Esto es importante ya que la correcta gestión de los recursos del sector público debe asegurar que los beneficios lleguen de manera más adecuada a la población vulnerable.

- Los resultados evidencian que el acceso a activos tecnológicos (celular, televisión, teléfono fijo e internet) y a un seguro de salud tiene un efecto significativo en la reducción de la pobreza monetaria. Por ello, se recomienda que las políticas públicas complementen las iniciativas de infraestructura básica con programas que faciliten el acceso a estas tecnologías y servicios de salud. Esto podría incluir subsidios, alianzas con el sector privado o campañas de promoción para aumentar la cobertura. De esta forma, se potenciarían los efectos positivos de la infraestructura básica y se fortalecería la posición socioeconómica de los hogares más vulnerables.

VIII. REFERENCIAS

- Alcázar, L., Rojas, V. y López de Romaña, E. (2021). *Medidas de protección social del gobierno peruano en época de COVID-19*. UNICEF.
<https://www.unicef.org/peru/media/12981/file/Medidas%20de%20protecci%C3%B3n%20social%20del%20gobierno%20peruano%20en%20%C3%A9poca%20de%20COVID-19.pdf>
- Aparicio, C., Jaramillo, M. y Román, C. S. (2011). *Desarrollo de la infraestructura y reducción de la pobreza: el caso peruano*. Consorcio de Investigación Económica y Social.
https://cies.org.pe/wp-content/uploads/2016/07/desarrollo-de-la-infraestructura-y-reduccion-de-la-pobreza_0.pdf
- Arriagada, I. (2005). Dimensiones de la pobreza y políticas desde una perspectiva de género. *Revista de la CEPAL*, (85), 101–113.
<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/0f3fbb71-e638-40ed-ba78-b545527d9b29/content>
- Attanasio, O. y Székely, M. (2001). *Portrait of the poor: An assets-based approach*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18235/0012344>
- Barde, J. y Walkiewicz, J. (2013). *The impact of access to piped drinking water on human capital formation: Evidence from Brazilian primary schools* [Documento de trabajo].
<https://hdl.handle.net/10419/79808>
- Broer, M., Bai, Y. y Fonseca, F. (2019). *Socioeconomic inequality and educational outcomes: Evidence from twenty years of TIMSS* (Vol. 5). Springer.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-030-11991-1>

- Cairampoma, A. (2021). *Los servicios públicos de agua potable y saneamiento en el contexto de la COVID-19 en Perú*. Pontificia Universidad Católica del Perú. <https://repositorio.pucp.edu.pe/server/api/core/bitstreams/b1e71b40-4144-4ff2-bec5-1eb1f06711d1/content>
- Centro Nacional de Planeamiento Estratégico [CEPLAN]. (mayo de 2024). *Persistencia de la pobreza*. Observatorio CEPLAN.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2020). *El desafío social en tiempos del COVID-19*. <https://repositorio.cepal.org/entities/publication/01568fdc-9a77-4394-a792-079160eca4ec>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2021). *Panorama Social de América Latina, 2021*. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/43a39b21-edc7-478e-9085-348efae44cfa/content>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2023a). *Panorama Social de América Latina y el Caribe, 2023*. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/a7e44226-d41f-4a4a-b84e-f02e415bd620/content>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (31 de marzo de 2023b). *Agenda de acción regional por el agua: Hacia el acceso universal al agua limpia y al saneamiento*. CEPAL.
- Decerf, B. (2022). *Absolute and relative poverty measurement* (Policy Research Working Paper N.º 10008). Banco Mundial. <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/09c98fee-d54b-58d6-be1f-bc11defc6172/content>

- Dueñas, F. (2018). *Impacto del acceso a infraestructura en la pobreza monetaria de los hogares del departamento de Cusco, 2016* [Tesis de pregrado, Universidad Andina del Cusco]. Repositorio Digital UAC. <https://repositorio.uandina.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/2b9977ec-8c7f-4aaf-991b-2fde002213f4/content>
- Feres, J. C. y Mancero, X. (2001). *Enfoques para la medición de la pobreza: Breve revisión de la literatura*. CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/c5436d2b-9c9a-4bf0-a2ce-a913a17e6d48/content>
- Foster, J., Greer, J. y Thorbecke, E. (2010). The Foster-Greer-Thorbecke (FGT) poverty measures: 25 years later. *The Journal of Economic Inequality*, 8(4), 491–524. <https://doi.org/10.1007/s10888-010-9136-1>
- González, R. (2024). Factores socioeconómicos que influyen en el acceso a la educación en la zona rural del cantón Salitre (Guayas, Ecuador). *Revista Invecom*, 4(2). <https://revistainvecom.org/index.php/invecom/article/view/3124>
- Grupo Propuesta Ciudadana. (2011). *Vigilando el servicio público de agua potable, alcantarillado y desagüe* (Fascículo 3). <https://propuestaciudadana.org.pe/sites/default/files/publicaciones/archivos/F03.pdf>
- Hartwig, T. y Nguyen, T. T. (2023). Local infrastructure, rural households' resilience capacity and poverty: Evidence from panel data for Southeast Asia. *Journal of Economics and Development*, 25(1), 2–21. <https://doi.org/10.1108/JED-10-2022-0199>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación* (4a ed.). McGraw-Hill. <https://we.riseup.net/assets/295550/sampieri-et-al-metodologia-de-la-investigacion-4ta-edicion-sampieri-2006+ocr.pdf>

- Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education. <https://artes.upn.edu.co/wp-content/uploads/2024/11/METODOLOGIA-DE-LA-INVESTIGACION-Sampieri-Mendoza-2018.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2000). *Metodología para la medición de la pobreza en el Perú*. <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/metodologias/pobreza01.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2008). *Resultados definitivos de comunidades indígenas*. <https://proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/est/lib0862/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2014). *Perfil sociodemográfico de la zona sur de la Provincia Constitucional del Callao*. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1188/
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2023). *Acceso a los servicios básicos en el Perú 2023*. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/6755317/5857246-acceso-a-los-servicios-basicos-en-el-peru-2023.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2024). *Evolución de la pobreza monetaria 2014-2023*. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/6469130/5558432-peru-evolucion-de-la-pobreza-monetaria-2014-2023.pdf?v=1718204242>
- Libra, J. M. y Baquero, M. A. (2022). *Acceso al agua en América Latina y el Caribe: Definiciones y datos*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18235/0004493>

- Mansilla, S. y Soliz, E. (2023). *Pobreza multidimensional en WASH: Un análisis de la relación con la pobreza monetaria para el caso boliviano entre 2015-2021*. Fundación ARU.
https://www.aru.org.bo/wp-content/uploads/2024/05/Pobreza_Multidimensional_en_WASH_Un_analisis_de_su_relacion_con.pdf
- Marino, A. (2020). *Impacto de los servicios públicos de agua potable y alcantarillado sobre los logros educativos en el Perú* [Tesis de maestría, Universidad del Pacífico]. Repositorio de la Universidad del Pacífico.
<https://repositorio.up.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/27fca956-a5af-4231-8111-465d73c1d1a7/content>
- Mesa de Concertación para la Lucha contra la Pobreza [MCLCP]. (2020). *Informe nacional sobre el impacto del COVID-19 en las dimensiones económica, social y en salud en el Perú*.
<https://www.mesadeconcertacion.org.pe/storage/documentos/2020-08-17/informe-salud-mclcp-2020-7-de-julio.pdf>
- Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social [MIDIS]. (2017). *Boletín de brechas servicios básicos*.
<https://app.midis.gob.pe/redinforma/Upload/publicacion/Boletin%20de%20Brechas%20Servicios%20Basicos.pdf>
- Ministerio de Economía y Finanzas [MEF]. (2009). *Métodos para medir Pobreza*.
https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=100412&lang=es-ES&view=article&id=370
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento [MVCS]. (21 de diciembre de 2023). *Decreto legislativo 1620*. Diario El Peruano.
<https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/2247004-3>

- Nakamura, S., Bundervoet, T. y Nuru, M. (2019). *Rural roads, poverty, and resilience: Evidence from Ethiopia* (Policy Research Working Paper). Banco Mundial.
<https://documents1.worldbank.org/curated/en/889411554201199190/pdf/Rural-Roads-Poverty-and-Resilience-Evidence-from-Ethiopia.pdf>
- Nguyen, C. y Vu, T. (2013). The impact of piped water on household welfare: Evidence from Vietnam. *Journal of Environmental Planning and Management*, 56(9), 1332–1358.
<https://doi.org/10.1080/09640568.2012.720568>
- Pascual, J. (2018). *Gentrificación y pauperización de las metrópolis*. Metropolis.
https://www.metropolis.org/wp-content/uploads/02_Gentrificacion-pauperizacion-metropolis.pdf
- Pramono, G. (2018). Availability of infrastructure for poverty reduction in Indonesia: Spatial panel data analysis. *Economics and Finance in Indonesia*, 64(2), 157–180.
<https://scholarhub.ui.ac.id/cgi/viewcontent.cgi?article=1068&context=efi>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD]. (2024). *Pobreza multidimensional: Un enfoque integral para abordar las desigualdades*.
<https://www.undp.org/es/peru/noticias/pobreza-multidimensional-un-enfoque-integral-para-abordar-las-desigualdades>
- Quispe, M. y Roca, R. (2019). Determinantes de la pobreza en el Perú bajo el enfoque de activos. *Pensamiento Crítico*, 24(1), 55–78. <https://doi.org/10.15381/pc.v24i1.16559>
- Reyes, O. y Franklin, O. (2014). Teoría del bienestar y el óptimo de Pareto como problemas microeconómicos. *REICE: Revista Electrónica de Investigación en Ciencias Económicas*, 2(3).

- Reyna, L. y Ventura, K. (2008). Los servicios públicos en el Perú: Una visión preliminar. En D. Cienfuegos y L. G. Rodríguez (Coords.), *Actualidad de los servicios públicos en Iberoamérica* (pp. 589–600). Universidad Nacional Autónoma de México.
<https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/6/2544/25.pdf>
- RPP Noticias. (19 de abril de 2019). *¿Cuál es la diferencia entre pobreza y pobreza extrema según el INEI?*. <https://rpp.pe/economia/economia/cual-es-la-diferencia-entre-pobreza-y-pobreza-extrema-segun-el-inei-pobreza-en-el-peru-noticia-1191172>
- Salmeron-Gomez, D., Engilbertsdottir, S., Cuesta, J., Newhouse, D. y Stewart, D. (2023). *Global trends in child monetary poverty according to international poverty lines* (Policy Research Working Paper N.º 10525). Banco Mundial.
<https://documents1.worldbank.org/curated/en/099835007242399476/pdf/IDU0965118d1098b8048870ac0e0cb5aeb049f98.pdf>
- Sánchez-Villena, A. y de La Fuente-Figuerola, V. (2020). COVID-19: Quarantine, isolation, social distancing and lockdown: Are they the same? *Anales de Pediatría*, 93(1), 73–74.
<https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2020.05.001>
- Urbina, D. A. y Quispe, M. R. (2017). La pobreza monetaria desde la perspectiva de la pobreza multidimensional: el caso peruano. *Enfoque*, 2(3).
- Vera-Romero, O. y Vera-Romero, F. (2013). Evaluación del nivel socioeconómico: Presentación de una escala adaptada en una población de Lambayeque. *Revista del Cuerpo Médico del HNAAA*, 6(1), 41–45. https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/03/1052303/rcm-v6-n1-ene-mar-2012_pag41-45.pdf

Wang, C. C., Prather, K. A., Sznitman, J., Jimenez, J. L., Lakdawala, S. S., Tufekci, Z. y Marr, L.

C. (2021). Airborne transmission of respiratory viruses. *Science*, 373(6558).

<https://doi.org/10.1126/science.abd9149>

Woldemariam, M., Zeleke, A., Chilot, D., Gashaneh, D., Ayelign, A., Hunie, M., Yimer, Y. y

Aragaw, F. (2023). Impact of access to improved water and sanitation on diarrhea reduction among rural under-five children in low and middle-income countries: A propensity score

matched analysis. *Tropical Medicine and Health*, 51(1). [https://doi.org/10.1186/s41182-](https://doi.org/10.1186/s41182-023-00525-9)

[023-00525-9](https://doi.org/10.1186/s41182-023-00525-9)

IX. ANEXOS

Anexo A: Matriz de Consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA					
Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Indicadores	Metodología
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General			
¿Cuál es el efecto de los servicios públicos de agua y saneamiento sobre la pobreza monetaria en Perú 2019 - 2023?	Determinar el efecto de los servicios públicos de agua y saneamiento sobre la pobreza monetaria en Perú 2019 – 2023	Los servicios públicos de agua y saneamiento tienen un efecto significativo en la reducción de la pobreza monetaria en Perú durante los años 2019 - 2023	Pobreza monetaria	Hogar en condición de pobreza monetaria	Tipo de estudio El presente estudio es del tipo cuantitativo y correlacional causal. Diseño de estudio El tipo de diseño a realizar es no experimental longitudinal de panel, ya que se estudian las variables en su entorno natural y se analiza diferentes unidades de análisis en diferentes periodos de tiempo. Población La población comprende el panel de datos que corresponde a los servicios públicos de agua y saneamiento, pobreza monetaria, factores socioeconómicos y la pandemia de covid-19, en el ámbito nacional, en el área urbana y rural y en las regiones de la costa, sierra y selva. La información recolectada se obtuvo a partir de datos secundarios de la Encuesta Nacional de Hogares
Problema Específico	Objetivo Específico	Hipótesis Específico			
¿Cuál es el efecto del servicio público de agua sobre la pobreza monetaria en Perú 2019 - 2023?	Determinar el efecto del servicio público de agua sobre la pobreza monetaria en Perú 2019 – 2023	El servicio público de agua tiene un efecto significativo en la reducción de la pobreza monetaria en Perú durante los años 2019 - 2023	Servicio público de agua	Hogar con acceso al servicio público de agua.	
¿Cuál es el efecto del servicio público de saneamiento sobre la pobreza monetaria en Perú 2019 - 2023?	Determinar el efecto del servicio público de saneamiento sobre la pobreza monetaria en Perú 2019 – 2023	El servicio público de saneamiento tiene un efecto significativo en la reducción de la pobreza monetaria en Perú durante los años 2019 - 2023	Servicio público de saneamiento	Hogar con acceso al servicio público de saneamiento.	

					(ENAH0), durante el periodo 2019-2023. Muestra El tamaño de la muestra de la ENAH0 Panel con periodicidad anual, para el periodo de 2019 a 2023 es de 1,995 hogares comparables, sobre las variables de servicios públicos de agua y saneamiento, pobreza monetaria, factores socioeconómicos y la pandemia de covid-19. Además, el total de observaciones disponibles en dicho panel asciende a 64,043. Se aplicó el criterio de exclusión donde los resultados de las encuestas son únicamente completos, resultando en una base de datos de 56,624 observaciones. Instrumentos -Técnica: Análisis documental -Instrumento: Fichas de recolección de datos
--	--	--	--	--	---

Anexo B: Tabla de correlaciones

	PC_pobre	acceso_agua	acceso_saneamiento	covid2021	numhabitaciones	mieperho	celular	tv	fijo	internet	tiene_seguro	primaria	secundaria	superior	edad	edad2
PC_pobre	1															
acceso_agua	-0.100***	1														
acceso_saneamiento	0.229***	0.421***	1													
covid2021	0.00850*	-0.00816	0.0192***	1												
numhabitaciones	-0.130***	0.144***	0.195***	0.0259**	1											
mieperho	0.288***	-0.0366***	-0.0456***	-0.00740	0.223***	1										
celular	0.0687**	0.162***	0.178***	0.0358**	0.157***	0.163***	1									
tv	-0.203***	0.106***	0.235***	0.0188**	0.244***	0.0843**	0.132***	1								
fijo	-0.150***	0.107***	0.234***	0.00701	0.247***	0.0290**	0.0318**	0.306***	1							
internet	-0.228***	0.163***	0.324***	0.0856**	0.267***	0.104***	0.215***	0.313***	0.323***	1						
tiene_seguro	0.0326**	0.0275***	-0.0438***	0.0582**	0.0383***	0.0153**	0.0212**	0.0103*	0.0268**	0.00330	1					
primaria	0.141***	-0.101***	-0.261***	0.0359**	-0.0718***	0.00948*	0.101***	0.166***	0.157***	0.279**	0.0594***	1				
secundaria	0.0108*	0.0228***	0.0802***	0.0259**	-0.0223***	0.108***	0.113***	0.0205**	0.0426**	0.0268**	-0.0843***	0.562***	1			
superior	-0.204***	0.118***	0.283***	0.0263**	0.162***	0.0314**	0.134***	0.232***	0.270***	0.375**	0.00198	0.399***	0.399***	1		
edad	-0.116***	0.0514***	0.0558***	0.0517**	0.125***	0.286***	0.226***	0.00568	0.112***	0.0647**	0.114***	0.217***	0.229***	0.134***	1	
edad2	-0.110***	0.0454***	0.0479***	0.0499**	0.102***	0.306***	0.254***	-0.00223	0.108***	0.0826**	0.117***	0.209***	0.228***	0.136***	0.987**	1

Nota. * p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01

Anexo C: Coeficientes estimados de panel de efectos aleatorios (servicio públicos por separado)

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)
Acceso a agua	-0.095* (0.055)	-0.093* (0.055)	0.217*** (0.050)	0.196*** (0.050)
Acceso a saneamiento	-1.645*** (0.043)	-1.647*** (0.043)	-0.803*** (0.039)	-0.567*** (0.039)
COVID - 19		0.153*** (0.031)	0.028 (0.032)	0.057* (0.032)
N° de habitaciones			-0.281*** (0.012)	-0.258*** (0.013)
N° miembros por hogar			0.685*** (0.012)	0.665*** (0.012)
Acceso a celular			-0.546*** (0.060)	-0.416*** (0.062)
Acceso a TV			-1.345*** (0.047)	-1.270*** (0.047)
Acceso a telefono fijo			-1.717*** (0.121)	-1.468*** (0.123)
Acceso a internet			-1.049*** (0.039)	-0.845*** (0.040)
Acceso a seguro de salud				0.149*** (0.043)
Primaria completa				-0.361*** (0.069)
Secundaria completa				-0.804*** (0.076)
Superior completo				-1.879*** (0.092)
Edad				-0.057*** (0.007)
Edad2				0.000*** (0.000)
Constante	-1.093*** (0.049)	-1.211*** (0.055)	-2.010*** (0.078)	0.061 (0.205)
N° de observaciones	56,624	56,624	56,195	56,194
N° grupos de paneles	32,253	32,253	31,930	31,929

Nota. Las cifras entre paréntesis corresponden a los errores estándar. * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, ***

$p < 0.0$

Anexo D: Coeficientes estimados de panel de efectos aleatorios (servicio públicos en conjunto)

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)
Acceso a agua y saneamiento	-1.653*** (0.040)	-1.655*** (0.040)	-0.732*** (0.037)	-0.504*** (0.037)
COVID - 19		0.154*** (0.031)	0.027 (0.032)	0.056* (0.032)
N° de habitaciones			-0.278*** (0.012)	-0.255*** (0.013)
N° miembros por hogar			0.683*** (0.012)	0.664*** (0.012)
Acceso a celular			-0.529*** (0.060)	-0.398*** (0.062)
Acceso a TV			-1.355*** (0.047)	-1.276*** (0.047)
Acceso a telefono fijo			-1.719*** (0.121)	-1.469*** (0.123)
Acceso a internet			-1.049*** (0.039)	-0.843*** (0.040)
Acceso a seguro de salud				0.159*** (0.043)
Primaria completa				-0.366*** (0.070)
Secundaria completa				-0.815*** (0.076)
Superior completo				-1.894*** (0.092)
Edad				-0.057*** (0.007)
Edad2				0.000*** (0.000)
Constante	-1.187*** (0.032)	-1.304*** (0.040)	-1.889*** (0.072)	0.163 (0.203)
N° de observaciones	56,624	56,624	56,195	56,194
N° grupos de paneles	32,253	32,253	31,930	31,929

Nota. Las cifras entre paréntesis corresponden a los errores estándar. * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, ***

$p < 0.01$

Anexo E: Análisis de efectos marginales

VARIABLES	(1) Servicios públicos por separado	(2) Servicios públicos en conjunto
Acceso a agua	-0.029 (0.026)	
Acceso a saneamiento	-0.045* (0.023)	
Acceso a agua y saneamiento		-0.048** (0.023)
COVID - 19	0.028*** (0.009)	0.027*** (0.009)
N° de habitaciones	-0.020*** (0.006)	-0.019*** (0.006)
N° miembros por hogar	0.102*** (0.018)	0.100*** (0.020)
Acceso a celular	-0.070*** (0.026)	-0.068*** (0.026)
Acceso a TV	-0.156*** (0.031)	-0.154*** (0.034)
Acceso a telefono fijo	-0.237*** (0.069)	-0.232*** (0.072)
Acceso a internet	-0.025** (0.012)	-0.025** (0.012)
Acceso a seguro de salud	-0.035** (0.018)	-0.035* (0.018)
Primaria completa	0.016 (0.032)	0.016 (0.032)
Secundaria completa	0.067* (0.038)	0.065* (0.038)
Superior completo	-0.000 (0.052)	-0.000 (0.051)
Edad	-0.006 (0.007)	-0.006 (0.007)
Edad2	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)
N° de observaciones	11,742	11,742

Nota. Las cifras entre paréntesis corresponden a los errores estándar. * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, ***

$p < 0.01$