

# NUEVOS APORTES A LA ECONOMÍA

**LAS MEJORES TESIS EN UN SOLO DOCUMENTO**



## NUEVOS APORTES A LA ECONOMÍA

ISSN: 3028-8746

Dr. José Ignacio Man Ging, SJ.

### Rector

Dra. María de los Angeles Barrionuevo

### Vicerrectora

Mgtr. Jorge Altamirano

### Decano de la Facultad de Economía y Gestión Empresarial

Dr. Andrés Mideros Mora

### Coordinador del Instituto de Investigaciones Económicas

Mgtr. Nancy Guerra

### Coordinadora de la Carrera de Economía

### Diseño y Diagramación:

Que Alhaja Agencia Digital - [www.quealhajapublicidad.com](http://www.quealhajapublicidad.com)

### Con el auspicio de la Fundación Hanns Seidel

#### Fundación Hanns Seidel

Av. Amazonas N39-123 y Jose Arízaga

Edificio Amazonas Plaza, piso 10, oficina 74

Telf. (593) 3 520905

Quito, Ecuador

© Facultad de Economía - Instituto de Investigaciones Económicas

Pontificia Universidad Católica del Ecuador 2025

Av. 12 de Octubre y Roca, Quito - Ecuador

Telf.: (593) 2 2991700 ext.: 2063

<https://iie-puce.com>

<https://www.puce.edu.ec>

E-mail: [iiec@puce.edu.ec](mailto:iiec@puce.edu.ec)

### Sobre la Publicación Nuevos Aportes a la Economía

Nuevos Aportes a la Economía reúne los cinco mejores trabajos de integración curricular del año, elaborados por estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE) para la obtención del título de Economista en la FEGE.

La selección se basa en un proceso riguroso. Cada trabajo debe obtener al menos el 80% de la calificación total otorgada por el director/a y dos lectores/as, quienes además pueden recomendar su publicación por mérito académico.

La Fundación Hanns Seidel elige los ganadores que van a recibir el “Premio Hanns Seidel”, que consiste en ser parte de la revista Nuevos Aportes a la Economía como referentes de excelencia estudiantil.

Los artículos incluidos en esta edición reflejan un proceso académico exigente y transparente que asegura la calidad y pertinencia de los aportes presentados.

# Índice General

Presentación

4

Presentación Fundación Hanns Seidel

5

## Temas

Determinantes socioeconómicos y demográficos familiares de la desnutrición crónica infantil en el Ecuador. Periodo 2022-2023  
**Autor: Melani Poleth Benavides Suarez**

6

El horizonte de sostenibilidad: Escenarios para el día de sobregiro de la capacidad regenerativa del Planeta  
**Autor: Marcelo David Borja Montalvo**

38

La Heterogeneidad Estructural y su incidencia en la reactivación económica del Ecuador post COVID-19  
**Autor: Mateo Nicolás Cárdenas Peñafiel**

85

Determinantes del empleo no remunerado de las mujeres pertenecientes a la PEA en Ecuador. Año 2023  
**Autor: Liz Ipatia Ortiz Muñoz**

106

Fallos de implementación de política pública: Movilidad sostenible. Caso de estudio Metro de Quito  
**Autor: Pablo Fabricio Pazmiño Villamar**

133

## Presentación

Desde la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE), fiel a su compromiso con la excelencia académica, la investigación rigurosa y la formación integral de profesionales comprometidos con la sociedad, presentamos con orgullo la edición 2025 de “Nuevos Aportes a la Economía”. Esta publicación reúne los mejores trabajos de titulación de la carrera de economía, elaborados por estudiantes que, con dedicación, espíritu crítico y sensibilidad social, han contribuido al análisis de los principales desafíos económicos, sociales y ambientales del Ecuador.

Esta edición refleja la diversidad de temas y enfoques que caracterizan la formación en la PUCE. Cada uno de los trabajos aquí incluidos aborda, desde distintas perspectivas teóricas y metodológicas, problemáticas de gran relevancia para la comprensión de la realidad nacional y global, aportando evidencias, diagnósticos y propuestas orientadas a la construcción de un futuro más equitativo y sostenible.

Desde el Instituto de Investigaciones Económicas agradecemos de manera especial a la Fundación Hans Seidel, cuyo generoso apoyo ha hecho posible esta iniciativa editorial. Su respaldo ha permitido fortalecer el vínculo entre la formación académica y la divulgación científica, impulsando la visibilización del trabajo investigativo de las y los jóvenes economistas que se forman en nuestra universidad. Gracias a esta colaboración, hoy se concreta un espacio para reconocer el talento, la creatividad y la rigurosidad de una nueva generación de investigadores comprometidos con el país.

Asimismo, extendemos una sincera felicitación a las y los autores de los trabajos aquí compilados, y a sus directores y directoras de tesis, quienes con su acompañamiento académico y su guía han contribuido a la consolidación de una comunidad de aprendizaje reflexiva, ética y crítica. Su trabajo conjunto refleja el espíritu de la PUCE: la búsqueda constante de la verdad, la promoción del bien común y la generación de conocimiento al servicio de la sociedad y del ambiente.

Los estudios que conforman este volumen abordan problemáticas de alta relevancia para las agendas de desarrollo nacional e internacional.

- **Liz Ortiz Muñoz** analiza los determinantes socioeconómicos del empleo no remunerado femenino en Ecuador, evidenciando cómo factores estructurales como la pobreza, la etnicidad o la residencia rural limitan la autonomía económica de las mujeres. Su trabajo constituye un llamado a incorporar la igualdad de género y el reconocimiento del trabajo no pagado en las políticas públicas de empleo y desarrollo.
- **Melani Benavides Suárez** examina los determinantes familiares y demográficos de la desnutrición crónica infantil, identificando las condiciones sociales que agravan las desigualdades desde la primera infancia y proponiendo intervenciones integrales que mejoren la nutrición, el cuidado y las condiciones de vida de los hogares más vulnerables.
- **Mateo Cárdenas Peñafiel** aborda la persistente heterogeneidad estructural de la economía ecuatoriana y muestra cómo la crisis derivada de la pandemia de COVID-19 profundizó la precariedad laboral y la pobreza, afectando la calidad del empleo y la estabilidad productiva.
- **Pablo Pazmiño Villamar** analiza la implementación de la política pública de movilidad sostenible en Quito, tomando como estudio de caso la construcción del Metro, y evalúa su coherencia institucional. Su investigación aporta claves para mejorar la gobernanza, la planificación y la coordinación interinstitucional en la gestión de políticas urbanas.
- **Marcelo Borja Montalvo** reflexiona sobre la sostenibilidad planetaria a través del análisis de la Huella Ecológica. Su trabajo ofrece una mirada crítica sobre los patrones de consumo y crecimiento y plantea la necesidad urgente de transitar hacia una economía baja en carbono y un modelo de desarrollo sostenible.

Con estos aportes se demuestra que la investigación universitaria es un pilar esencial para comprender los desafíos de nuestro tiempo y proponer soluciones informadas, éticas y sostenibles, y dan cuenta de los frutos de una educación humanista, rigurosa y comprometida con la justicia social y el desarrollo sostenible.

**Eco. Andrés Mideros Mora, PhD**  
Coordinador  
Instituto de Investigaciones Económicas  
Pontificia Universidad Católica del Ecuador - PUCE

**Premio Hanns Seidel 2025: Compromiso con la Excelencia en Investigación Económica**

En la Fundación Hanns Seidel, nos enorgullece presentar la edición 2025 de la publicación anual “Nuevos aportes a la Economía”, que reúne los trabajos de titulación más destacados de la Facultad de Economía de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Esta iniciativa es un reflejo de nuestra alianza académica con la PUCE, que desde casi una década busca fomentar la investigación y el intercambio de ideas en torno a los grandes temas socioeconómicos que marcan el desarrollo del país.

Nuestro lema “Al servicio de la democracia, la paz y el desarrollo” guía nuestro trabajo y nos compromete a promover una cultura democrática, plural e inclusiva. En este sentido, el premio Hanns Seidel 2025 es un reconocimiento a la contribución de estos trabajos, al fortalecimiento de la Economía Social de Mercado y al desarrollo sostenible del país.

Esperamos que estos estudios aporten a un debate académico profundo y actual, y contribuyan a reflexionar sobre los desafíos y oportunidades que enfrenta la economía ecuatoriana. Felicitamos a los galardonados a seguir cultivando el conocimiento y aportando así al desarrollo del país.

**Valeria Mouzas**  
Representante Regional para  
Bolivia, Ecuador y Perú



TEMA

# **Determinantes socioeconómicos y demográficos familiares de la desnutrición crónica infantil en el Ecuador. Periodo 2022-2023**

**Melani Poleth Benavides Suarez**  
mpbenavides@puce.edu.ec

**Directora de disertación:**  
**PhD. María de los Angeles Barrionuevo**  
mabarrionuevom@puce.edu.ec

Junio de 2024

## Resumen

La desnutrición crónica infantil se entiende por el retraso en el crecimiento que presentan los infantes debido a la insuficiencia de nutrientes esenciales para su desarrollo. Este tipo de desnutrición tiene graves repercusiones, ya que limita su desempeño académico y los vuelve más propensos a contraer enfermedades, incrementando sus gastos en servicios de salud y ocasionando baja productividad en edad adulta. Sus causas son multidimensionales y con el marco conceptual de la UNICEF pueden ser clasificadas dentro de factores inmediatos, subyacentes y básicos. Por ende, el objetivo de esta investigación es estudiar los determinantes socioeconómicos y demográficos familiares de la desnutrición crónica infantil, además, a diferencia de estudios previos, el presente estudio se enfoca en los determinantes dentro de los factores básicos, pues son los que construyen el entorno en el que se desenvuelven los demás factores. Para abordar esta investigación se emplearon datos de la Encuesta de Desnutrición Infantil (ENDI) y, a través de la estadística descriptiva y la construcción de un modelo logit, los datos analizados revelan que, la probabilidad de desnutrición crónica aumenta cuando el infante tiene entre 12 a 23 meses de edad, es indígena u hombre, cuando es hijo de una madre adolescente o de una madre con bajo nivel educativo, cuando es miembro de un hogar monoparental con maternidad soltera, que se encuentra en situación de pobreza por ingresos o que cuenta con una mayor cantidad de hijos y cuando reside en una vivienda que se ubica en el área rural, en la región sierra o que presenta pobreza por necesidades básicas insatisfechas. Estos hallazgos son útiles para crear intervenciones dirigidas a mejorar las prácticas de cuidado y alimentación y a proveer condiciones de vida adecuadas para así asegurar que los infantes reciban los nutrientes necesarios para su desarrollo óptimo.

**Palabras clave:** Desnutrición crónica, Cuidado infantil, Maternidad, Modelo logit, Pobreza.

## Abstract

Chronic childhood malnutrition is understood as the delay in growth that children present due to the insufficiency of essential nutrients for their development. This type of malnutrition has serious repercussions, since it limits their academic performance and makes them more prone to contracting diseases, increasing their expenses on health services and causing low productivity in adulthood. Its causes are multidimensional and with the UNICEF conceptual framework they can be classified into immediate, underlying and basic factors. Therefore, the objective of this investigation is to study the socioeconomic and family demographic determinants of chronic childhood malnutrition. Furthermore, unlike previous studies, this study focuses on the determinants within the basic factors, since they are the ones that build the environment in which the other factors develop. To address this research, data from the 'Encuesta de Desnutrición Infantil (ENDI)' was used and, through descriptive statistics and the construction of a logit model, the analyzed data reveal that, the probability of chronic malnutrition increases when the infant is between 12 and 23 months of age, is indigenous or a man, when the infant is the child of a teenage mother or a mother with a low educational level, when the infant is a member of a single-parent household with a single mother, which is in a situation of income poverty or which has a greater number of children and when the infant resides in a home that is located in a rural area, in the mountain region or that presents poverty due to unmet basic needs. These findings are useful in creating interventions to improve care and feeding practices and to provide adequate living conditions to ensure that children receive the nutrients necessary for their optimal development.

**Keywords:** Chronic malnutrition, Childcare, Maternity, Logit model, Poverty.

## Introducción

La desnutrición infantil aparece cuando los infantes no adquieren los nutrientes suficientes para sobrevivir y prosperar, convirtiéndose en un problema de salud mundial (UNICEF, 2021). La desnutrición crónica es caracterizada por el crecimiento retardado en los infantes a causa de la falta de nutrientes, lo que indica una estatura inferior a la esperada según la edad (UNICEF, 2021). En 2022, aproximadamente 149 millones de infantes menores de 5 años padecían este tipo de desnutrición y la mitad de las defunciones de los infantes, dentro del mismo grupo etario, se vinculaban con esta condición, sobre todo en países en desarrollo (OMS, 2024). De hecho, el Ecuador se posicionó como el segundo país con el índice más alto de desnutrición crónica infantil dentro de la región andina, lo que indica que a nivel nacional 1 de cada 4 infantes menores de 5 años son afectados (UNICEF, s.f).

Este tipo de desnutrición contribuye a la persistencia de la pobreza, especialmente en países menos desarrollados que pierden hasta el 3% del Producto Interno Bruto (PIB) debido a una menor productividad, además, esta condición aumenta la prevalencia de diversas enfermedades, incrementando las cargas financieras de los servicios de salud (Acción Contra el Hambre, s.f). De igual manera, en el Ecuador la desnutrición crónica infantil generó un costo a causa de la pérdida de capital humano y la mortalidad infantil de USD 2.528,20 millones, para el sistema educativo de USD 27,20 millones y para el de salud de USD 43,30 millones; lo cual representó el 2,60% del PIB (Fernández, Martínez, Carrasco, & Palma, 2017).

El enfoque de este estudio se origina en el desarrollo económico entendido como un concepto multidimensional que está orientado en aumentar el bienestar social (Vargas, 2008). Para Amartya Sen las capacidades ayudan a la expansión de las libertades, que son importantes para el bienestar y desarrollo de los individuos, en este sentido, la desnutrición se debe a la falta de funcionamientos clave, como el estar nutrido, que afecta a la capacidad de aprender, trabajar, entre otros (Urquijo, 2014); además, las condiciones económicas, políticas y sociales mejoran o empeoran los funcionamientos y las capacidades de las personas, lo que ocasiona un efecto duradero dentro de la salud y afecta negativamente a la inversión de capital humano (Martínez, 2009).

Por una parte, la economía de la familia analiza como los progenitores toman decisiones y gestionan sus recursos para invertir en la formación de capital humano de sus hijos, por ende, el estar casados les permite dividir el trabajo remunerado y no remunerado a partir de diferenciaciones biológicas, creando un entorno que facilita un buen desarrollo y que aumenta el bienestar infantil (Anzorena, 2009). Por otra parte, la economía del cuidado proporciona un marco para entender la importancia del cuidado infantil como una actividad económica no remunerada que realizan principalmente las madres y que ayuda al funcionamiento de la sociedad, por consiguiente, la maternidad soltera afecta negativamente a la salud infantil a causa del doble rol que debe asumir la madre dentro del hogar, lo que implica una menor cantidad de tiempo destinado al cuidado de los infantes (Rodríguez, 2015).

Es así como se evidencia que la desnutrición crónica no solo es una cuestión de escasez de alimentos, pues sus causas son multidimensionales (UNICEF, 2019). El marco conceptual de la UNICEF presenta tres conjuntos de factores de la desnutrición crónica infantil, inmediatos, subyacentes y básicos, en los que se desarrollan e interconectan sus diferentes causas, dado que los factores básicos influyen en los subyacentes y estos en los inmediatos que son los que están asociados directamente con la desnutrición crónica infantil (Flores Muñoz & Congacha Ortega, 2021). En este sentido, los factores básicos son los que construyen un entorno favorable para que se desarrollen los factores subyacentes e inmediatos, por lo tanto, al mejorar la situación de las variables que pertenecen a los factores básicos mejora la situación general de los infantes (Flores Muñoz & Congacha Ortega, 2021).

El estudio está enfocado en la desnutrición crónica infantil, ya que es un problema prolongado que resulta en un crecimiento y desarrollo deficiente, además, no solo afecta a una generación, sino que puede continuar afectando a las generaciones futuras si no se interviene adecuadamente, puesto que el mal desarrollo físico y cognitivo de los infantes perjudica a su rendimiento educativo y a su productividad en edad adulta, generando familias atrapadas en el ciclo de la pobreza y, en consecuencia, en el de la desnutrición (Fasogbon, Arowosola, & Akanbi, 2020). Esta condición es causada por la combinación entre un entorno inadecuado, cuidado infantil deficiente y prácticas de alimentación inapropiadas, que se reflejan dentro de las características del infante, la madre, el hogar y la vivienda, a través de las condiciones socioeconómicas y demográficas adversas (Albuja, 2022). Así pues, se plantea como pregunta de investigación **¿Cuáles son los determinantes socioeconómicos y demográficos familiares de la desnutrición crónica infantil en infantes menores de 5 años en el Ecuador para el periodo 2022-2023?**

Los datos se obtendrán de la primera encuesta de tipo longitudinal creada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censo llamada Encuesta de Desnutrición Infantil (ENDI), ya que fue diseñada para estudiar la desnutrición y sus determinantes en menores de 5 años para el Ecuador y el periodo que aborda es 2022-2023. Para el análisis de los datos se utiliza la estadística descriptiva y se construye modelo de probabilidad logística

(logit) y con los resultados obtenidos se visualiza que las intervenciones adecuadas son esenciales para romper el ciclo de desnutrición y para asegurar un desarrollo saludable para los infantes.

Con esta breve introducción, el presente artículo inicia con un abordaje teórico de todos los conceptos que serán tratados en el cuerpo del documento. En la siguiente sección se presenta el marco referencial empírico, en el que se establecen las distintas investigaciones acerca de los determinantes de la desnutrición crónica infantil. En el marco metodológico se explica cómo se llevará a cabo la investigación y el modelo econométrico que se aplicará para el estudio. En la sección de resultados y discusión se encuentra la estadística descriptiva de las variables y los resultados del modelo con sus respectivas interpretaciones. Finalmente, en la última sección están presentes las conclusiones, en las cuales se exponen los hallazgos más importantes junto con sus limitaciones y recomendaciones.

## Referentes teóricos

La presente sección inicia con la introducción al concepto de desarrollo, en el cual se resalta el desarrollo humano alrededor del enfoque de las capacidades y destaca a la salud como factor fundamental para la formación del capital humano. En la economía de la familia, los progenitores son los principales inversores de capital humano de sus hijos a partir de la asignación de roles establecidos en el matrimonio, de modo que, la familia monoparental es fundamental para el bienestar infantil. En este sentido, la separación de los progenitores tiene efectos negativos en la reproducción de fuerza laboral, pues la economía del cuidado señala que el cuidado infantil también se ve afectado, ya que este trabajo no remunerado lo realizan principalmente las madres, por consiguiente, a causa de la maternidad soltera la madre asume un doble rol, el de cuidadora y el de proveedora económica del hogar. Así pues, se observa que la desnutrición crónica tiene un enfoque multidimensional y aparece cuando las prácticas de cuidado son inadecuadas, no ingieren una dieta nutritiva y balanceada y el entorno físico y emocional en el que se desenvuelven no es favorable para su desarrollo.

### Economía del desarrollo

En principio, la economía del desarrollo equivalía a crecimiento económico y sus respectivas políticas se centraban en aumentar su Producto Interno Bruto (PIB) como medio para mejorar el bienestar, sin embargo, no aseguraba una distribución equitativa del ingreso, ocasionando que las desigualdades se profundicen a pesar de los avances económicos (Mora Toscano, 2006). Las cuestiones acerca de la salud, educación y nutrición se hicieron cada vez más presentes dentro del desarrollo, creando así un nuevo concepto multidimensional que enlaza a todos los componentes del bienestar con la finalidad de potenciar el crecimiento económico y el mejoramiento social - medidos a través de la producción real y el aumento de la calidad de vida- para así reducir la pobreza, las exclusiones y las desigualdades presentes en la sociedad (Vargas, 2008).

En este sentido, gran parte del desarrollo se enfoca principalmente en el ser humano, debido a que construye un entorno favorable para que los individuos disfruten de una vida creativa y productiva acorde a sus intereses (Delgado Blanco, 2017). En 1980 Amartya Sen, enfocado en la expansión de la libertad, como el medio predominante y objetivo principal del desarrollo del ser humano, introduce el enfoque de las capacidades como un marco normativo que sirve para la evaluación y la medición del bienestar individual, a través de la eliminación de las barreras que impiden que los individuos adquieran ciertas capacidades, permitiéndoles vivir la vida que ellos valoran y tienen razones para valorar (Restrepo Ochoa, 2013). Esta noción de vida se construye mediante un conjunto de funcionamientos, percibidos como lo que logran ser o hacer las personas a lo largo de su vida y que abarcan desde aspectos esenciales, como estar bien nutrido, hasta aspectos más complejos, como participar en la comunidad (Urquijo, 2014). Bajo esta perspectiva, la calidad de vida no está determinada únicamente por el nivel de renta o de recursos, ni mucho menos por la obtención de satisfacción o felicidad, de hecho resalta a las capacidades como las posibilidades que tienen los individuos para alcanzar ciertos funcionamientos considerados valiosos para cada ser humano, además, los funcionamientos permiten el desarrollo de nuevas capacidades, por lo cual existe una relación bidireccional entre ambos conceptos; así mismo, las condiciones económicas, políticas y sociales son fundamentales porque llevan al deterioro o desarrollo de los funcionamientos y, por consiguiente, de las capacidades de cada individuo (Urquijo, 2014).

Cuando los funcionamientos y/o las capacidades se deterioran significa brechas de inequidad, disminución del bienestar y de la calidad de vida (Urquijo, 2014). Los países en desarrollo presentan desigualdades muy marcadas, tanto en el plano individual -género, etnia, educación, entre otros- como en el plano social, por ende, la justicia social se centra en la creación de condiciones que posibiliten la igualdad de capacidades básicas, definidas por el hogar, la vivienda, la alimentación y la disminución de la morbi-mortalidad (De las Nives, 2020). Incluso el nivel de bienestar que el individuo goza depende de la zona en la que reside, ya que en zonas con mayor desigualdad existen, por ejemplo, menos oportunidades de empleo o acceso limitado a servicios básicos, lo que genera más barreras para el desarrollo y dificulta el mantenimiento de las capacidades (De las Nives, 2020).

Según Olivera de Almeida y Sánchez (2023) entre las condiciones esenciales para la expansión de las capacidades humanas se destaca a la salud como uno de los aspectos más significativos de la vida. Alquézar (2016) señala que

los individuos efectúan inversiones en su salud con el objetivo de prolongar su ‘vida útil’, dado que la perciben como un bien duradero que se deprecia con los años, en otras palabras, la salud requiere de mantenimiento a través de la nutrición, ejercicio, prácticas de higiene, entre otros; para que su rendimiento se maximice en el largo plazo. Según Loaiza (2016) un individuo con habilidades desarrolladas, bien nutrido y sin enfermedades, aumenta la productividad económica porque aprende más rápido y así mejora su rendimiento laboral. Dentro de este contexto, la educación, la alimentación, la salud y la formación en el trabajo son elementos esenciales del capital humano, el cual resulta útil en la producción de bienes y servicios y en la generación de ingresos, puesto que, el capital es considerado como los recursos con los que cuenta la economía y contribuye significativamente en el bienestar económico; además, incrementar las inversiones en los componentes del capital humano mejora la calidad de vida de los individuos e impulsa a las economías capitalistas a un crecimiento sostenible (Sandoval Vásquez & Hernández Castro, 2018).

### **Economía de la familia**

Para la economía de la familia, los progenitores desempeñan un papel fundamental en la inversión del capital humano de sus hijos, pues contraen matrimonio para establecer acuerdos dentro del hogar con el fin de determinar la cantidad de hijos que tendrán y la inversión de recursos que recibirá cada hijo (Lundberg & Pollak, 2007). De modo que, en una familia con recursos limitados, la distribución de recursos por infante disminuye, lo cual impacta negativamente en la inversión de capital humano que reciben los infantes en esta familia (Lundberg & Pollak, 2007). Para Becker (1981) esta inversión implica una combinación entre tiempo y bienes provenientes del mercado para crear bienes domésticos, tales como salud, alimentación, educación, cuidado, entre otros; que ayudan al desarrollo y bienestar de los infantes. Además, estos bienes se construyen a partir de las diferencias biológicas y ventajas comparativas de los progenitores, ya que, por un lado, la madre suele ser más apta para realizar las labores domésticas no remuneradas, por naturaleza y voluntad, lo cual implica la especialización del género femenino en las tareas del hogar y la crianza; por otro lado, el padre tiene la capacidad de especializarse en actividades laborales remuneradas fuera del hogar para mantener económicamente a la familia (Becker, 1981).

Así pues, según Anzorena (2009) Gary Becker reconoce al hogar de una familia monogámica biparental como un hogar eficiente en la asignación de recursos, lo que significa que un hogar con diferente estructura familiar creará ineficiencias. En este sentido, la separación de los progenitores influye negativamente en la inversión de capital humano que reciben los infantes, dado que este suceso tiene un impacto emotivo y psicológico que repercute sobre su salud y su productividad futura (Elía Marcos, 2014). Rodríguez (2015) menciona que la separación de los padres también impacta negativamente en la reproducción de fuerza de trabajo dentro de las economías capitalistas, en otras palabras, los individuos en su etapa adulta no estarán en condiciones de trabajar, lo cual afecta al funcionamiento y al desarrollo de estas economías, esto se debe a que, según Folbre (2008) si los infantes no tienen un cuidado apropiado, las escuelas no podrán educarlos de manera correcta y los empleadores se verán privados de mano de obra de calidad, puesto que un buen cuidado infantil garantiza la preservación de la nutrición adecuada, la calidad de vida, la salud, entre otros.

### **Economía del cuidado**

Con la economía del cuidado se comprende las formas en las que se brinda, financia y regula las actividades de cuidado, las cuales satisfacen las demandas de los individuos que necesitan apoyo, ya sea por su condición física o por su edad; por ejemplo, los infantes de menor edad requieren de mayor asistencia, ya que poseen dificultades para cuidarse a sí mismos (Connelly, Dong, Jacobsen, & Zhao, 2018).

Para Folbre (2008) las actividades de cuidado infantil, que van desde la preparación de alimentos hasta el apoyo emocional, son primordiales para el bienestar, la formación de capacidades y el funcionamiento de la sociedad. Dentro de este contexto, Rodríguez (2015) señala que estas actividades las realizan principalmente las madres, debido a que en la sociedad prevalece una construcción social en la que la mujer tiene mayor capacidad que los hombres en el trabajo del cuidado, la cual nace a partir de una diferenciación biológica -la madre puede parir y amamantar- sustentada por las relaciones patriarcales de género; además, las economías capitalistas se benefician de este trabajo de cuidado al no ser remunerado, ya que actúa como un subsidio a la tasa de ganancia y a la acumulación de capital y provoca que los costos de reproducción social disminuyan.

Así mismo, las responsabilidades de cuidado no remunerado obstaculizan la capacidad de las madres cuidadoras para participar en la fuerza laboral remunerada, y el impacto del cuidado varía no solo según el género sino también según la edad, la ubicación y los contextos sociales, por ende, la maternidad soltera vuelve a las madres y a los hijos más vulnerables a la pobreza (Connelly, Dong, Jacobsen, & Zhao, 2018). De hecho, uno de los desafíos más grandes para la maternidad soltera es establecer un balance entre la vida laboral y personal, debido a la necesidad financiera que surge cuando la madre no cuenta con el respaldo económico de su pareja, ocasionando que las madres busquen aumentar su actividad laboral remunerada para mantener económicamente al hogar por sí solas (Van Gasse & Mortelmans, 2020). No obstante, las desigualdades de género hacen que insertarse en el mercado laboral sea más difícil para las madres solteras, pues corren el riesgo de encontrarse en un nivel económico más bajo y de enfrentar situaciones de pobreza que no solo afectan a su bienestar, sino también a la calidad y el tiempo de cuidado que brindan a sus hijos (Van Gasse & Mortelmans, 2020).

### **Teoría de la nutrición**

Albuja (2022) señala que las prácticas correctas de cuidado y alimentación influyen en el estado nutricional de los infantes, así como también una dieta saludable, equilibrada y nutritiva; y un entorno y hogar seguro que cuente con servicios básicos apropiados.

La nutrición es caracterizada por el consumo óptimo de alimentos, en términos de calidad y cantidad, que impacta directamente en el bienestar mental, físico y emocional, y que ayuda tanto al desarrollo como a la supervivencia del ser humano (Tanaka, 2017).

La nutrición en la infancia es fundamental, dado que reduce los costos de atención médica y aumenta la productividad laboral en edad adulta, esto se debe a que se producen cambios favorables en el nivel de salud que ayudan a reducir la morbi-mortalidad por enfermedades (Corella & Órdovas, 2015). Para la UNICEF (2016) ‘el momento más importante para satisfacer las necesidades nutricionales de los infantes es durante los 1000 primeros días de vida’, puesto que durante este periodo los infantes aumentan sus requerimientos nutricionales, en vista de que se encuentran en una etapa de rápido desarrollo y crecimiento, son más vulnerables a las infecciones y totalmente dependientes de terceros para su atención, alimentación y desarrollo de vínculos sociales, por ende, la desnutrición durante este periodo crítico puede tener efectos devastadores a largo plazo, dado que ocasiona problemas de salud duraderos y dificulta el desarrollo físico y mental.

Según la CEPAL (2018) existen tres tipos de desnutrición en infantes, la primera relaciona la deficiencia de peso con la edad (global), la segunda relaciona la deficiencia de peso con la altura (aguda) y la tercera relaciona la deficiencia de altura con la edad (crónica). Este último tipo de desnutrición es considerado el más alarmante, pues tiene efectos negativos en el desarrollo cognitivo, psicosocial y emocional, además se caracteriza por el retraso en el crecimiento, la debilitación del sistema inmune, el deterioro de las funciones intelectuales y los patrones comportamentales y la propensión a experimentar enfermedades no transmisibles, como obesidad o sobrepeso, en edades más avanzadas (Flores Muñoz & Congacha Ortega, 2021).

Por consiguiente, la desnutrición crónica infantil es inversamente proporcional a la calidad de vida y al desarrollo humano, ya que contribuye a la exclusión social, aumenta las desigualdades y reduce el crecimiento económico (Oliveira de Almeida & Sanches Frozi, 2023). A la vez, se relaciona con altos índices de mortalidad, sin embargo, los infantes que logran sobrevivir enfrentan barreras en su proceso de aprendizaje, creando dificultades para insertarse en el mercado laboral debido a su baja productividad, incluso la situación de estos infantes empeora con la presencia de enfermedades e infecciones a causa de un sistema inmune más vulnerable (Albuja, 2022). Esto quiere decir que, por un lado, los recursos económicos de los infantes que padecen esta condición disminuyen porque deben cubrir más gastos en salud y generan menos ingresos a lo largo de su vida, por otro lado, los infantes de hogares con bajos recursos económicos están en desventaja con relación al consumo de alimentos saludables y nutritivos, lo cual afecta a su capacidad de trabajar, de ser productivo, de obtener altos ingresos y de prevenir problemas relacionados con la salud, creando un ciclo de pobreza y de desnutrición; por tanto, el acceso a una buena salud y nutrición reduce la pobreza y mejora los medios de vida, fortaleciendo así la fuerza laboral y la economía (Fasogbon, Arowosola, & Akanbi, 2020).

El marco conceptual sobre la desnutrición de la UNICEF se crea en 1990 para guiar la planificación, implementación y evaluación de intervenciones destinadas a prevenir y tratar la desnutrición crónica, desde una perspectiva multisectorial en relación con la promoción de los derechos de los infantes, la satisfacción de sus necesidades básicas y el aumento de las oportunidades para que cada infante logre su plena capacidad (UNICEF, 2020). Dado que la desnutrición crónica tiene un enfoque holístico, divide sus múltiples causas en tres niveles o factores: inmediatos, subyacentes y básicos. Los inmediatos se relacionan directamente con la ingesta dietética adecuada y la prevención de enfermedades; los subyacentes ejercen una fuerte influencia en los factores inmediatos, debido a que se asocian con los servicios de salud, ambiente saludable, seguridad alimentaria, cuidado materno-infantil, entre otras; y los básicos se componen de factores fundamentales más amplios que se encuentran dentro de las condiciones sociales, ambientales, políticas y económicas (UNICEF, 2020).

Al recapitular todas las visiones teóricas presentadas se observa que la desnutrición infantil tiene múltiples niveles. Con la economía del desarrollo se identificó que, por ejemplo, si un infante carece de acceso a una nutrición adecuada -un funcionamiento- su capacidad para alcanzar otros logros importantes se ven limitados; así mismo, el acceso a ciertas capacidades fundamentales se crea dentro de entornos favorables, en los que se refleja las condiciones adecuadas en las que viven los infantes. Con la economía de la familia se observa que estructura familiar influye significativamente en el bienestar infantil, mediante la asignación de roles de los progenitores, por ende, la maternidad soltera agrava el estado nutricional del infante debido a que, según la economía del cuidado, la nutrición es parte del cuidado infantil, además, las madres son las que realizan principalmente este trabajo de cuidar a sus hijos, lo cual tiene un impacto significativo en la economía y en la sociedad, y al no ser remunerado y/o valorizado, el abastecer económicamente al hogar ocasiona que el tiempo destinado al cuidado infantil se reduzca. Así pues, en las características del infante, de la madre, del hogar y de la vivienda se encuentran los determinantes de la desnutrición crónica infantil.

### Referentes empíricos

En los estudios de Pelcastre et al. (2006), Bronte y Gordon (2004), Lawson et al. (2016), Albuja (2022) y Flores Muñoz y Congacha Ortega (2021) la desnutrición crónica se calcula en base al indicador de altura para la edad propuesto por la Organización Mundial de la Salud (OMS), también llamado ‘puntuaciones z’, que establece el crecimiento lineal de los infantes y lo compara con los estándares internacionales de referencia, si el valor ‘z’ es igual o inferior a -2 desviaciones estándar por debajo de la media indica que el infante presenta retraso en su crecimiento físico. Orozco, Morales y Rodríguez (2014) observan que el retraso en el crecimiento en los infantes se debe a la falta de nutrientes en el organismo, a causa de la alimentación inadecuada en sus primeros años de vida, ocasionando que el 52,70% de infantes con desnutrición crónica, dentro de

su estudio, presenten enfermedades diarreicas y/o respiratorias agudas, incrementando el riesgo de mantenerse desnutridos y creando un círculo de desnutrición.

### **Determinantes de la desnutrición crónica infantil**

Según los estudios de Albuja (2022) y Flores Muñoz y Congacha Ortega (2021) los determinantes de la desnutrición crónica infantil en el Ecuador abarcan desde las características de los infantes y de sus madres hasta las características del hogar y de la vivienda. En este sentido, Albuja (2022) y Khan et al. (2016) mencionan que la probabilidad de desnutrición crónica aumenta de manera decreciente con la edad de los infantes. Flores Muñoz y Congacha Ortega (2021) mencionan que los infantes de etnia indígena tienen una mayor probabilidad de contraer desnutrición crónica infantil, esto se debe a que según Gatica, Victora y Barros (2019) gran parte de la población indígena está ubicada en áreas rurales, donde los servicios básicos son deficientes y las oportunidades laborales son precarias, lo que dificulta el acceso a alimentos que contribuyan a una nutrición adecuada.

Además, otro de los determinantes es el sexo, ya que según Albuja (2022) en el Ecuador los hombres tienen mayor probabilidad de padecer desnutrición crónica infantil en comparación con las mujeres, no obstante, en México el resultado es diferente, pues el estudio de Pelcastre et al. (2006) indica que en este país la probabilidad de desnutrición crónica es mayor en mujeres, debido a las prácticas de alimentación y cuidado que recibe este género.

Para Flores Muñoz y Congacha Ortega (2021), Onadeko, Avokey y Lawoyin (1996) y Ntoimo y Odimegwu (2014) también es crucial prestar atención a las prácticas de alimentación y al cuidado infantil para prevenir la desnutrición crónica en los infantes, por lo cual, consideran importantes a las características de la madre, como su edad y su nivel educativo. Esto se debe a que la madre desempeña un papel fundamental en el cuidado infantil, de hecho, es considerada la principal proveedora de nutrientes en los primeros años de vida de sus hijos, ayudando así a su crecimiento y desarrollo óptimo (Ntoimo & Odimegwu, 2014). En este sentido, la edad de la madre representa la experiencia y la madurez que tiene para cuidar de sí misma y de sus hijos, por consiguiente, Onadeko, Avokey y Lawoyin (1996) señalan que, si las madres son adolescentes, incrementa la probabilidad de desnutrición infantil a causa de los desafíos socioeconómicos y psicológicos a los que se enfrentan y que pueden dificultar la crianza de los infantes. Incluso Flores Muñoz y Congacha Ortega (2021) mencionan que, a mayor edad de la madre, mayor es su nivel educativo alcanzado y, por ende, cuenta con más conocimientos sobre prácticas de alimentación y cuidado infantil, lo que disminuye la probabilidad de desnutrición crónica de los infantes en edad temprana. Además, un mayor nivel educativo de la madre también se asocia con mejores ingresos.

Para Onadeko, Avokey y Lawoyin (1996) el estado civil de la madre es otra característica importante dentro del estudio de la desnutrición crónica infantil, porque indica si el hogar donde se desarrolla el infante cuenta con el apoyo de su padre biológico, ya que, en el caso de un hogar monoparental con maternidad soltera, las madres desempeñan un doble rol, el de cuidadora y el de generadora de ingresos. En este sentido, Ntoimo y Odimegwu (2014) y Bronte y Gordon (2004) demuestran que la falta de atención, cuidado, apoyo económico y emocional de ambos padres dificultan la adecuada nutrición en los infantes, aumentando la probabilidad de desnutrición crónica infantil en el hogar.

Sin embargo, para Lawson et al. (2016) el estado civil de la madre no es una buena representación de maternidad soltera, puesto que los padres podrían no estar casados y vivir juntos, por ende, los infantes de hogares con paternidad ausente presentan retraso en su crecimiento, dado que esta ausencia ocasiona vulnerabilidad económica en el hogar, afectando negativamente a la seguridad alimentaria de los infantes. Así mismo, en el estudio de Albuja (2022) el bajo ingreso per cápita del hogar impacta en la obtención de alimentos nutritivos, lo que aumenta la probabilidad de desnutrición crónica infantil, de modo que, para Fasogbon, Arowosola y Akanbi (2020) en los hogares con recursos económicos escasos la probabilidad de que las niñas con desnutrición se conviertan en madres desnutridas es alta.

De igual manera, dentro del hogar la presencia de más infantes aumenta la demanda de cuidado, según Flores Muñoz y Congacha Ortega (2021) y Bronte y Gordon (2004) esto ocasiona que la probabilidad de desnutrición crónica también aumente, ya que los recursos disponibles, como el tiempo y los alimentos, se deben distribuir entre más infantes.

Para los estudios de Ortiz, Van Camp, Wijaya, Donoso, y Huybregts (2013) y Albuja (2022) las características de la vivienda también resultan significativas dentro del estudio de la desnutrición crónica infantil. En la investigación realizada por Ortiz, Van Camp, Wijaya, Donoso, y Huybregts (2013) se compara esta condición en zonas rurales y urbanas del Ecuador y concluyen que, la región sierra presenta más infantes con desnutrición crónica, debido a que gran parte de estos infantes residen en áreas rurales y, aunque prácticas de lactancia son mejores en estas áreas, las madres tienen menor educación, quedan embarazadas a corta edad y el lugar en el que residen presenta un alto índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), lo que significa que las condiciones de las viviendas en las áreas rurales son precarias, tienen acceso limitado a servicios básicos adecuados, no hay educación de calidad para los infantes y los hogares cuentan con recursos económicos insuficientes para cubrir sus

necesidades alimentarias, creando así un ambiente inadecuado para el cuidado y el desarrollo infantil. Por consiguiente, para Albuja (2022) la cobertura de servicios higiénicos reduce la probabilidad de desnutrición crónica infantil porque contribuye a la higiene, lo que evita la contaminación de los alimentos y protege la salud de los miembros del hogar.

Así pues, se evidencia que las causas de la desnutrición crónica infantil son multidimensionales. Mediante el marco conceptual de la UNICEF, el cual determina variables dentro de los factores interrelacionados que van de lo micro a lo macro, se clasifican gran parte de los determinantes recopilados dentro los factores básicos, que son los que se relacionan directamente con la distribución desigual porque incluyen cuestiones sociales, económicas, ambientales y políticas que afectan a la nutrición adecuada de los infantes y, por consiguiente, al capital humano de la economía (Reinhardt & Fanzo, 2014). En el estudio de Flores Muñoz y Congacha Ortega (2021) antes mencionado indica que, al mejorar la situación de las variables que pertenecen a los factores básicos también mejora la situación de los infantes en general, porque los factores básicos son los que crean el entorno en el que se desenvuelven tanto los factores subyacentes como los inmediatos, en este sentido, la seguridad alimentaria o la calidad del cuidado materno-infantil del hogar dependen del entorno físico, emocional y social que crean estas variables, por lo cual, aunque están relacionadas indirectamente con la desnutrición infantil, se consideran importantes para el presente estudio.

Tabla 1: Variables según autores

| Dimensión                      | Subdimensión                | Tipo de variable | Tipo de factor | Autor                                                                                                    |
|--------------------------------|-----------------------------|------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Variable endógena              | Desnutrición Crónica        | Categórica       |                | Todos los autores                                                                                        |
| Características del infante    | Edad en meses               | Categórica       | Subyacente     | Albuja (2022) y Khan et al. (2016)                                                                       |
|                                | Sexo                        | Categórica       | Subyacente     | Flores Muñoz y Congacha Ortega (2021) y Gatica, Victora y Barros (2019)                                  |
|                                | Etnia                       | Categórica       | Básico         | Albuja (2022) y Pelcastre et al. (2006)                                                                  |
| Características de la madre    | Edad en años                | Numérica         | Básico         | Flores Muñoz y Congacha Ortega (2021) y Onadeko, Avokey y Lawoyin (1996)                                 |
|                                | Nivel de escolaridad        | Numérica         | Básico         | Flores Muñoz y Congacha Ortega (2021) y Albuja (2022)                                                    |
|                                | Estado civil                | Categórica       | Básico         | Onadeko, Avokey, & Lawoyin (1996) y Flores Muñoz y Congacha Ortega (2021)                                |
| Características del hogar      | Padre ausente               | Categórica       | Básico         | Ntoimo y Odimegwu (2014), Bronte y Gordon (2004) y Lawson et al. (2016)                                  |
|                                | Pobreza por ingresos        | Categórica       | Básico         | Albuja (2022), Lawson et al. (2016) y Fasogbon, Arowosola y Akanbi (2020)                                |
|                                | Número de hijos en el hogar | Categórica       | Básico         | Flores Muñoz y Congacha Ortega (2021) y Bronte y Gordon (2004)                                           |
|                                | Quintil                     | Numérica         | Básico         | Albuja (2022) y Lawson et al. (2016)                                                                     |
| Características de la vivienda | Área                        | Categórica       | Básico         | Ortiz, Van Camp, Wijaya, Donoso, y Huybregts (2013)                                                      |
|                                | Región                      | Categórica       | Básico         | Ortiz, Van Camp, Wijaya, Donoso, y Huybregts (2013)                                                      |
|                                | Pobreza por NBI             | Categórica       | Básico         | Albuja (2022), Ortiz, Van Camp, Wijaya, Donoso, y Huybregts (2013) y Fasogbon, Arowosola y Akanbi (2020) |
|                                | Servicios higiénicos        | Categórica       | Básico         | Albuja (2022) y Ortiz, Van Camp, Wijaya, Donoso, y Huybregts (2013)                                      |

Elaboración Propia  
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (2023)

En la tabla 1 se visualizan las variables que se obtuvo a partir del análisis de los estudios antes mencionados. Al extraer estas variables de la base de datos de la Encuesta de Desnutrición Infantil (ENDI), en las características del infante se incluye a la variable categórica de edad para visualizar si hay diferencia de desnutrición crónica dentro del grupo etario seleccionado, y las variables categóricas sexo y etnia para comparar la desnutrición crónica entre hombres y mujeres y entre los diferentes grupos étnicos.

Con respecto a las características de la madre, la variable continua edad determina la capacidad de la madre para cuidar del infante y sirve para evidenciar la maternidad temprana, la variable categórica de años de escolaridad está vinculada a los conocimientos sobre el cuidado que posee la madre y la variable categórica de estado civil identifica si el padre está presente en la crianza del infante.

En cuanto a las características del hogar, por un lado, las variables categóricas de padre biológico ausente y pobreza por ingresos permiten identificar si el hogar es monoparental -en términos de maternidad es soltera- y si el hogar se encuentra en situación de pobreza, por otro lado, la variable numérica de hijos vivos dentro del hogar determina la cantidad de hijos que residen en el hogar e identifica si los recursos disponibles del hogar deben ser distribuidos entre más infantes y con la variable categórica quintil se observa el nivel de riqueza del hogar.

En relación con las características de la vivienda, con las variables categóricas área y región se compara la desnutrición crónica entre áreas urbanas y rurales y entre las diferentes regiones del Ecuador. Además, las variables categóricas de pobreza por NBI y servicio higiénico representan si la vivienda es adecuada, si tiene acceso a servicios básicos, si cuenta con servicios higiénicos, entre otras; lo cual es importante porque si los infantes no viven en un entorno adecuado podrían contraer enfermedades y el tratamiento de los alimentos sería inapropiado.

Junto con esto, los estudios antes mencionados, como el de Albuja (2022) y Flores Muñoz y Congacha Ortega (2021) realizados en Ecuador, utilizan un modelo logit para explicar la probabilidad, en términos de puntos porcentuales, de que el infante padezca desnutrición crónica, debido a que dentro de las bases de datos, recopiladas mediante la encuesta realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), la variable que representa la desnutrición crónica en infantes menores de 5 tiene dos categorías, 1 si el infante padece desnutrición crónica, caso contrario toma el valor de 0. Además, el estudio de Bronte y Gordon (2004), mencionado anteriormente y que fue realizado en Jamaica, propone al modelo de regresión logística como el más apropiado para estimar las variables dependientes binarias dentro del campo de la salud, por lo cual utilizarlo en el estudio de la desnutrición infantil facilita la interpretación, ya que suele ser más intuitivo en comparación con el modelo probit.

### **Consecuencias de la desnutrición crónica infantil**

Prado y Dewey (2014) demuestran que los infantes con desnutrición crónica corren el riesgo de que su cerebro no se desarrolle de una manera óptima, ya que los micronutrientes y macronutrientes que consumen en sus primeros años de vida son los que determinan la base del funcionamiento cerebral de por vida, por ende, estos infantes muestran bajas habilidades cognitivas, motoras y socioemocionales. Esto a su vez tiene repercusiones en el ámbito educativo, según el modelo de análisis realizado por Fernández, Martínez, Carrasco y Palma (2017) los infantes con desnutrición crónica tienen una mayor probabilidad de presentar bajo nivel de aprendizaje, de ingresar tarde al sistema y de abandonar los estudios y si logran ingresar al sistema educativo su capacidad de concentración y aprendizaje se encuentra limitado. Esto evidencia la pérdida de capital humano que causa disminución de la productividad laboral y una significativa reducción del ingreso potencial futuro de estos infantes; además, la desnutrición crónica también incrementa la probabilidad de muerte infantil en 2,46 puntos porcentuales en comparación con los infantes que no padecen esta condición, lo que a su vez genera pérdida de capital productivo (Fernández, Martínez, Carrasco, & Palma, 2017).

### **Propuesta metodológica**

Para Moral Peláez (2016) un modelo econométrico muestra una versión simplificada de la realidad a través de regresiones estadísticas que relacionan una variable endógena o dependiente explicada por varias variables exógenas o independientes, estos modelos utilizan tanto variables cuantitativas como cualitativas que presentan cierto grado de correlación y que sirven para visualizar sus predicciones o inferencia. Además, los modelos con variable binaria hacen referencia a que la variable de estudio tiene solamente dos posibles resultados, por ejemplo, si el evento ocurre toma el valor de 1, de lo contrario toma el valor de 0 (Moral Peláez, 2016).

Los modelos más comunes cuando la variable de estudio tiene dos categorías son los de regresión logística y de regresión probit. El primero utiliza una función logística para vincular la probabilidad de que un evento ocurra y su interpretación es en términos de odd ratios, que son los que miden estadísticamente la fuerza de la relación entre la variable de estudio y las variables independientes (Moral Peláez, 2016). El segundo utiliza una función de distribución normal acumulativa y su interpretación refleja el cambio de una unidad de esta función asociada con un cambio de unidad en las variables dependientes (Moral Peláez, 2016).

Por ende, según Albuja (2022) y Flores Muñoz y Congacha Ortega (2021) el modelo de regresión logística es el más adecuado para el estudio de la desnutrición crónica infantil para el Ecuador, debido a que, según Bronte y Gordon (2004) los odd ratios ayudan a entender la fuerza y dirección de las relaciones, así mismo, la variable dependiente, dentro del presente estudio, es binaria, toma el valor de 1 si el infante menor a cinco años padece desnutrición crónica y 0 como caso contrario. Las variables independientes del modelo se escogen a través de la revisión de literatura previa y se clasifican dentro de los factores del marco conceptual de la UNICEF, con el cual se comprende a las causas de la desnutrición crónica infantil en sus distintos niveles, en este sentido, los factores básicos son los que más requieren de interés, debido a que crean las condiciones en las que se desarrollaran los demás factores (Flores Muñoz & Congacha Ortega, 2021).

Los datos se obtienen de la Encuesta de Desnutrición Infantil (ENDI), puesto que aborda dos objetivos principales, medir la desnutrición infantil y evaluar la eficacia de los programas para infantes menores de cinco años en el marco de la Estrategia Nacional Ecuador Crece sin Desnutrición (INEC, 2023b). La documentación técnica y metodológica señala que la encuesta es de tipo longitudinal y la unidad de análisis y de observación son específicas para todas las madres e infantes menores de 5 años. Además, la operación estadística y los indicadores generados están respaldados por agendas internacionales y nacionales, como el plan de Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030, el Nacional de Desarrollo y el Nacional de Estadísticas para el cuatrienio 2021 - 2025 (INEC, 2023b). Con respecto a lo mencionado, el diseño metodológico de la encuesta es adecuado para realizar un estudio correlacional que responda a la pregunta de investigación.

La Encuesta de Desnutrición Infantil (ENDI) cuenta con seis bases de datos, 'Personas', 'Hogar', 'Madres, Embarazo y Fertilidad (MEF)', 'Lactancia', 'Salud en la Niñez' y 'Desarrollo Infantil', que contienen información desagregada de la encuesta. En el anexo 1 se encuentran las bases de datos de las que se extrajo las variables utilizadas para el presente estudio y el tratamiento aplicado a las variables seleccionadas. Cabe destacar que se realizó un proceso minucioso, mediante el uso del software 'RStudio', para unificar la información en una sola base, ya que se disponía de identificadores para cada persona (id\_per), hogar (id\_hogar) y madre (id\_mef). Una vez unificada la información se calcularon los indicadores antropométricos de los infantes menores de 5 años para construir sus 'puntuaciones z', los cuales muestran la altura para la edad y sirven para determinar si el infante padece desnutrición crónica, así pues, se creó una nueva variable binaria llamada 'dcronica' que asigna el valor de 1 si la puntuación z del infante está entre -6 y -2, indicando que padece desnutrición crónica, y toma el valor de '0' si la puntuación z está entre -2 y 6, señalando que no padece este tipo de desnutrición.

Con relación a las limitaciones de la metodología empleada, según Wooldridge (2015) en los modelos econométricos, contruidos a partir de encuestas longitudinales, existe la posibilidad de incurrir en sesgo por variable omitida, en sesgo de selección y en problemas de multicolinealidad. El sesgo por variable omitida aparece cuando se excluyen variables relevantes en el modelo de regresión (Wooldridge, 2015); en este sentido, Flores Muñoz & Congacha Ortega (2021) mencionan los factores inmediatos causan que los factores básicos pierdan significancia, ya que estos últimos factores no tienen una relación directa con la desnutrición crónica infantil. El sesgo de selección surge cuando las categorías de la variable de estudio no tienen una distribución equitativa (Wooldridge, 2015); esto se puede evidenciar en la variable de desnutrición crónica infantil extraída de la información proporcionada por la ENDI, pues solo el 18,11% de los infantes de la muestra padece desnutrición crónica, lo que ocasiona que la muestra no sea representativa de la población de estudio. Los problemas de multicolinealidad hacen referencia a cuando se presenta una alta correlación entre dos o más variables independientes, afectando negativamente a la precisión del modelo (Wooldridge, 2015).

## Resultados y discusión

### Estadística descriptiva de las variables

La tabla del anexo 2 muestra la distribución porcentual de la desnutrición crónica infantil según los factores socioeconómicos y demográficos elegidos para el estudio, además, la tabla está separada de manera que se visualiza el análisis por columna y por fila, esto sirve para comparar los datos dentro del grupo de infantes con desnutrición crónica y dentro de las categorías de cada variable. Esta sección inicia con las características del infante, luego se observa a las características de la madre y del hogar y finaliza con las características de la vivienda.

Se observa que, por un lado, la proporción de infantes con desnutrición crónica es menor en los que tienen de 0 a 5 meses de edad, esto podría deberse a que según el INEC (2018) la lactancia exclusiva, en infantes con edades menores a 6 meses, ha experimentado un aumento significativo, en 2016 el 46,40% de los infantes dentro de este grupo etario recibían lactancia exclusiva, cifra que para el año 2018 ascendió a 62,10%. Por otro lado, el porcentaje más alto de infantes con desnutrición crónica se encuentra en el grupo de edad de 12 a 23 meses, según la PAHO (2008) la desnutrición crónica es acumulativa y se vuelve irreversible después de los 24 meses de edad, a partir de los 6 meses se debería integrar la leche materna con alimentos complementarios, ya que las demandas energéticas y nutricionales de los infantes incrementan progresivamente, por ende, los alimentos complementarios inadecuados pueden ser la causa de la alta prevalencia de desnutrición crónica en infantes de 12 a 23 meses de edad.

Con respecto a la etnia, dentro del grupo de infantes con desnutrición crónica, el 71,39% son mestizos, el 23,13% son indígenas y el 5,48% restante son afroecuatorianos, montubios, blancos o de otra etnia. No obstante, dentro del grupo de infantes de etnia indígena, el 35,32% presentan desnutrición crónica, siendo la categoría con mayor porcentaje de infantes con esta condición. La PAHO (2008) señala que las poblaciones indígenas representan a uno de los grupos más vulnerables dentro del Ecuador, dado que enfrentan diversas dificultades relacionadas con la inseguridad alimentaria, lo que contribuye a la presencia de grandes déficits nutricionales y retraso en el crecimiento a corta edad.

En relación con el sexo, los hombres tienen una prevalencia más alta de desnutrición crónica en comparación con las mujeres, lo cual podría estar relacionado con aspectos culturales o sociales que resultan en una ingesta inadecuada de nutrientes en los hombres.

En cuanto a las características de la madre, se observa que dentro del grupo de infantes con desnutrición crónica el 2,49% son hijos de madres que tienen entre 12 a 17 años, el 30,48% de madres que tienen entre 18 a 23 años, el 44,04% de madres que tienen entre 24 a 34 años y el 22,99% restante son hijos de madres que tienen entre 35 a 49 años. Sin embargo, dentro del grupo de madres adolescentes -entre 12 a 17 años- el 22,30% de sus hijos padecen desnutrición crónica, siendo así la categoría con la mayor proporción de infantes afectados por este tipo de desnutrición. Para la UNICEF (2020) la alta prevalencia de desnutrición crónica en hijos de madres adolescentes está relacionada con la inasistencia a los controles prenatales, en 2017 la media de asistencia de madres menores de 15 años fue de 5,29 y para las madres entre 15 y 19 años de 5,99.

Acerca del nivel educativo de las madres, dentro del grupo de infantes con desnutrición crónica el 1,18% son hijos de madres que no tienen estudios o que solo asistieron a un centro de alfabetización, el 34,68% de madres con estudios primarios o básicos, el 50,48% de madres con estudios secundarios, bachillerato o no superiores, y el 13,66% restante son hijos de madres con estudios superiores. No obstante, dentro del grupo de madres que carecen de educación formal, el 35,20% de sus hijos padecen desnutrición crónica. Esto sugiere que las madres con niveles educativos más bajos enfrentan limitaciones en cuanto a las prácticas adecuadas de alimentación, dado que según la UNICEF (2020) una educación inferior implica una menor comprensión de las necesidades nutricionales de sus hijos.

Con respecto al estado civil de las madres, dentro del grupo de infantes con desnutrición crónica, el 43,61% son hijos de madres en unión libre, el 28,13% son hijos de madres casadas, el 15,80% de madres solteras, el 10,78% de madres separadas, el 1,04% de madres divorciadas y el 0,64% restante son hijos de madres viudas. Por el contrario, al observar el grupo de madres viudas, el 24% de sus hijos presentan desnutrición crónica. En relación con las características del hogar, se observa que el 69,01% de infantes con desnutrición crónica viven en hogares con presencia paterna. Sin embargo, dentro del grupo de hogares con ausencia del padre biológico se observa que el 18,70% de infantes padecen desnutrición crónica. Respecto a la pobreza por ingresos, los hogares del 56,50% de infantes con desnutrición crónica no viven en situación de pobreza por ingresos. No obstante, dentro del grupo de hogares en condiciones de pobreza por ingresos el 23,46% de los infantes presentan desnutrición crónica, según la PAHO (2008) la pobreza es la causa principal de inseguridad alimentaria en los hogares, debido a que dificulta la obtención de alimentos nutritivos, lo cual afecta negativamente a la salud y al desarrollo de sus miembros.

En el total de hijos en el hogar se observa que, dentro del grupo de infantes con desnutrición crónica, el 65,86% provienen de hogares con 2 a 5 hijos, el 30,59% de hogares con un solo hijo y el 3,56% restante de hogares con más de 6 hijos. En cambio, dentro del grupo de infantes que provienen de hogares con más de 6 hijos, el 36,44% padecen desnutrición crónica.

En la variable quintil se observa que los infantes de hogares del quintil 1 tienen una prevalencia más alta de desnutrición crónica en comparación con las demás categorías, según el INEC (2023) estos hogares son considerados los más pobres debido a que corresponden al 20% de los hogares de más bajos ingresos, por ende, como se mencionó anteriormente, la pobreza ocasiona que la alimentación adecuada en el hogar esté limitada. En relación con las características de la vivienda, se observa que los infantes que viven en el área rural tienen una prevalencia más alta de desnutrición crónica en comparación con los que viven en áreas urbanas. Así mismo, en la sierra hay una mayor prevalencia de infantes con desnutrición crónica en comparación con las demás categorías.

Con respecto a la pobreza por NBI, las viviendas del 54,30% de infantes con desnutrición crónica no presentan este tipo de pobreza. Sin embargo, se visualiza que dentro de las viviendas en situación de pobreza por NBI el 23,03% de los infantes padecen desnutrición crónica, según UNICEF (2020) los infantes de estos hogares se desarrollan en un entorno inadecuado, debido a que las deficiencias, en torno a la vivienda, se presentan por la falta de servicios básicos, lo que impide la absorción adecuada de nutrientes, además este tipo de pobreza también ocasiona inseguridad alimentaria lo que resulta en el consumo de dietas poco nutritivas y desequilibradas.

Con respecto a la variable de servicio higiénico, se observa que, dentro del grupo de infantes con desnutrición crónica, el servicio higiénico del 52,63% es alcantarillado, del 29,68% pozo séptico, del 12% no tienen servicio higiénico y del 6,12% restante es biodigestor, pozo ciego, descarga directa hacia zonas naturales o letrina. No obstante, en las viviendas que no cuentan con servicio higiénico, el 30,41% de infantes presentan desnutrición crónica.

### **Correlación de variables**

En el anexo 3 se observa que la correlación de las variables ‘estado civil de la madre’ con ‘presencia del padre biológico’ es de 94%, ‘quintil’ con ‘pobreza por ingresos’ es de 93% y ‘pobreza por NBI’ con ‘servicio higiénico’ es de 55%. Según Wooldridge (2015) una alta correlación representar problemas de multicolinealidad, que ocurre cuando una variable es casi una combinación lineal perfecta de otra, por consiguiente, para corregir los problemas de multicolinealidad se realiza el siguiente análisis para escoger, entre las variables con alta correlación, las variables que posteriormente se utilizarán en el modelo econométrico.

Se puede visualizar que, en el estado civil de la madre las categorías separada, divorciada, viuda y soltera conforman al 27,65% del total de las madres, sin embargo, la ausencia del padre biológico en el hogar representa al 30%, por ende, acorde a lo que mencionan Lawson et al. (2016), la variable de estado civil de la madre no es una buena representación de la maternidad soltera. Como se mencionó en el marco empírico, uno de los determinantes de la desnutrición infantil es este tipo de maternidad, por lo tanto, se escoge a la variable que representa la presencia o ausencia del padre biológico en el hogar para el modelo.

La pobreza por ingresos representa el acceso limitado a una dieta adecuada, además es una variable que indica que los ingresos de un hogar o individuo son insuficientes para cubrir las necesidades básicas, como la alimentación, la vivienda, la educación y la salud (Fasogbon, Arowosola, & Akanbi, 2020). Según el INEC (2023) los quintiles 1 y 2 tienen mayor probabilidad de considerarse pobres por ingresos, sin embargo, la suma de estos dos quintiles representa al 37,76% de infantes la muestra, a diferencia del 33,54% de infantes de la muestra que viven en situación de pobreza por ingreso. Por lo cual, se escoge a la variable de pobreza por ingresos para el modelo.

Con respecto a la variable ‘pobreza por NBI’ y la variable ‘servicio higiénico’ no hay una correlación extremadamente alta, no obstante, la pobreza por NBI evalúa la privación a una vivienda y saneamiento adecuado y acceso a servicios de salud, educación, entre otros; de modo que, indirectamente representa el acceso limitado a los servicios higiénicos (Fasogbon, Arowosola, & Akanbi, 2020). Así mismo, esta variable también considera otras privaciones, lo cual la hace más completa para el estudio, pues aborda un enfoque holístico acerca de la calidad de vida de los individuos (Fasogbon, Arowosola, & Akanbi, 2020).

### **Modelo logit de desnutrición crónica infantil en menores de 5 años**

Como se mencionó en la propuesta metodológica al no incluir los factores inmediatos en el estudio se podría incurrir en sesgo por variable omitida, ya que estos factores son los que tienen una relación directa con la desnutrición crónica infantil, sin embargo, como menciona Flores Muñoz & Congacha Ortega (2021) en su estudio, incluir estos factores ocasiona que los factores básicos pierdan significancia, además, Wooldridge (2015) también señala que este tipo de sesgo no se puede eliminar por completo, dado que siempre hay la posibilidad de que factores no observados afecten a las variables utilizadas en el modelo.

Con respecto al sesgo de selección, en el anexo 4 se encuentra el protocolo realizado para la construcción y elección del modelo. De modo que, se realizó el balanceo de la variable de estudio -desnutrición crónica infantil- utilizando la técnica de sobremuestreo, a través del paquete ‘ROSE’ del software ‘RStudio’, dado que Wooldridge (2015) menciona que los datos desbalanceados causan que las estimaciones y los resultados del modelo estén sesgados hacia la categoría mayoritaria.

El modelo logit seleccionado para el estudio se construyó a partir de 20.654 observaciones y 11 variables dependientes, en el anexo 5 se encuentran los resultados de sus coeficientes. La significancia de las variables dentro de las características del infante, de la madre, del hogar y de la vivienda demuestran que la edad, el sexo y la etnia del infante, la edad y el nivel educativo de la madre, la ausencia paterna, la pobreza por ingresos y por necesidades insatisfechas, el número de infantes en el hogar y el área y región donde se ubica la vivienda son determinantes de la desnutrición crónica infantil en el Ecuador.

A continuación, se observan los efectos marginales promedios (Average Marginal Effects, AME), los cuales fueron calculados con el objetivo de facilitar la interpretación de los resultados del modelo logit, dado que los AME representan el efecto promedio de la variable de estudio en relación con la probabilidad de que el infante padezca desnutrición crónica y permiten hacer comparaciones entre las categorías de las variables independientes.

Tabla 2. Efectos Marginales Promedios del Modelo Logit de DCI

|                                        | dF/dx   | Std. Err | Z        | P> z   |
|----------------------------------------|---------|----------|----------|--------|
| <b>Grupo de edad infante</b>           |         |          |          |        |
| 6-11 meses                             | 0,0603  | 0,0186   | 3,2364   | 0,0012 |
| 12-23 meses                            | 0,1896  | 0,0154   | 12,2874  | 0,0000 |
| 24-35 meses                            | 0,1436  | 0,0161   | 8,9279   | 0,0000 |
| 36-47 meses                            | 0,0894  | 0,0166   | 5,3864   | 0,0000 |
| 48-59 meses                            | 0,0327  | 0,0171   | 1,9119   | 0,0559 |
| <b>Etnia</b>                           |         |          |          |        |
| Afroecuatoriana/o                      | -0,2828 | 0,0174   | -16,2587 | 0,0000 |
| Montubia/o                             | -0,2267 | 0,0213   | -10,6274 | 0,0000 |
| Mestiza/o                              | -0,1783 | 0,0112   | -15,9532 | 0,0000 |
| Blanca/o u Otra/o                      | -0,2206 | 0,0267   | -8,2769  | 0,0000 |
| <b>Sexo</b>                            |         |          |          |        |
| Mujer                                  | -0,0229 | 0,0073   | -3,1100  | 0,0019 |
| <b>Grupo de edad madre</b>             |         |          |          |        |
| Adulta joven (18 a 23 años)            | -0,0000 | 0,0252   | -0,0021  | 0,9983 |
| Adulta temprana (24 a 34 años)         | -0,0576 | 0,0258   | -2,2321  | 0,0256 |
| Adulta madura (35 a 49 años)           | -0,0730 | 0,0268   | -2,7293  | 0,0064 |
| <b>Educación de la madre</b>           |         |          |          |        |
| Primaria/Básica                        | -0,0610 | 0,0453   | -1,3473  | 0,1779 |
| Secundaria/Bachillerato/No superior    | -0,1323 | 0,0447   | -2,9561  | 0,0031 |
| Superior                               | -0,2007 | 0,0424   | -4,7332  | 0,0000 |
| <b>Presencia del padre en el hogar</b> |         |          |          |        |
| No                                     | 0,0299  | 0,0083   | 3,6126   | 0,0003 |
| <b>Pobreza por Ingresos</b>            |         |          |          |        |
| Sí                                     | 0,0427  | 0,0084   | 5,0977   | 0,0000 |
| <b>Total de hijos en el hogar</b>      |         |          |          |        |
| Más de 6 hijos en el hogar             | 0,1387  | 0,0252   | 5,5045   | 0,0000 |
| No hay más hijos en el hogar           | -0,0459 | 0,0094   | -4,9005  | 0,0000 |
| <b>Área</b>                            |         |          |          |        |
| Rural                                  | 0,0499  | 0,0083   | 6,0448   | 0,0000 |
| <b>Región</b>                          |         |          |          |        |
| Costa                                  | -0,1295 | 0,0092   | -14,1025 | 0,0000 |
| Amazonía                               | -0,1858 | 0,0098   | -19,0225 | 0,0000 |
| <b>Pobreza por NBI</b>                 |         |          |          |        |
| Sí                                     | 0,0785  | 0,0085   | 9,2050   | 0,0000 |

Elaboración Propia  
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (2023)

En las características de los infantes, se observa que el p-valor de la categoría que representa a los infantes con edades comprendidas entre 48 a 59 meses se encuentra ligeramente por encima del umbral de significancia, de modo que no resulta suficientemente significativa. Este resultado se contrasta con los del estudio realizado por Khan et al. (2016) en Pakistán, pues incluye las mismas categorías de edad para infantes menores de 5 años y todas presentan p-valores inferiores a 0,05, indicando una alta significancia en todas sus categorías dentro de su modelo de regresión logística multivariado.

En los resultados significativos del modelo se observa como varía la probabilidad de desnutrición crónica entre los diferentes grupos de edad. En comparación con infantes que tienen entre 0 a 5 meses, en promedio, para los infantes con edades entre 6 a 11 meses la probabilidad de desnutrición crónica aumenta en 6,03 puntos porcentuales; para los infantes que tienen entre 12 a 23 meses aumenta en 18,96 puntos; para los que tienen entre 24 a 35 meses, el aumento es de 14,36 puntos, y para los infantes de entre 36 a 47 meses de edad la probabilidad aumenta en 8,94 puntos porcentuales. Por consiguiente, tanto en el presente estudio, como en el estudio llevado a cabo por Khan et al. (2016) en Pakistán, se identifica que los infantes de edades entre 12 a 23 meses presentan una mayor probabilidad de desnutrición crónica a diferencia de las otras categorías de edad.

En estudio realizado por Albuja (2022) en Ecuador, la variable de edad también resulta significativa, sin embargo, este autor maneja a la variable como continua, ya que considera a la edad de los infantes en días e incluye a la edad del infante al cuadrado, permitiéndole modelar el efecto no lineal de la edad, así pues el autor observa que la probabilidad de desnutrición crónica crece, pero de manera decreciente, lo cual también se refleja en los resultados del presente estudio, puesto que la probabilidad de desnutrición crónica aumenta hasta alcanzar su máximo en los infantes de 12 a 23 meses de edad y luego disminuye progresivamente.

Los resultados obtenidos en relación con la etnia señalan que, en comparación con los infantes indígenas, en promedio, para infantes afroecuatorianos la probabilidad de desnutrición crónica disminuye en 28,28 puntos porcentuales, para los montubios disminuye en 22,67 puntos, para los mestizos en 17,83 puntos y si los infantes son blancos o de otra etnia su probabilidad de tener desnutrición crónica disminuye en 22,06 puntos porcentuales. Estos resultados indican que la etnia indígena tiene mayor incidencia en la desnutrición crónica infantil, además, la investigación realizada por Flores Muñoz y Congacha Ortega (2021) en Ecuador señala que los infantes indígenas tienen mayor probabilidad de padecer desnutrición crónica frente a otras etnias a causa de las deficiencias nutricionales que enfrenta este grupo étnico.

En este sentido, el estudio realizado por Gatica, Victora y Barros (2019) en Guatemala indica que gran parte de las poblaciones indígenas habitan en zonas rurales, ocasionando que enfrenten desafíos en el acceso a alimentos nutritivos, a la vez, la falta de oportunidades laborales y la escasa educación provoca que la pobreza por ingresos sea mayor en estas áreas. En el anexo 6 se evidencia que, por un lado, gran parte de los infantes con desnutrición crónica infantil pertenecientes a las etnias afroecuatoriana, mestiza y blanca u otras residen en zonas urbanas y no se encuentran en situación de pobreza por ingresos, por otro lado, el 82,40% de infantes indígenas residen en zonas rurales y el 63% residen en hogares en condiciones de pobreza por ingresos.

Para finalizar con las características de los infantes, en promedio, ser mujer disminuye la probabilidad de padecer desnutrición crónica infantil en 2,29 puntos porcentuales en comparación con ser hombre. Este resultado es igual al del estudio de Albuja (2022) para Ecuador, en el cual se concluye que los infantes de sexo masculino tienen mayor prevalencia de desnutrición crónica. Por el contrario, este resultado no se asemeja al hallado en el estudio Pelcastre et al. (2006) en México, ya que los autores demuestran que las prácticas alimentarias de las familias priorizan la alimentación y el cuidado de los varones porque son considerados como mano de obra para sus familias, en cambio, las niñas son percibidas como futuras madres, por lo cual, sus madres las ‘entrenan’ desde muy pequeñas dejándolas a cargo del cuidado de sus hermanos menores, aumentando así la probabilidad de desnutrición crónica por la crianza inadecuada que reciben.

Con respecto a las características de la madre se observa que la categoría de edad de madres de 18 a 23 años y la categoría de educación primaria/básica no son significativas, no obstante, el estudio realizado por Ntoimo y Odimegwu (2014) en Sub-Sahara concluye que la prevalencia de la desnutrición infantil está fuertemente relacionada con madres jóvenes y su bajo nivel educativo.

Los resultados significativos dentro de la variable edad de la madre indican que, en comparación con infantes de madres adolescentes -con edades entre 12 a 17 años-, en promedio, si las madres de los infantes tienen entre 24 a 34 años la probabilidad de desnutrición crónica disminuye en 5,76 puntos porcentuales, en cambio, en los infantes de madres con edades entre 35 a 49 años, la probabilidad disminuye en 7,30 puntos porcentuales. Esto quiere decir que, los hijos de madres adolescentes tienen mayor riesgo de padecer desnutrición crónica, además, estos resultados son similares a los del estudio de Onadeko, Avokey y Lawoyin (1996) en Nigeria, en el cual la maternidad adolescente está relacionada significativamente con la desnutrición infantil, así mismo para los autores en muchos países en desarrollo la maternidad adolescente es uno de

los problemas sociales más importantes a causa de la inmadurez psicológica y la falta de conocimientos que afrontan estas madres para cuidar a sus hijos y el estatus socioeconómico inestable en el que se encuentran, ya que solo podrían finalizar sus estudios secundarios. En el anexo 7 se observa que el 57,80% de las madres adultas jóvenes, el 57,40% de las madres adultas tempranas y el 54,70% de las madres adultas maduras no viven en condiciones de pobreza por ingresos, por el contrario, el 58,10% de madres adolescentes si se encuentra en situación de pobreza por ingresos, evidenciado así que se enfrenta a una situación económica desfavorable. Según el estudio de Flores Muñoz y Congacha Ortega (2021) en Ecuador, la probabilidad de desnutrición crónica en infantes menores de 5 años es inversamente proporcional a la edad de la madre, en otras palabras, a medida que la edad de la madre aumenta, la probabilidad de desnutrición crónica en infantes disminuye, la razón de esto es que las mujeres se vuelven más maduras con la edad y obtienen mayores conocimientos sobre como proporcionar una crianza adecuada a sus hijos.

Por el contrario, el estudio de Albuja (2022) en Ecuador indica que la variable de edad de la madre no es significativa, dado que su p-valor es de 0,713; el autor realiza su análisis utilizando la base de datos de Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) para construir un modelo logit con 16 variables independientes y una variable binaria dependiente. Cabe destacar que las variables utilizadas en el estudio de Albuja (2022) son similares a las que se emplearon para el presente estudio, incluso, Flores Muñoz y Congacha Ortega (2021) indican que la variable de desnutrición crónica para infantes menores de 5 años, proveniente de la base de datos de la ENSANUT, también presenta un desbalanceo, en la cual solo el 27,97% de los infantes presentan desnutrición crónica, en consecuencia, los autores sugieren la utilización de técnicas de submuestreo para corregir este problema. Por ende, la insignificancia encontrada por Albuja (2022) podría deberse a la falta de balanceo de la variable en su estudio.

Con respecto a los resultados significativos dentro de la variable de educación de la madre se observa que, en promedio, si las madres tienen estudios secundarios/bachillerato/no superiores la probabilidad de que el infante padezca desnutrición crónica disminuye en 13,23 puntos porcentuales y si tienen estudios superiores disminuye en 20,07 puntos frente a los infantes de madres que no tienen estudios o que solo cuentan con educación brindada por un centro de alfabetización, esto significa que la probabilidad de desnutrición crónica en infantes es más alta cuando las madres carecen de educación. Estos resultados son similares al estudio realizado por Flores Muñoz y Congacha Ortega (2021) en Ecuador, en el cual se presenta una relación inversamente proporcional, puesto que a mayor nivel de escolaridad de la madre disminuye la probabilidad de que su hijo padezca desnutrición crónica infantil; esto se debe a que las madres obtienen mayores conocimientos acerca de las prácticas de cuidado infantil adecuado, además contribuye a una mejor posición dentro del estatus económico, ayudando en la obtención de alimentos saludables y nutritivos que fortalecen las prácticas alimentarias correctas. Esto último se evidencia en el anexo 8, pues dentro del grupo de los infantes de madres con estudios superiores, el 91,20% no se encuentran en situación de pobreza por ingresos.

En relación con las características del hogar, en promedio, si los infantes son miembros de hogares monoparentales, con ausencia del padre biológico, la probabilidad de desnutrición crónica aumenta en 2,99 puntos porcentuales en comparación con los infantes que residen en hogares biparentales. El estudio realizado por Ntoimo y Odimegwu (2014) en Sub-Saharan señala que los infantes con desnutrición grave reciben menos apoyo de ambos padres, tanto en el aspecto emocional como en el económico, en este sentido el estudio de Lawson et al. (2016) en Tanzania indica que la ausencia paterna afecta económicamente al hogar, no obstante, en la gráfica del anexo 9, se observa que aproximadamente la mitad de los infantes con desnutrición crónica, que provienen de hogares monoparentales con ausencia paterna, no viven en condiciones de pobreza por ingresos, por ende, no se puede tener la certeza de que la ausencia del padre biológico pueda ocasionar vulnerabilidad económica.

Así mismo, en la investigación realizada por Bronte y Gordon (2004) en Jamaica se evidencia que la maternidad soltera incrementa significativamente la probabilidad de desnutrición crónica infantil en el hogar, no obstante, estos resultados se atribuyen a que la ausencia del padre afecta al cuidado adecuado que reciben los infantes, dado que, la maternidad soltera implica que las madres contribuyan económicamente al hogar, de modo que reducen el tiempo destinado al cuidado del infante. De hecho, este mismo estudio señala que en hogares donde la madre cohabita con una pareja distinta al padre biológico del infante, existe una desventaja en términos de bienestar infantil, puesto que la probabilidad de desnutrición crónica también es mayor en comparación con aquellos infantes que viven en hogares biparentales.

Con respecto a los infantes que viven en hogares afectados por la pobreza por ingresos, en promedio, la probabilidad de desnutrición crónica infantil aumenta en 4,27 puntos porcentuales en comparación con hogares sin pobreza por ingresos. En el estudio de Fasogbon, Arowosola y Akanbi (2020) en Nigeria menciona que los infantes son los más afectados por la pobreza y a la vez presentan desventajas en recibir una nutrición adecuada, incluso, las madres que provienen de hogares con recursos económicos escasos también juegan un papel muy importante en el retraso del crecimiento de sus hijos, debido a que los efectos de la desnutrición temprana pueden perpetuarse, afectando a su salud reproductiva y a la capacidad de proporcionar un ambiente nutricional óptimo para sus hijos. Además, en el estudio de Albuja (2022) en Ecuador, los resultados indican que en hogares con mayor ingreso per cápita disminuye la probabilidad de desnutrición crónica en el infante, esto significa el ingreso per cápita está inversamente relacionado con la pobreza por ingresos y, por consiguiente, con la desnutrición crónica infantil.

Para finalizar con las características del hogar se observa que en comparación con infantes que viven en hogares con 2 a 5 hijos, en promedio, para los infantes de hogares con más de 6 hijos la probabilidad de desnutrición crónica aumenta en 13,87 puntos porcentuales, en cambio, para los infantes de hogares que no tienen más hijos la probabilidad disminuye en 4,59 puntos. En el estudio de Ntoimo y Odimegwu (2014) en Sub-Saharan, la variable que representa el total de hijos en el hogar no fue significativa para su modelo de desnutrición crónica infantil, no obstante, si se evidenció una relación significativa con los infantes que presentaron bajo peso al nacer, por lo que, los autores concluyen que una mayor cantidad de hijos en el hogar puede considerarse un factor de riesgo para las madres embarazadas, ocasionando que los hijos nazcan con déficit nutritivo, lo cual podría aumentar la probabilidad de desnutrición crónica en edades posteriores.

Para el estudio de Flores Muñoz y Congacha Ortega (2021) en Ecuador la presencia de dos o más infantes menores de 5 años si se halló significativo, ya que incrementa la probabilidad de padecer desnutrición crónica a causa de la falta de cuidado y atención que reciben los infantes en comparación con los hogares que con un solo hijo. Así mismo, el estudio de Bronte y Gordon (2004) en Jamaica indica que el número de hermanos tuvo una relación directa con la desnutrición crónica del infante y menciona que esta relación es mayor cuando el número de hermanos incrementa en hogares monoparentales, es decir que, en hogares monoparentales la probabilidad de desnutrición crónica infantil aumenta al incrementar el número de hijos en el hogar.

En cuanto a las características de la vivienda, se observa que para infantes que residen en áreas rurales aumenta la probabilidad de desnutrición crónica en 4,99 puntos porcentuales en comparación con los infantes que viven en áreas urbanas. Este resultado coincide con los resultados obtenidos en el estudio de Ortiz, Van Camp, Wijaya, Donoso, y Huybregts (2013) en Ecuador, el cual menciona que las zonas rurales del Ecuador no cuentan con accesos a servicios básicos como servicios higiénicos, agua potable, entre otras; así mismo, las oportunidades de empleo están limitadas y la infraestructura, tanto de carreteras, como de las viviendas, es insuficiente, por ende, la mayoría de las viviendas ubicadas en áreas rurales se consideran pobres debido a la insuficiencia en la satisfacción de necesidades básicas y los bajos ingresos. En el anexo 10 se observa que el 62,50% de infantes con desnutrición crónica que viven en condiciones de pobreza por necesidades básicas y el 61,70% de los infantes con desnutrición crónica que viven en condiciones de pobreza por ingresos residen en viviendas ubicadas en zonas rurales, evidenciando lo que mencionan Ortiz, Van Camp, Wijaya, Donoso, y Huybregts (2013), ya que estas viviendas carecen de acceso a servicios y de condiciones de vida esenciales que impiden el acceso a alimentos nutritivos, aumentando la exposición a enfermedades infecciosas que afectan a la absorción adecuada de nutrientes.

Con respecto a la región, en comparación con los infantes que residen en viviendas localizadas en la sierra, en promedio, para infantes de la región costa la probabilidad de desnutrición crónica disminuye en 12,95 puntos porcentuales, en cambio, para los de la región amazónica, la probabilidad de desnutrición crónica disminuye en 18,58 puntos porcentuales. Esto significa que la probabilidad de desnutrición crónica en infantes es mayor cuando provienen de viviendas localizadas en la región sierra, así pues, este resultado es similar al del estudio de Ortiz, Van Camp, Wijaya, Donoso, y Huybregts (2013) en Ecuador, ya que los autores mencionan que en la región sierra gran parte de los infantes con desnutrición crónica residen en viviendas ubicadas en zonas rurales. En el anexo 11 se observa que en el oriente el 75,70% de los infantes con desnutrición crónica provienen de áreas rurales, sin embargo, al observar la segunda gráfica del mismo anexo, se comprueba lo que menciona Ortiz, Van Camp, Wijaya, Donoso, y Huybregts (2013) en su estudio, ya que 60,70% de los infantes con desnutrición crónica que residen en áreas rurales provienen de la región sierra.

Por último, en promedio, para los infantes que residen en viviendas en situación de pobreza por NBI la probabilidad de desnutrición crónica aumenta en 7,85 puntos porcentuales frente a los hogares que no se encuentran en esta situación. En el estudio de Fasogbon, Arowosola y Akanbi (2020) en Nigeria, se menciona que la presencia de un alto índice de pobreza por NBI indica que el lugar donde residen las familias presenta privaciones en servicios básicos, educación, servicios de salud, vivienda adecuada, entre otras; por ende, la desnutrición crónica aumenta en el sentido de que también aumentan las privaciones con respecto a un entorno de cuidado favorecedor y a una adecuada alimentación y nutrición.

## Conclusiones

Dentro de la presente investigación se estudió a los determinantes socioeconómicos y demográficos de la familia asociados a la desnutrición crónica infantil en infantes menores de 5 años. Este tipo de desnutrición constituye un problema de salud pública y social, dado que, en el corto plazo los infantes presentan retraso en su crecimiento físico y mal desarrollo de sus habilidades cognitivas, psicosociales y emocionales, y en el largo plazo son más propensos a desarrollar enfermedades no transmisibles. Además, la desnutrición crónica tiene efectos negativos en el rendimiento escolar y en la productividad laboral en etapa adulta, perpetuando el ciclo de pobreza y limitando el desarrollo económico y social del país.

El análisis se realizó con relación a las causas que ocasionan deficiencia de una dieta balanceada y nutritiva, que causan que el entorno físico y emocional en el que se desenvuelven no sea favorable para su desarrollo, y que las prácticas de alimentación y cuidado sean inadecuadas, en otras palabras, que ponen a los infantes en riesgo de desnutrición crónica (Albuja, 2022).

La UNICEF señala que las causas de la desnutrición crónica tienen un enfoque multidimensional y sus determinantes se clasifican dentro de factores básicos, subyacentes e inmediatos. En el presente estudio los determinantes que se clasifican dentro de los factores básicos son la etnia del infante, la edad y el nivel de escolaridad de la madre, la ausencia paterna en el hogar, la pobreza por ingresos y por necesidades insatisfechas, el número de hijos en el hogar y el área y la región donde se localiza la vivienda; y, los determinantes que se encuentran dentro los factores subyacentes son la edad y el sexo del infante. A diferencia de estudios previos, no se consideraron a los factores inmediatos, lo cual podría incurrir en sesgo por variable omitida, dado que estos últimos factores se relacionan directamente con la desnutrición crónica infantil, sin embargo, Flores Muñoz y Congacha Ortega (2021) señalan que es primordial mejorar las condiciones principalmente de los determinantes pertenecientes a los factores básicos, puesto que son los que establecen el tipo de entorno en el que desarrollan los factores subyacentes e inmediatos, por ende, si el entorno que crean es favorable, mejoran indirectamente las condiciones de los demás factores.

Con respecto a la edad, la PAHO (2008) señala que la nutrición adecuada es primordial en los primeros años de vida, pues a partir de los 24 meses de edad los efectos, a causa de una ingesta inadecuada de nutrientes, se vuelven irreversibles. En el presente estudio se encontró que los infantes con edades comprendidas entre 12 a 23 meses tienen mayor probabilidad de desnutrición crónica, además, este incremento tiene un efecto marginal, es decir, la probabilidad de desnutrición crece de manera decreciente a medida que aumenta la edad del infante - alcanzando su pico máximo en este grupo de edad- lo cual sugiere que la alimentación complementaria, que se introduce a partir del sexto mes de nacido, no está cumpliendo con el objetivo de proporcionar los nutrientes suficientes para esta fase de desarrollo infantil.

Con respecto al sexo, ser mujer disminuye la probabilidad de desnutrición crónica en 2,29 puntos porcentuales, este hallazgo es contrario al resultado de Pelcastre et al. (2006), ya que mencionan que en México las familias priorizan la alimentación de los varones, por ende, las mujeres en México tienen mayor prevalencia de desnutrición crónica frente a los hombres. Esto indica que en Ecuador las prácticas alimentarias podrían estar favoreciendo a la nutrición de las mujeres, sin embargo, el presente estudio no contó con la información necesaria para evidenciar las diferencias de las prácticas alimentarias entre hombres y mujeres.

Con relación a la etnia, los infantes indígenas tienen mayor probabilidad de desnutrición crónica. Según la PAHO (2008) esta etnia ha estado en constante lucha contra el hambre, esto conduce a una ingesta inadecuada de alimentos debido a las privaciones a las que se enfrenta y, por ende, la población indígena presenta déficits nutricionales a corta edad.

En el presente estudio se pudo evidenciar que el 82,40% de infantes indígenas viven en áreas rurales. Para Van Camp, Wijaya, Donoso, y Huybrechts (2013) vivir en áreas rurales significa vivir en condiciones inadecuadas por la falta de agua potable, saneamiento adecuado, entre otras; por lo cual, las capacidades de los infantes se ven reducidas, lo que impide su desarrollo óptimo y perjudica a su bienestar. De modo que los infantes que residen en viviendas ubicadas en zonas rurales tienen mayor probabilidad de padecer desnutrición crónica. Así mismo, los infantes que residen en viviendas ubicadas en la costa y en el oriente presentan menos riesgo de desnutrición crónica en comparación con los infantes que residen en la sierra, ya que se encontró que en esta región el 60,70% de los infantes con desnutrición crónica viven en áreas rurales.

También se evidencia que el 62,50% de infantes con desnutrición crónica que viven en condiciones de pobreza por NBI y el 61,70% que viven en situación de pobreza por ingresos residen en viviendas ubicadas en áreas rurales. Por un lado, la pobreza por NBI se relaciona directamente con privaciones en múltiples niveles, como la salud, las condiciones de la vivienda y la educación, de modo que, la falta de acceso a estos recursos afecta negativamente al estado nutricional de los infantes, ya que no pueden desarrollar sus capacidades a causa de que su entorno no cuenta con los recursos apropiados, así pues, en los infantes que residen en viviendas con este tipo de pobreza la probabilidad de desnutrición crónica

incrementa en 7,85 puntos porcentuales; por otro lado, la pobreza por ingresos crea limitaciones en el acceso a alimentos saludables y nutritivos, que impiden que los infantes mantengan un estado nutricional adecuado, por ende, en los infantes de hogares con este tipo de pobreza aumenta la probabilidad de desnutrición crónica en 4,27 puntos porcentuales. Según Fasogbon, Arowosola y Akanbi (2020) la pobreza tiene una relación directa con la nutrición de los infantes, así mismo, mujeres que crecen en entornos con pobreza y desnutrición se vuelven madres desnutridas, perpetuando este ciclo de pobreza y desnutrición en las futuras generaciones.

En este sentido, Flores Muñoz & Congacha Ortega (2021) mencionan que la educación disminuye la incidencia de la de pobreza, pues se asocia con mejores ingresos. En el presente estudio se encontró que el 91,20% de las madres con educación superior no viven en condición de pobreza por ingresos y que en los niños de madres con estudios superiores la probabilidad de desnutrición crónica disminuye en 20,07 puntos porcentuales, lo cual señala que la educación materna es importante para la salud y el bienestar de sus hijos.

En cuanto a un hogar adecuado, para Becker (1981) se caracteriza por la presencia de ambos padres en la crianza de sus hijos, en el que, la madre se especializa en las labores domésticas y el padre se encarga del sustento económico del hogar, para así realizar inversiones en el capital humano de sus hijos, a través de la alimentación adecuada, la salud, la educación, entre otros. Por ende, en esta investigación se demostró que, en los infantes de hogares monoparentales, con ausencia paterna, la probabilidad de desnutrición crónica aumenta en 2,99 puntos porcentuales.

Para Lawson (1996) la causa de este hallazgo se debe a la falta de apoyo económico en el hogar cuando los padres se separan, sin embargo, en el presente estudio se encontró que el 49,40% de los hogares de los infantes con desnutrición crónica y con ausencia paterna no se encuentra en situación de pobreza por ingresos. Esto sugiere que la ausencia paterna puede afectar otros aspectos del bienestar infantil, que van más allá de lo económico y que no pudieron ser identificados en el presente estudio debido a la falta de información.

En hogares con más de seis hijos, la demanda de atención y otros recursos esenciales distribuidos entre muchos infantes puede resultar insuficiente para satisfacer sus necesidades individuales. Según Flores Muñoz y Congacha Ortega (2021) cuando el cuidado infantil no se enfoca en un solo infante, la calidad y el tiempo de cuidado se reduce, indicando que no es un hogar adecuado para su crianza. Por ende, en el presente estudio se demostró que, en hogares con solo un hijo la probabilidad de desnutrición disminuye en 4,59 puntos porcentuales frente a los hogares con 2 a 5 hijos.

En relación con las prácticas de alimentación y cuidado infantil, las madres son las que realizan el trabajo no remunerado de cuidar a sus hijos, dado que los infantes de menor edad requieren de mayor atención (Rodríguez, 2015); además, las madres son la principal fuente de nutrientes de sus hijos porque son las que se encargan de alimentarlos en sus primeros años de vida (Ntoimo & Odimegwu, 2014). En este sentido los infantes de madres adolescentes, entre 12 a 17 años, tienen un mayor riesgo de padecer desnutrición crónica infantil, a causa de las situaciones económicas desfavorables a las que se enfrentan, lo cual se evidencia en la presente investigación, pues se encontró que el 58,10% de las madres adolescentes viven en situación de pobreza por ingresos. A la vez, las madres adolescentes tienen menos acceso a conocimientos sobre prácticas adecuadas de alimentación y cuidado, ya que solo podrían finalizar sus estudios secundarios, sin embargo, no se pudo demostrar cómo se relacionan las prácticas de alimentación y cuidado con el nivel educativo de la madre.

Gracias al estudio realizado se observa que las condiciones socioeconómicas y demográficas están correlacionadas con la desnutrición crónica infantil en el Ecuador. Enfocarse en los factores básicos ayuda a que las intervenciones estén dirigidas a mejorar las prácticas de alimentación y de cuidado y a brindar condiciones de vida adecuadas para que los infantes se desarrollen en un entorno saludable y seguro. A través de la política pública se puede promover la disponibilidad de alimentos nutritivos para los infantes menores de 5 años, establecer programas de asistencia social y económica y mejorar las condiciones de vida en áreas rurales mediante accesos a servicios básicos y a servicios de salud. Además, se plantea como sugerencia que las investigaciones futuras identifiquen a los factores inmediatos que tengan mayor impacto en la desnutrición crónica infantil, ya que son los que se relacionan directamente con esta condición.

## Referencias bibliográficas

- Acción Contra el Hambre. (s.f). La desnutrición y el desarrollo: ¿Cuál es el vínculo? Obtenido de <https://www.accioncontraelhambre.org/es/te-con-tamos/blog-testimonios/la-desnutricion-y-el-desarrollo-cual-es-el-vinculo>
- Albuja, W. (2022). Determinantes socioeconómicos de la desnutrición crónica en menores de cinco años: evidencia desde Ecuador. *Comunicaciones independientes*, 10(8), 591-611. doi:<https://doi.org/10.22201/ceich.24485705e.2022.28.83314>
- Alquézar, Angelina. (2016). Monográfico: Economía de la Salud. *ICADE(99)*, 7-15. doi:<https://revistas.comillas.edu/index.php/revistaicade/article/download/7571/7394>
- Anzorena, C. (2009). El ¿retorno? del “Tratado sobre la Familia” de Gary Becker. *Kairos*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11336/127958>
- Becker, G. (1981). *A Treatise on the Family*. Madrid: Alianza Editorial.
- Bronte, J., & Gordon, D. (2004). Children’s nutrition in Jamaica: do household structure and household economic resources matter? *Soc Sci Med*, 499-514. doi:10.1016/j.socscimed.2003.09.017
- CEPAL. (18 de Abril de 2018). Malnutrición en niños y niñas en América Latina y el Caribe. Enfoques.
- Connelly, R., Dong, X.-y., Jacobsen, J., & Zhao, Y. (2018). TheCare Economy in Post-Reform China: Feminist Research on Unpaid and Paid Work and Well Being. *Feminist Economics*, 24(2), 1-30. doi:10.1080/13545701.2018.1441534
- Corella, D., & Órdovas, J. M. (2015). Relación entre el estado socioeconómico, la educación y la alimentación saludable. *Mediterráneo Económico(27)*, 283-306. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5207080>
- De las Nives, M. (2020). Educación y Desigualdad. Una mirada a los Pueblos Indígenas desde el enfoque de capacidades de Amartya Sen. *Estudios e Investigaciones*, 9(1), 215-225. doi:<http://dx.doi.org/10.26885/rcei.9.1.215>
- Delgado Blanco, A. (2017). El Enfoque de las capacidades. Algunos elementos para su análisis. *Espacio Abierto*, 26(2), 201-2017. doi:<https://www.redalyc.org/journal/122/12252818012/html/>
- Elía Marcos, J. (2014). Gary Becker: La familia como fundamento de la economía. En *¿Superpoblación? La conjura contra la vida humana* (págs. 142-151). Madrid: Digital Reasons.
- Fasogbon, B., Arowosola, T., & Akanbi, A. (2020). Ending Poverty: The Role of Food and Nutrition to the Vulnerable. *No Poverty*. doi:[https://doi.org/10.1007/978-3-319-69625-6\\_126-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-69625-6_126-1)
- Fernández, A., Martínez, R., Carrasco, I., & Palma, A. (2017). Informe país: Impacto social y económico de la malnutrición. Resultados del estudio realizado en Ecuador. CEPAL. Obtenido de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/42535-impacto-social-economico-la-doble-carga-la-mal-nutricion-modelo-analisis-estudio>
- Flores Muñoz, P., & Congacha Ortega, G. (2021). Factores asociados a la desnutrición crónica infantil en Ecuador. *Perfiles*, 1(26). doi:10.47187/perf.v1i26.132
- Folbre, N. (2008). The Value of Unpaid Child Care in the United States in 2003. En H. D. Study, Kimmel, Jean (págs. 41-66). Kalamazoo: Upjohn Institute for Employment Research.
- Gatica, G., Victora, C., & Barros, A. (2019). Ethnic inequalities and trends in stunting prevalence among Guatemalan children. *International Journal for Equity in Health*, 2-11.

- INEC. (2018). Principales resultados. ENSANUT. Obtenido de [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Sociales/ENSANUT/ENSANUT\\_2018/Principales%20resultados%20ENSANUT\\_2018.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/ENSANUT/ENSANUT_2018/Principales%20resultados%20ENSANUT_2018.pdf)
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). (2023). INEC. Obtenido de Metodológico de la Encuesta Nacional sobre Desnutrición Infantil 2022-2023: [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/ENDI/Disenio\\_muestral\\_ENDI\\_R1.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/ENDI/Disenio_muestral_ENDI_R1.pdf)
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). (2023b). INEC. Obtenido de Metodológico de la Encuesta Nacional sobre Desnutrición Infantil 2022-2023: [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/ENDI/Disenio\\_muestral\\_ENDI\\_R1.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/ENDI/Disenio_muestral_ENDI_R1.pdf)
- Khan, G. N., Turab, A., Khan, M. I., Rizvi, A., Shaheen, F., Ullah, A., . . . Soofi, S. B. (2016). Prevalence and associated factors of malnutrition among children under-five years in Sindh, Pakistan. *BMC Nutrition*, 2-7.
- Lawson, D. W., Schaffnit, S. B., Hassan, A., Ngadaya, E., Ngowi, B., Mfinanga, S. G., . . . Monique. (2016). Father absence but not fosterage predicts food insecurity, relative poverty, and poor child health in northern Tanzania. *Am J Hum Biol*, 1-16. Obtenido de <https://doi.org/10.1002/ajhb.22938>
- Loaiza, N. (2016). La productividad como clave del crecimiento y el desarrollo en el Perú y el mundo. *Revista Estudios Económicos*, 31, 9-28. Obtenido de <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Estudios-Economicos/31/ree-31-loayza.pdf>
- Lundberg, S., & Pollak, R. A. (2007). The american family and family economics. *Economic Perspectives*, 21(2), 3-26. doi:10.1257/jep.21.2.3
- Martínez, Ó. (2009). Complementos nutricionales y capital humano. *Rev. Gerenc. Polit. Salud*, 8(17), 140-154.
- Mora Toscano, Ó. (2006). Las Teorías del Desarrollo Económico. *Apuntes del CENES*, 26(42), 49-74. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo oa?id=479548749004>
- Moral Peláez, I. (2016). Modelos de regresión: lineal simple y regresión logística. *Revista Seden*, 195-214. Obtenido de <https://www.revistaseden.org/files/14-cap%2014.pdf>
- Ntoimo, L., & Odimegwu, C. (2014). Health effects of single motherhood on children in sub-Saharan Africa: a cross-sectional study. *BMC Public Health*. doi:10.1186/1471-2458-14-1145
- Oliveira de Almeida, S., & Sanches Frozi, D. (2023). Direito Humano à Alimentação Adequada: um olhar para a pobreza extrema e a desnutrição infantil a partir da obra de Amartya Sen. *Saúde E Sociedade*, 32. doi: <https://doi.org/10.1590/S0104-12902023220923pt>
- OMS. (1 de Enero de 2024). Malnutrición. Centro de Prensa.
- Onadeko, M., Avokey, F., & Lawoyin, T. (1996). Observations of stillbirths, birthweight and maternal haemoglobin in teenage pregnancy in Ibadan, Nigeria. *African journal of medicine and medical sciences*, 81-86.
- Orozco, S., Morales, M., & Rodríguez, A. (2014). Determinantes de la desnutrición infantil en el municipio camaguey. *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición*, 26(1), 76-87.
- Ortiz, J., Van Camp, J., Wijaya, S., Donoso, S., & Huybregts, L. (2013). Determinants of child malnutrition in rural and urban Ecuadorian highlands. *Public Health Nutrition*, 17(9), 2122-2130. doi:10.1017/S1368980013002528
- PAHO. (2008). La desnutrición en lactantes y niños pequeños en América Latina. Washintong, D.C.
- Pelcastre Villafuerte, B., Riquer Fernández, F., de León Reyes, V., Reyes Morales, H., Gutiérrez Trujillo, G., Bronfman, & Mario. (2006). ¿Qué se hace para no morir de hambre? Dinámicas domésticas y alimentación en la niñez en un área rural de extrema pobreza de México. *Salud Publica Mex*, 48(6), 490-497. Obtenido de [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36342006000600007](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342006000600007)
- Prado, E., & Dewey, K. (2014). Nutrition and brain development in early life. *Nutrition Reviews*, 7(4), 267-284. doi:10.1111/nure.12102

- Reinhardt, C., & Fanzo, J. (2014). Addressing chronic malnutrition through multi-sectoral, sustainable approaches. *Nutrition and Sustainable Diets*, 1(13). doi:<https://doi.org/10.3389/fnut.2014.00013>
- Restrepo Ochoa, D. (2013). La salud y la vida buena: aportes del enfoque de las capacidades de Amartya Sen para el razonamiento ético en salud pública. *Cuadernos De Saúde Pública*, 29(12), 2371-2382. doi:<https://doi.org/10.1590/0102-311X00069913>
- Rodríguez, C. (2015). Economía feminista y economía del cuidado. *Nueva Sociedad*, 256.
- Sandoval Vásquez, J., & Hernández Castro, G. (2018). Crítica a la teoría del capital humano educación y desarrollo socioeconómico. *Ensayos pedagógicos*, 13(2), 137-160. doi:<https://doi.org/10.15359/rep.13-2.7>
- Tanaka, T. H. (2017). Dietary Tradition, Nutritional Theories and Science. *Mathews Journal of Nutrition & Dietetic*, 2(1). doi:<https://www.mathewsoopenaccess.com/full-text/dietary-tradition-nutritional-theories-and-science>
- UNICEF. (2016). Datos y cifras sobre nutrición. New York: UNICEF. Obtenido de [https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2016/09/UNICEF\\_Reporte\\_Nutricion\\_ESP\\_15-4.pdf](https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2016/09/UNICEF_Reporte_Nutricion_ESP_15-4.pdf)
- UNICEF. (2019). La nutrición en la primera infancia. Obtenido de <https://www.unicef.org/es/nutricion-primera-infancia>
- UNICEF. (2020). Consecuencias socioeconómicas del embarazo en la adolescencia en Ecuador.
- UNICEF. (2020). Nutrition, for Every Child: UNICEF Nutrition Strategy 2020-2030. New York: UNICEF. doi:<https://www.unicef.org/media/92031/file/UNICEF%20Nutrition%20Strategy%202020-2030.pdf>
- UNICEF. (2021). La desnutrición crónica es un problema que va más allá del hambre . Obtenido de <https://www.unicef.org/ecuador/comunicados-prensa/la-desnutrici%C3%B3n-cr%C3%B3nica-es-un-problema-que-va-m%C3%A1s-all%C3%A1-del-hambre>
- UNICEF. (s.f). Desnutrición Crónica Infantil. Obtenido de <https://www.unicef.org/ecuador/desnutrici%C3%B3n-cr%C3%B3nica-infantil>
- Urquijo, M. J. (2014). Teoría de las capacidades de Amartya Sen. *EDETANIA*, 63-80.
- Van Gasse, D., & Mortelmans, D. (2020). Single Mothers' Perspectives on the Combination of Motherhood and Work. *Soc. Sci.*, 9(5). doi:<https://doi.org/10.3390/socsci9050085>
- Vargas, J. (2008). Análisis crítico de las teorías del desarrollo económico. *Econ. Gest. Desarro.*, 109-131. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/6662342.pdf>
- Wooldridge, J. (2015). *Introductory Econometrics*. Ohio: South-Western Cengage Learning.

Anexos

Anexo 1. Tratamiento de las variables

Tabla de origen de las variables

| Base de Datos     | Nombre de variable | Descripción                                     | Tipo de variable | Número de categorías |
|-------------------|--------------------|-------------------------------------------------|------------------|----------------------|
| Personas          | grupo_edad_nin     | Edad del infante agrupada en rangos             | Categórica       | 6                    |
| Personas          | f1_s1_2            | Sexo del infante                                | Categórica       | 2                    |
| Personas          | Etnia              | Etnia a la que pertenece el infante             | Categórica       | 5                    |
| Personas          | f1_s1_15_1         | Nivel de escolaridad de la madre                | Categórica       | 11                   |
| Personas          | Pobreza            | Pobreza por ingresos                            | Categórica       | 2                    |
| Personas          | nbi_1              | Pobreza por necesidades básicas insatisfechas   | Categórica       | 2                    |
| Personas          | area               | Área de la vivienda                             | Categórica       | 2                    |
| Personas          | Región             | Región de la vivienda                           | Categórica       | 3                    |
| Personas          | Quintil            | Quintiles por ingresos                          | Categórica       | 5                    |
| Personas          | estado conyugal    | Estado civil de la madre                        | Categórica       | 6                    |
| Personas          | f1_s1_11           | Presencia del padre en el hogar                 | Categórica       | 2                    |
| Hogar             | f1_s3_11           | Servicio higiénico de la vivienda               | Categórica       | 7                    |
| MEF               | f2_s2_224_3        | Total de hijos vivos en el hogar                | Numérica         | -                    |
| MEF               | f2_s1_101          | Número de años cumplidos de la madre            | Numérica         | -                    |
| Salud en la Niñez | id_mef_per         | Identificador de madre-hijo para vincular datos | Numérica         | -                    |

Elaboración Propia  
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (2023)

Con la variable de ‘dcronica’ construida y el identificador madre-hijo se emparejaron los datos de las variables que representan el total de hijos en el hogar, el nivel de escolaridad de la madre, su edad y su estado civil con la información de sus respectivos hijos menores de 5 años. La variable que representa el nivel de escolaridad de la madre originalmente tiene 11 categorías, sin embargo, para facilitar su interpretación se realizó una reconstrucción de sus categorías para que sean solamente 4: “Ninguno/Alfabetización”, “Primaria/Básica”, “Secundaria/Bachillerato/No superior” y “Superior”. El total de hijos en el hogar y la edad de la madre son variables continuas que se modificaron a categóricas para simplificar su información y facilitar su interpretación; la primera variable considera valores entre 1 y 13, con lo cual, se realizó la siguiente composición: los valores de 1 están dentro de la categoría “No hay más hijos en el hogar”, los valores del 2 al 5 pertenecen a la categoría “De 2 a 5 hijos en el hogar” y los valores del 6 al 13 son parte de la categoría “Más de 6 hijos en el hogar”; la segunda variable considera a las madres que tienen entre 12 y 49 años y fue clasificada de la siguiente manera: de 12 a 17 años “Adolescente”, de 18 a 23 años “Adulta joven”, de 24 a 34 años “Adulta temprana” y de 35 a 49 años “Adulta madura”.

Anexo 2. Distribución de la prevalencia de la desnutrición crónica en menores de 5 años por cada factor socioeconómico y demográfico

| Variable                        | Descripción                                   | Análisis por columna |                      | Análisis por fila           |                             |
|---------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|                                 |                                               | Infantes con DCI (%) | Infantes sin DCI (%) | Infantes con DCI (%) (fila) | Infantes sin DCI (%) (fila) |
| Edad del Infante                | 0-5 meses                                     | 5,40                 | 7,72                 | 13,40                       | 86,60                       |
|                                 | 6-11 meses                                    | 8,58                 | 10,22                | 15,66                       | 84,34                       |
|                                 | 12-23 meses                                   | 28,26                | 19,08                | 24,67                       | 75,33                       |
|                                 | 24-35 meses                                   | 22,35                | 19,59                | 20,14                       | 79,86                       |
|                                 | 36-47 meses                                   | 18,82                | 21,47                | 16,24                       | 83,76                       |
|                                 | 48-59 meses                                   | 16,58                | 21,92                | 14,33                       | 85,67                       |
| Sexo del Infante                | Hombre                                        | 53,64                | 49,86                | 19,22                       | 80,78                       |
|                                 | Mujer                                         | 46,36                | 50,14                | 16,98                       | 83,02                       |
| Etnia                           | Indígena                                      | 23,13                | 9,28                 | 35,52                       | 64,48                       |
|                                 | Afroecuatoriana/o                             | 2,17                 | 4,33                 | 9,95                        | 90,05                       |
|                                 | Montubia/o                                    | 2,01                 | 3,09                 | 12,54                       | 87,46                       |
|                                 | Mestiza/o                                     | 71,39                | 81,57                | 16,21                       | 83,79                       |
|                                 | Blanca/o u Otra/o                             | 1,31                 | 1,72                 | 14,41                       | 85,59                       |
| Edad de la Madre                | Adolescente (12 a 17 años)                    | 2,49                 | 1,92                 | 22,30                       | 77,70                       |
|                                 | Adulta joven (18 a 23 años)                   | 30,48                | 25,62                | 20,83                       | 79,17                       |
|                                 | Adulta temprana (24 a 34 años)                | 44,04                | 48,55                | 16,71                       | 83,29                       |
|                                 | Adulta madura (35 a 49 años)                  | 22,99                | 23,92                | 17,53                       | 82,47                       |
| Educación de la Madre           | Ninguno/Alfabetización                        | 1,18                 | 0,48                 | 35,20                       | 64,80                       |
|                                 | Primaria/Básica                               | 34,68                | 21,32                | 26,45                       | 73,55                       |
|                                 | Secundaria/Bachillerato/No superior           | 50,48                | 52,88                | 17,43                       | 82,57                       |
|                                 | Superior                                      | 13,66                | 25,32                | 10,66                       | 89,34                       |
| Estado Civil de la Madre        | Unida                                         | 43,61                | 45,08                | 17,62                       | 82,38                       |
|                                 | Separada                                      | 10,78                | 10,94                | 17,88                       | 82,12                       |
|                                 | Divorciada                                    | 1,04                 | 1,25                 | 15,60                       | 84,40                       |
|                                 | Viuda                                         | 0,64                 | 0,45                 | 24,00                       | 76,00                       |
|                                 | Casada                                        | 28,13                | 27,41                | 18,50                       | 81,50                       |
|                                 | Soltera                                       | 15,80                | 14,87                | 19,03                       | 80,97                       |
| Presencia del Padre en el Hogar | Sí                                            | 69,01                | 70,21                | 17,85                       | 82,15                       |
|                                 | No                                            | 30,99                | 29,79                | 18,70                       | 81,30                       |
| Pobreza por Ingresos            | Sí                                            | 43,50                | 31,38                | 23,46                       | 76,54                       |
|                                 | No                                            | 56,50                | 68,62                | 15,40                       | 84,60                       |
| Total de hijos en el hogar      | No hay más hijos en el hogar                  | 30,59                | 34,46                | 16,41                       | 83,59                       |
|                                 | De 2 a 5 hijos en el hogar                    | 65,86                | 64,17                | 18,50                       | 81,50                       |
|                                 | Más de 6 hijos en el hogar                    | 3,56                 | 1,37                 | 36,44                       | 63,56                       |
| Quintil                         | Quintil 1                                     | 26,47                | 18,77                | 23,78                       | 76,22                       |
|                                 | Quintil 2                                     | 21,71                | 16,70                | 22,33                       | 77,67                       |
|                                 | Quintil 3                                     | 18,53                | 18,51                | 18,13                       | 81,87                       |
|                                 | Quintil 4                                     | 17,25                | 19,99                | 16,02                       | 83,98                       |
|                                 | Quintil 5                                     | 16,04                | 26,04                | 11,99                       | 88,01                       |
| Área                            | Urbano                                        | 48,93                | 63,46                | 14,57                       | 85,43                       |
|                                 | Rural                                         | 51,07                | 36,54                | 23,61                       | 76,39                       |
| Región                          | Sierra                                        | 59,39                | 47,94                | 21,50                       | 78,50                       |
|                                 | Costa                                         | 21,87                | 31,70                | 13,24                       | 86,76                       |
|                                 | Amazonía                                      | 18,74                | 20,37                | 16,91                       | 83,09                       |
| Pobreza por NBI                 | Sí                                            | 45,37                | 33,54                | 23,03                       | 76,97                       |
|                                 | No                                            | 54,63                | 66,46                | 15,38                       | 84,62                       |
| Servicio Higiénico              | Alcantarillado                                | 52,03                | 64,76                | 15,09                       | 84,91                       |
|                                 | Pozo séptico                                  | 29,68                | 24,44                | 21,17                       | 78,83                       |
|                                 | Biodigestor                                   | 0,13                 | 0,08                 | 27,78                       | 72,22                       |
|                                 | Pozo ciego                                    | 2,59                 | 1,77                 | 24,49                       | 75,51                       |
|                                 | Descarga directa al mar, río, lago o quebrada | 1,55                 | 1,82                 | 15,85                       | 84,15                       |
|                                 | Letrina                                       | 1,84                 | 0,98                 | 29,36                       | 70,64                       |
|                                 | No tiene                                      | 12,17                | 6,15                 | 30,41                       | 69,59                       |

Elaboración Propia  
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (2023)

Anexo 3. Tabla de correlación de variables

| Correlación              |      |
|--------------------------|------|
| Estado Civil de la madre |      |
| Padre en el hogar        | 0,94 |
| Pobreza por ingresos     |      |
| Quintil                  | 0,93 |
| Pobreza por NBI          |      |
| Servicio higiénico       | 0,55 |

Elaboración Propia  
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (2023)

Anexo 4. Elección del modelo logit para la desnutrición crónica en menores de 5 años

Las variables que presentaban alta correlación -estado civil de la madre, quintil y servicios higiénicos- no se consideraron dentro del modelo, pues causan problemas de multicolinealidad.

La variable ‘dcronica’ cuenta con 21.524 valores válidos, al eliminar los valores ‘NA’ de la base de datos final, conformada por 12 variables -1 dependiente y 11 independientes-, el número de observaciones válidas disminuye a 20.654, esto indica que se pierden 870 observaciones en la limpieza de la base de datos.

En la base de datos final se observa que variable de desnutrición crónica infantil es desbalanceada por naturaleza, pues solo el 18,11% de los infantes menores de 5 años de muestra padecen de este tipo de desnutrición. Por consiguiente, se realizaron tres modelos para comparar y elegir cuál es el más apropiado para la investigación. El primero utiliza a la variable dependiente sin balancear; el segundo balancea a la variable dependiente a través de la ponderación de casos que triplica el peso de la categoría minoritaria, así obtienen más importancia las observaciones que toman el valor de 1 -padece desnutrición crónica- sin influenciar en el número de observaciones; el tercero balancea la variable dependiente usando la técnica de generación de muestras sintéticas equilibradas a través del paquete ROSE en el software ‘Rstudio’, el cual crea un equilibrio artificial entre las categorías mediante el sobremuestreo de la categoría minoritaria, que en este caso representa a los niños que padecen desnutrición crónica, por ende, de las 20.654 observaciones 10.332 toman el valor de 0 y 10.322 el valor de 1, es decir, el porcentaje de infantes menores de 5 años con desnutrición crónica pasa de 18,11% a 49,98%.

Para la elección del modelo se calculó para cada uno la matriz de confusión que evalúa su rendimiento y el criterio de información de Akaike (AIC) que demuestra cuál el modelo más eficaz. Los cálculos observados en la siguiente tabla indican que, por un lado, el modelo 1 tiene una precisión más alta, es decir que predice correctamente 82,24% de los casos, sin embargo, aunque su sensibilidad es de 99,27% su especificidad es la más baja -de 5,24%-, esto quiere decir que clasifica a casi todos los casos negativos reales como falsos positivos. Por otro lado, el modelo 2 tiene una precisión y una sensibilidad menor al modelo 1 pero mayor al modelo 3 -es decir de 75,84% y 84,11% respectivamente- y tiene una especificidad mayor al modelo 1 pero menor al modelo 3 -de 38,45%-, en otras palabras este segundo modelo aún es incapaz de clasificar los casos negativos reales; por último, el modelo 3 tiene una precisión baja -de 65,13%-, su sensibilidad se encuentra sobre el 60% y su especificidad es la más alta -de 59,79%-, lo que indica que es el mejor en términos de clasificar correctamente los casos negativos, dado que valora la especificidad sin perder demasiada sensibilidad. Cabe recalcar que el balanceo de las categorías de la variable de estudio es de suma importancia, por lo cual, no se elige el primer modelo para el presente estudio, ya que al no estar balanceada la variable de desnutrición crónica infantil causa sesgo de selección hacia la categoría mayoritaria -que en este caso es 0 igual a ‘no padece desnutrición crónica’-, por ende, se calculó el AIC solamente para segundo y tercer modelo. Así pues, se observa que el tercer modelo presenta el AIC más bajo, lo cual indica que se elige este último modelo para el presente estudio.

Modelo 1. Variable dependiente desbalanceada

|                        |                  |
|------------------------|------------------|
| Accuracy               | 0,8224           |
| 95% CI                 | (0,8171; 0,8275) |
| No Information Rate    | 0,8189           |
| P-Value [Acc > NIR]    | 0,1011           |
| Kappa                  | 0,0696           |
| Mcnemar's Test P-Value | <2e-16           |
| Sensitivity            | 0,9927           |
| Specificity            | 0,0521           |
| Pos Pred Value         | 0,8257           |
| Neg Pred Value         | 0,6113           |
| Prevalence             | 0,8189           |
| Detection Rate         | 0,8129           |
| Detection Prevalence   | 0,9846           |
| Balanced Accuracy      | 0,5224           |
| 'Positive' Class       | 0,0000           |

Elaboración Propia  
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (2023)

Modelo 2. Variable dependiente balanceada por ponderación de casos

|                        |                  |
|------------------------|------------------|
| Accuracy               | 0,7584           |
| 95% CI                 | (0,7526; 0,7643) |
| No Information Rate    | 0,8189           |
| P-Value [Acc > NIR]    | 1                |
| Kappa                  | 0,2169           |
| Mcnemar's Test P-Value | 5,43E-05         |
| Sensitivity            | 0,8411           |
| Specificity            | 0,3845           |
| Pos Pred Value         | 0,8607           |
| Neg Pred Value         | 0,3486           |
| Prevalence             | 0,8189           |
| Detection Rate         | 0,6888           |
| Detection Prevalence   | 0,8003           |
| Balanced Accuracy      | 0,6128           |
| 'Positive' Class       | 0,0000           |

Elaboración Propia  
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (2023)

Modelo 3. Variable dependiente balanceada por paquete ROSE

|                        |                  |
|------------------------|------------------|
| Accuracy               | 0,6513           |
| 95% CI                 | (0,6448; 0,6578) |
| No Information Rate    | 0,8189           |
| P-Value [Acc > NIR]    | 1                |
| Kappa                  | 0,1817           |
| Mcnemar's Test P-Value | <2e-16           |
| Sensitivity            | 0,6631           |
| Specificity            | 0,5979           |
| Pos Pred Value         | 0,8818           |
| Neg Pred Value         | 0,2818           |
| Prevalence             | 0,8189           |
| Detection Rate         | 0,5430           |
| Detection Prevalence   | 0,6159           |
| Balanced Accuracy      | 0,6305           |
| 'Positive' Class       | 0,0000           |

Elaboración Propia  
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (2023)

Criterio de información de Akaike

| Modelo | Modelo 2 | Modelo 3 |
|--------|----------|----------|
| AIC    | 34.947   | 26.513   |

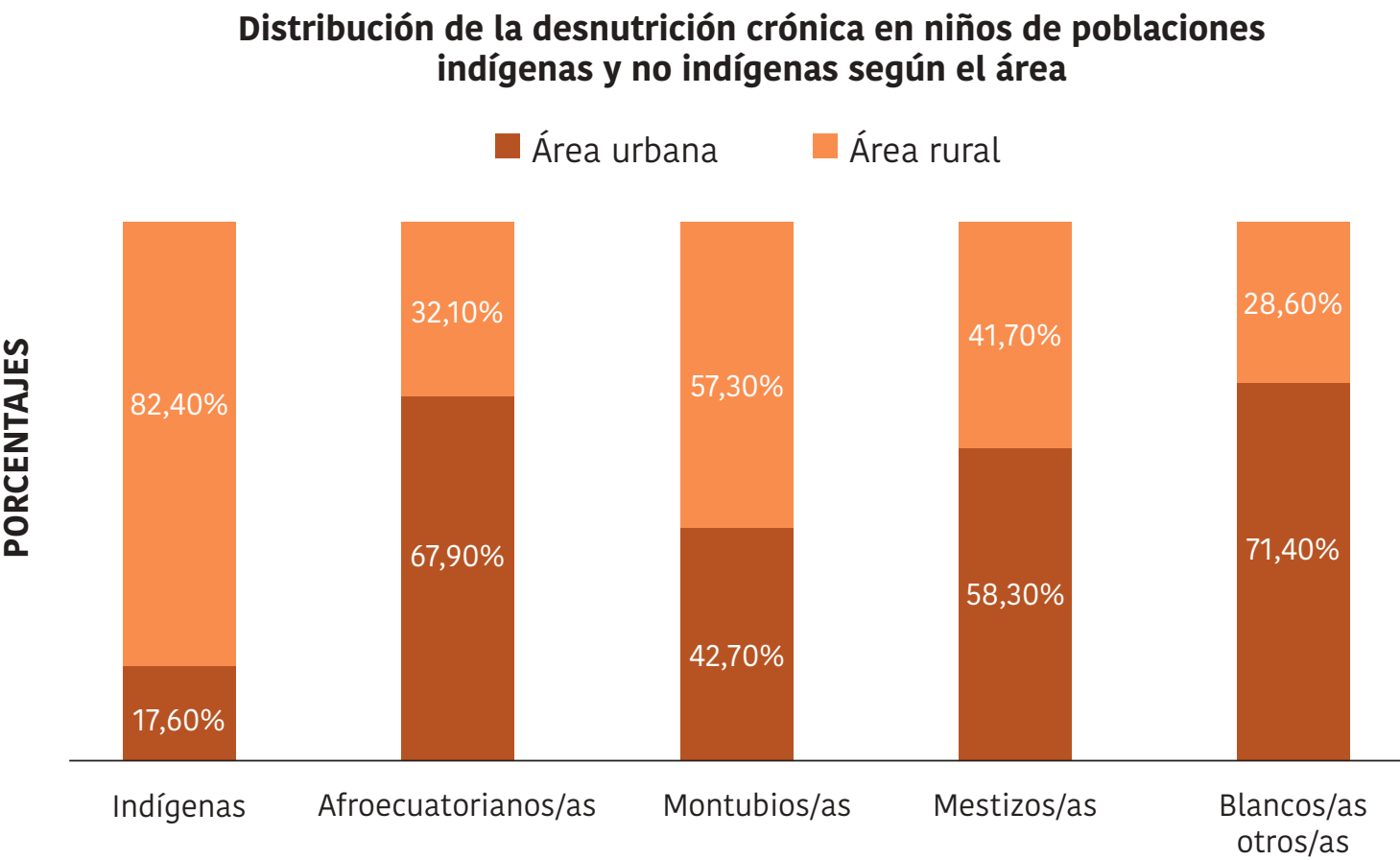
Elaboración Propia  
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (2023)

Anexo 5. Modelo logit para Desnutrición Infantil en infantes menores de 5 años

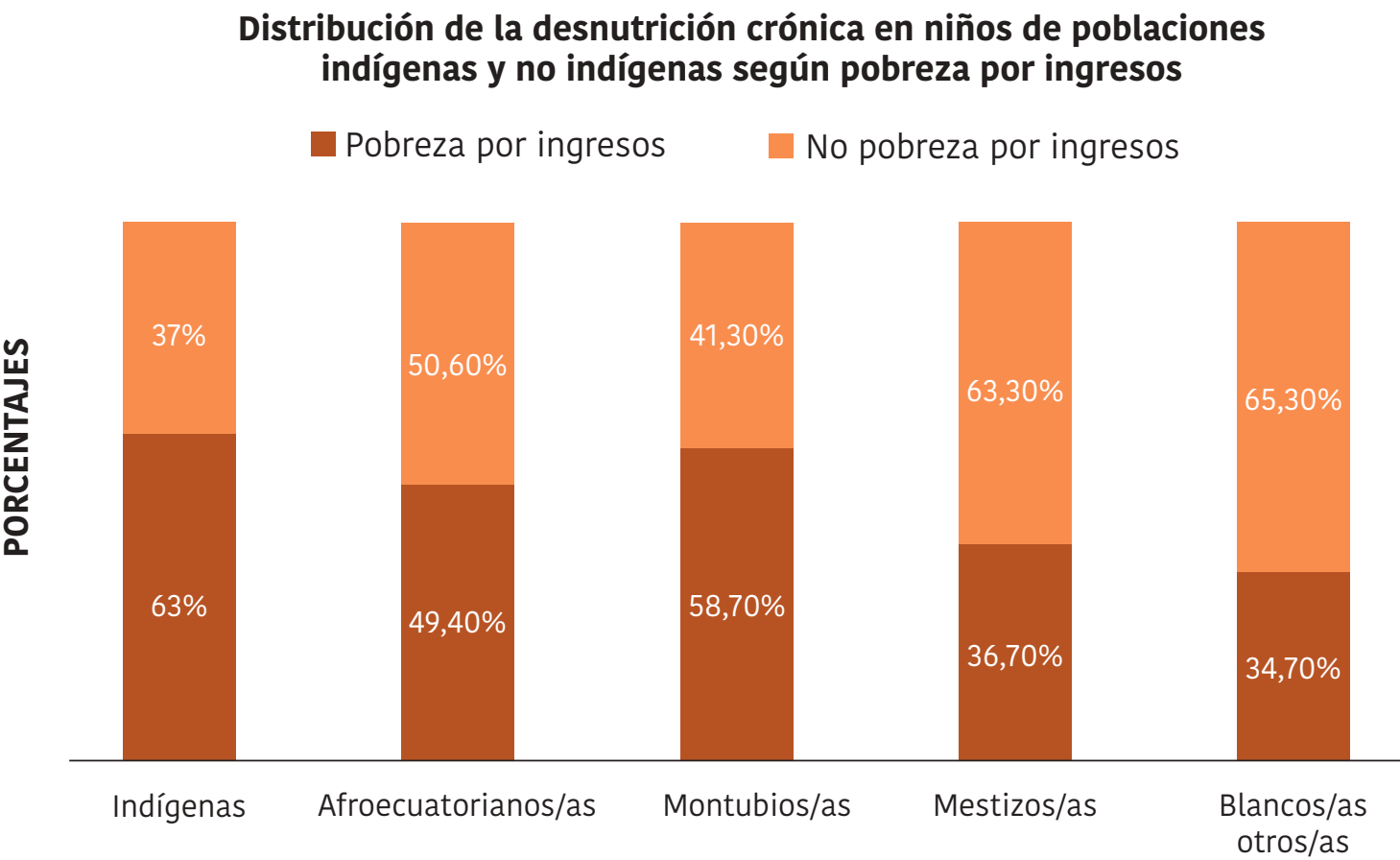
|                                   | Estimate | Std. Error | z value  | Pr(> z ) | Signif. |
|-----------------------------------|----------|------------|----------|----------|---------|
| (Intercept)                       | 0,9573   | 0,2188     | 4,3740   | 1,22E-05 | ***     |
| <b>Edad del infante</b>           |          |            |          |          |         |
| 6-11 meses                        | 0,2420   | 0,07534    | 3,2120   | 0,0013   | **      |
| 12-23 meses                       | 0,7759   | 0,0661     | 11,7450  | 2,00E-16 | ***     |
| 24-35 meses                       | 0,5827   | 0,0672     | 8,6760   | 2,00E-16 | ***     |
| 36-47 meses                       | 0,3595   | 0,0675     | 5,3260   | 1,01E-07 | ***     |
| 48-59 meses                       | 0,1308   | 0,0686     | 1,9090   | 0,0563   | .       |
| <b>Etnia</b>                      |          |            |          |          |         |
| Afroecuatoriana/o                 | -1,2606  | 0,0968     | -13,0180 | 2,00E-16 | ***     |
| Montubia/o                        | -0,9704  | 0,1048     | -9,2590  | 2,00E-16 | ***     |
| Mestiza/o                         | -0,7281  | 0,0476     | -15,3050 | 2,00E-16 | ***     |
| Blanca/o u Otra/o                 | -0,9428  | 0,1304     | -7,2290  | 4,87E-13 | ***     |
| <b>Sexo</b>                       |          |            |          |          |         |
| Mujer                             | -0,0916  | 0,0295     | -3,1090  | 0,0019   | **      |
| <b>Edad de la Madre</b>           |          |            |          |          |         |
| Adulta joven (18 a 23 años)       | -0,0002  | 0,1006     | -0,0020  | 0,9983   |         |
| Adulta temprano (24 a 34 años)    | -0,2307  | 0,1036     | -2,2270  | 0,0259   | *       |
| Adulta madura (35 a 49 años)      | -0,2931  | 0,1081     | -2,7120  | 0,0067   | **      |
| <b>Educación de la Madre</b>      |          |            |          |          |         |
| Primaria/Básica                   | -0,2444  | 0,1820     | -1,3420  | 0,17948  |         |
| Secundaria/Bachillerato/No        | -0,5321  | 0,18216    | -2,9210  | 0,0035   | **      |
| Superior                          | -0,8265  | 0,18516    | -4,4640  | 8,06E-06 | ***     |
| <b>Padre en el Hogar</b>          |          |            |          |          |         |
| No                                | 0,1196   | 0,0331     | 3,6090   | 0,0003   | ***     |
| <b>Pobreza por Ingresos</b>       |          |            |          |          |         |
| Sí                                | 0,1709   | 0,0336     | 5,0900   | 3,58E-07 | ***     |
| <b>Total de hijos en el Hogar</b> |          |            |          |          |         |
| Más de 6 hijos en el hogar        | 0,5691   | 0,1087     | 5,2330   | 1,67E-07 | ***     |
| No hay más hijos en el hogar      | -0,1839  | 0,0376     | -4,8920  | 1,00E-06 | ***     |
| <b>Área</b>                       |          |            |          |          |         |
| Rural                             | 0,1998   | 0,0331     | 6,0340   | 1,60E-09 | ***     |
| <b>Región</b>                     |          |            |          |          |         |
| Costa                             | -0,5225  | 0,0377     | -13,8550 | 2,00E-16 | ***     |
| Amazonía                          | -0,7616  | 0,0420     | -18,1140 | 2,00E-16 | ***     |
| <b>Pobreza por NBI</b>            |          |            |          |          |         |
| Sí                                | 0,31462  | 0,0343     | 9,1620   | 2,00E-16 | ***     |

Elaboración Propia  
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (2023)

Anexo 6. Distribución de desnutrición crónica entre poblaciones indígenas y no indígenas según área y pobreza por ingresos

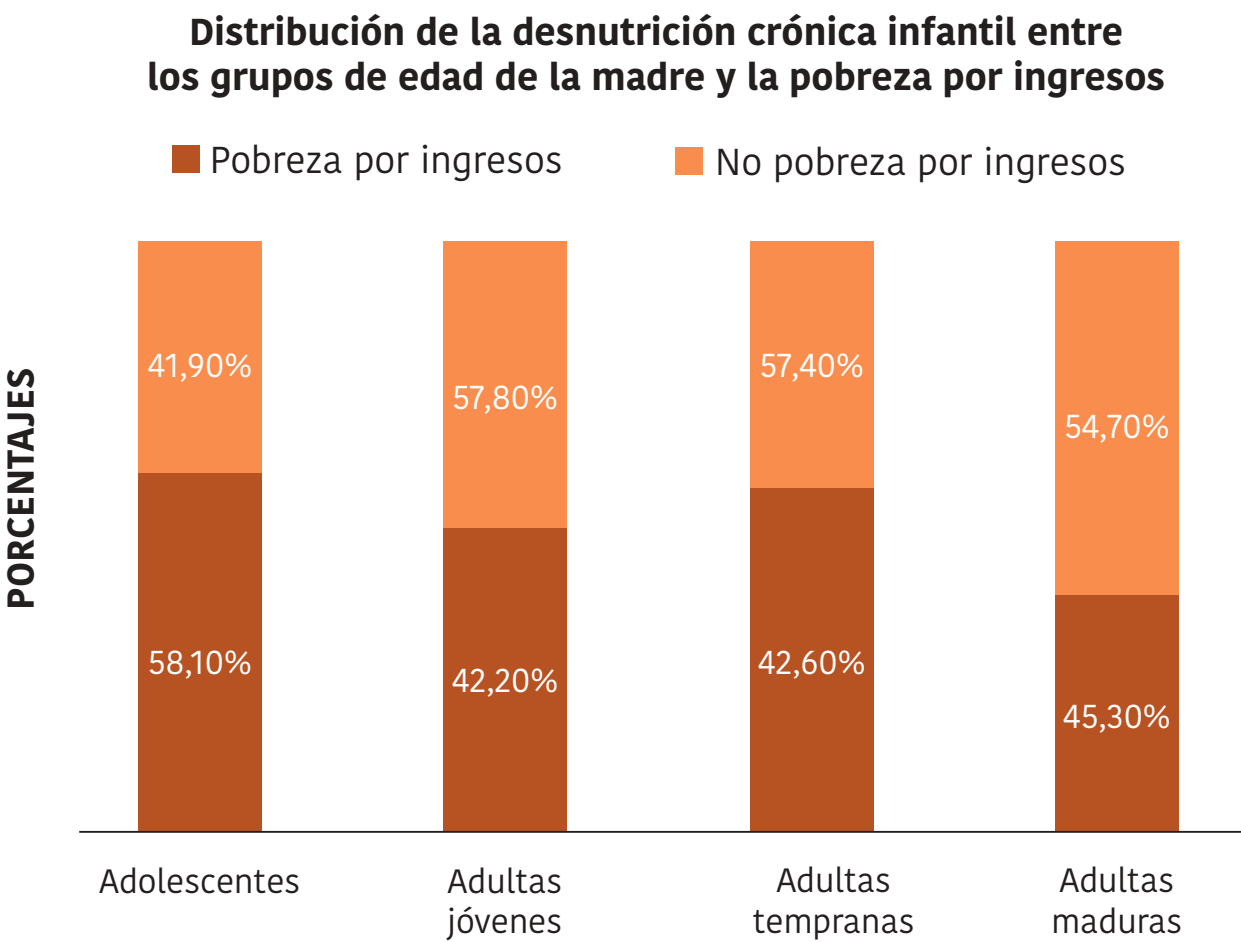


Elaboración Propia  
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (2023)



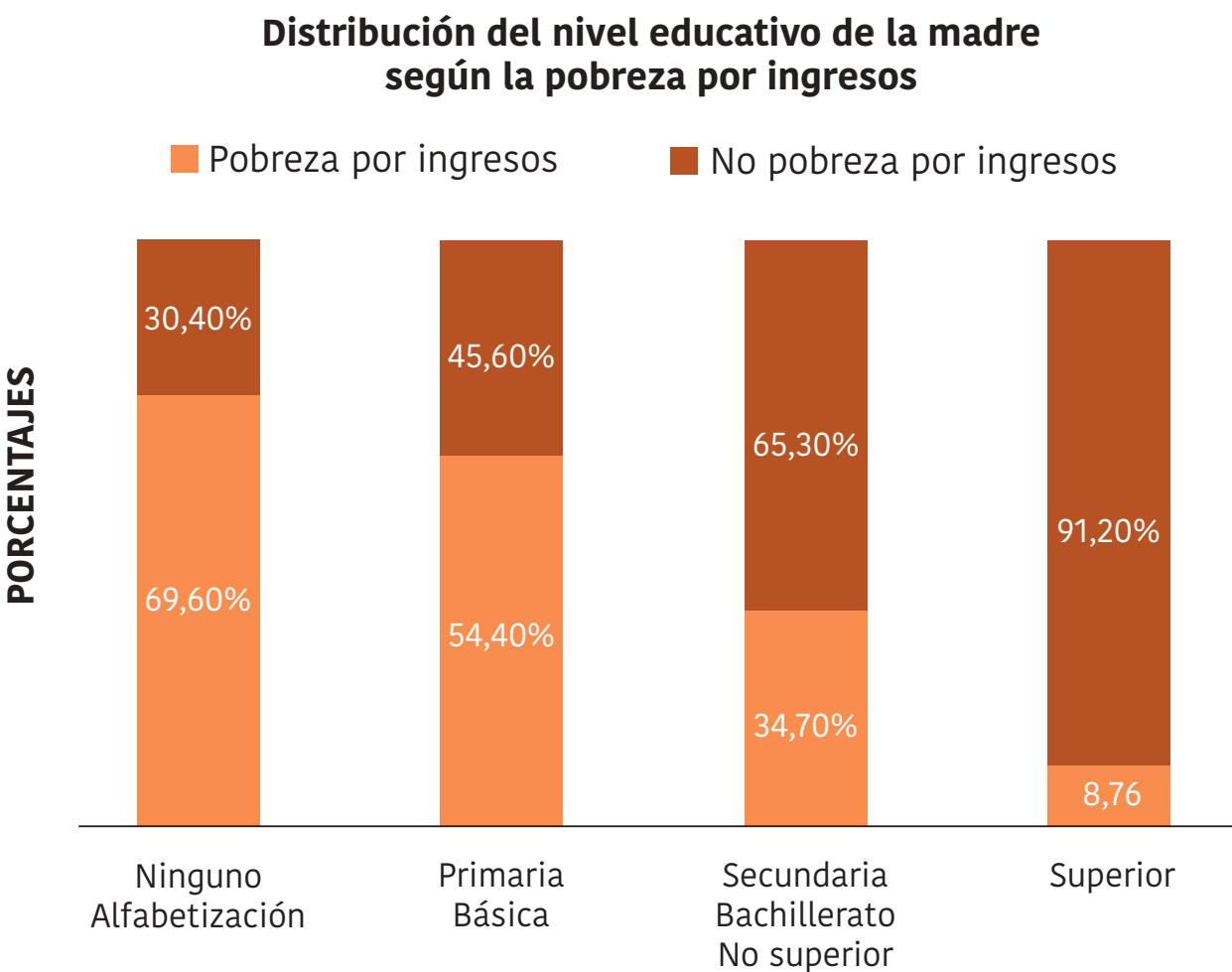
Elaboración Propia  
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (2023)

Anexo 7. Distribución de desnutrición crónica entre grupos de edad de la madre y pobreza por ingresos



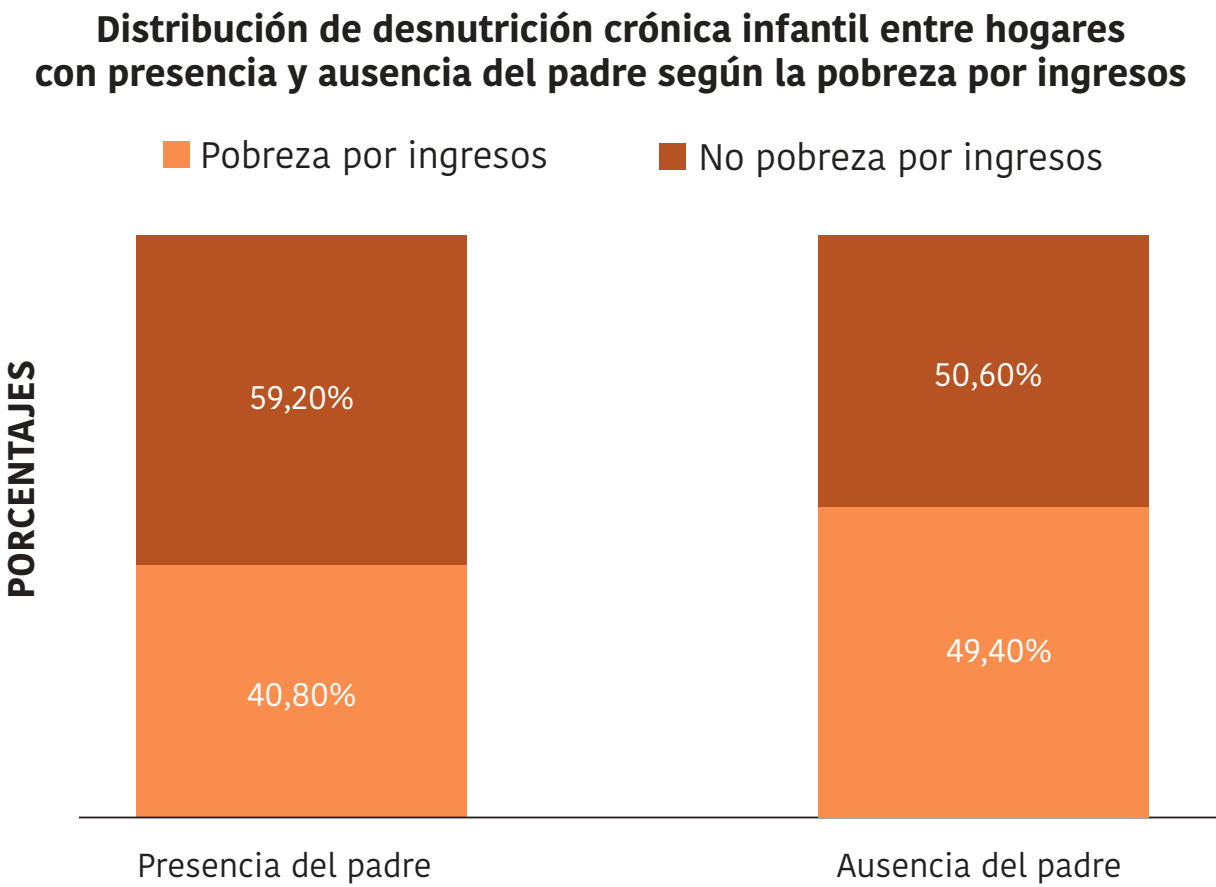
Elaboración Propia  
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (2023)

Anexo 8. Distribución del nivel educativo de la madre según pobreza por ingresos



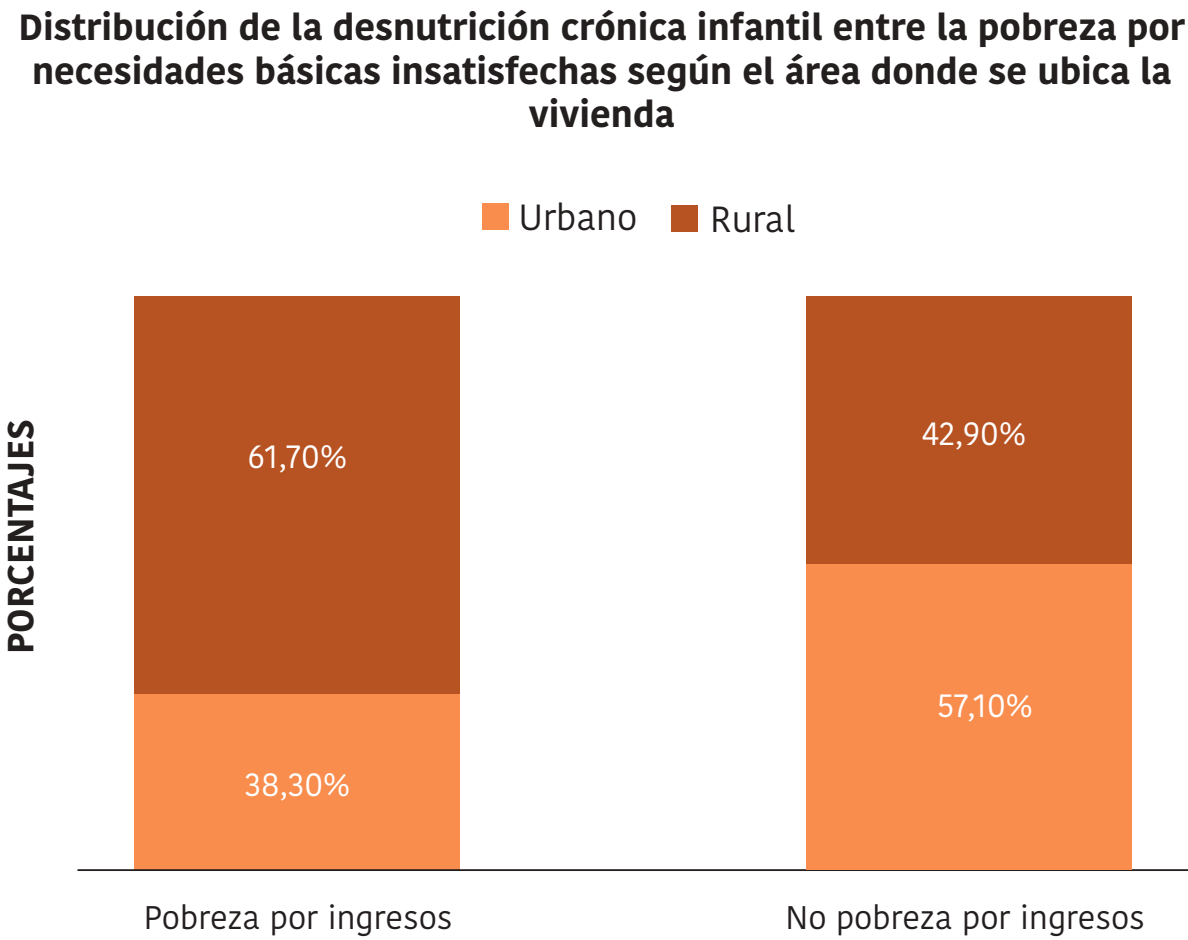
Elaboración Propia  
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (2023)

Anexo 9. Distribución de desnutrición crónica entre hogares con presencia y ausencia del padre según pobreza por ingresos



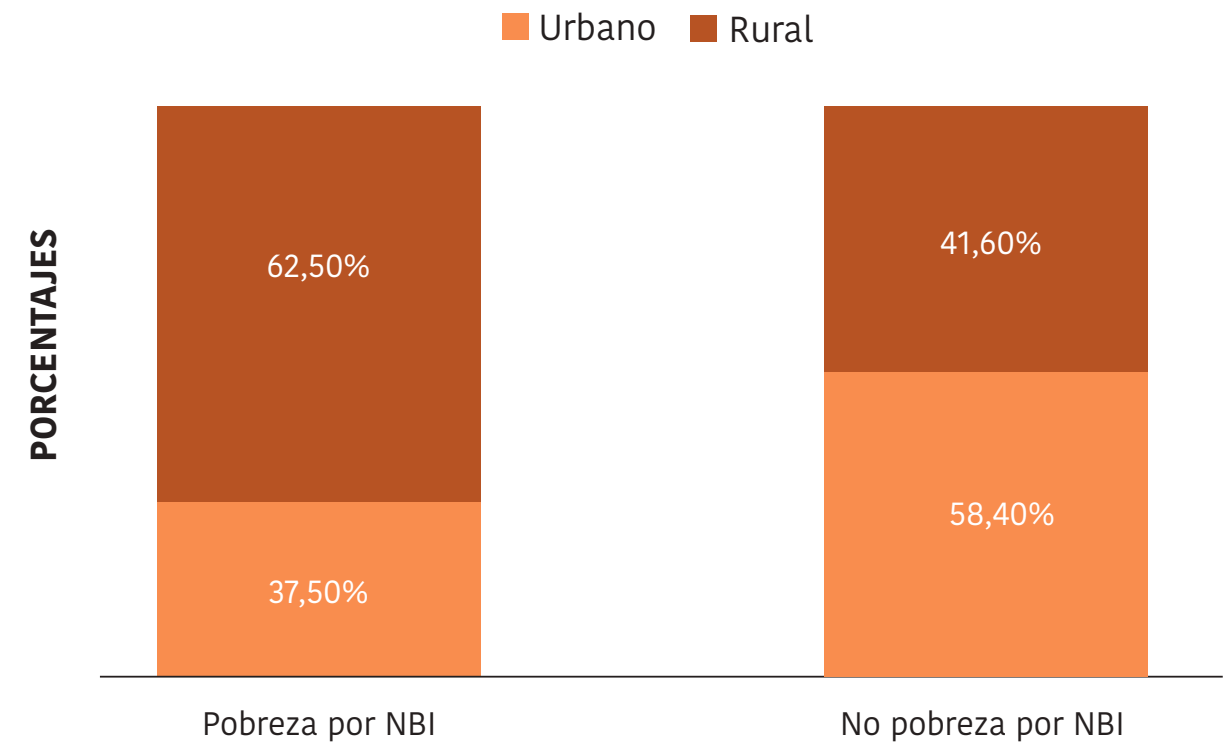
Elaboración Propia  
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (2023)

Anexo 10. Distribución de desnutrición crónica entre pobreza por necesidades básicas insatisfechas y pobreza por ingresos según área donde se ubica la vivienda



Elaboración Propia  
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (2023)

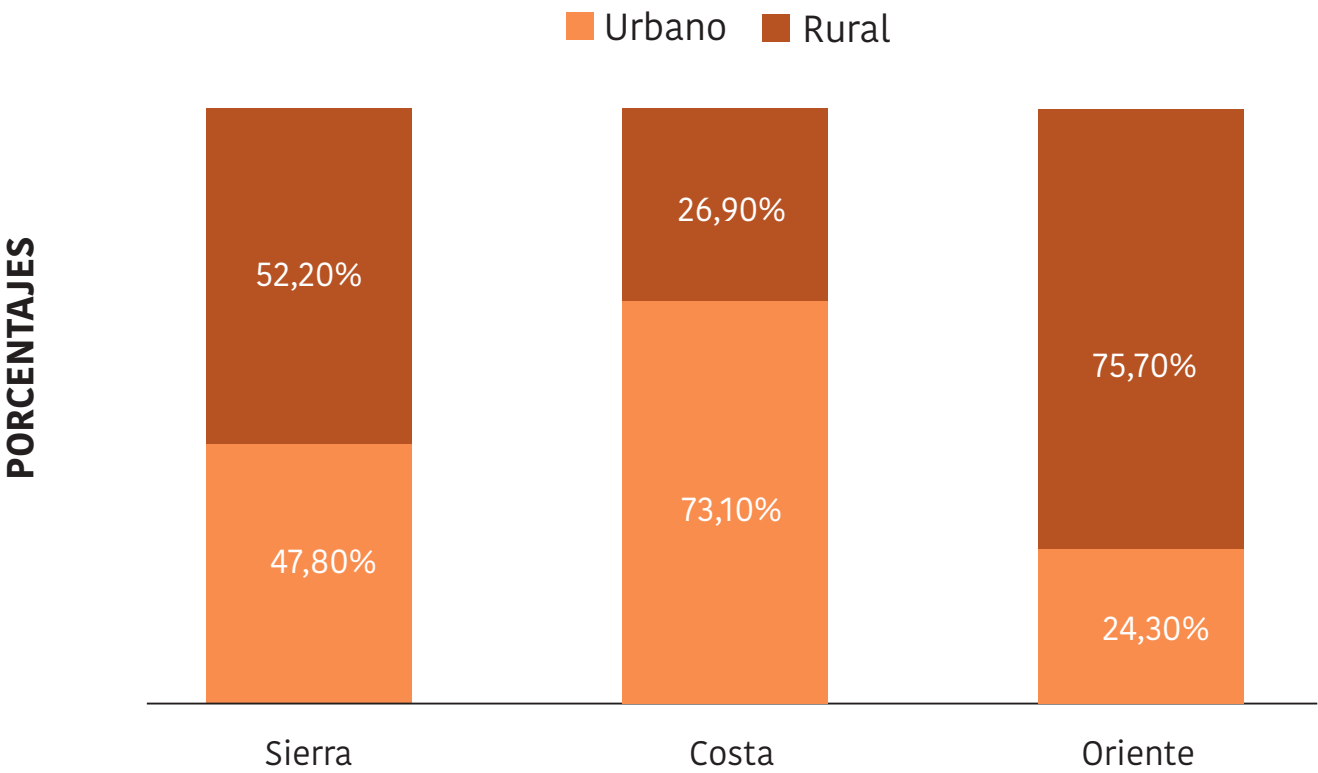
Distribución de la desnutrición crónica infantil entre la pobreza por ingresos según el área donde se ubica la vivienda



Elaboración Propia  
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (2023)

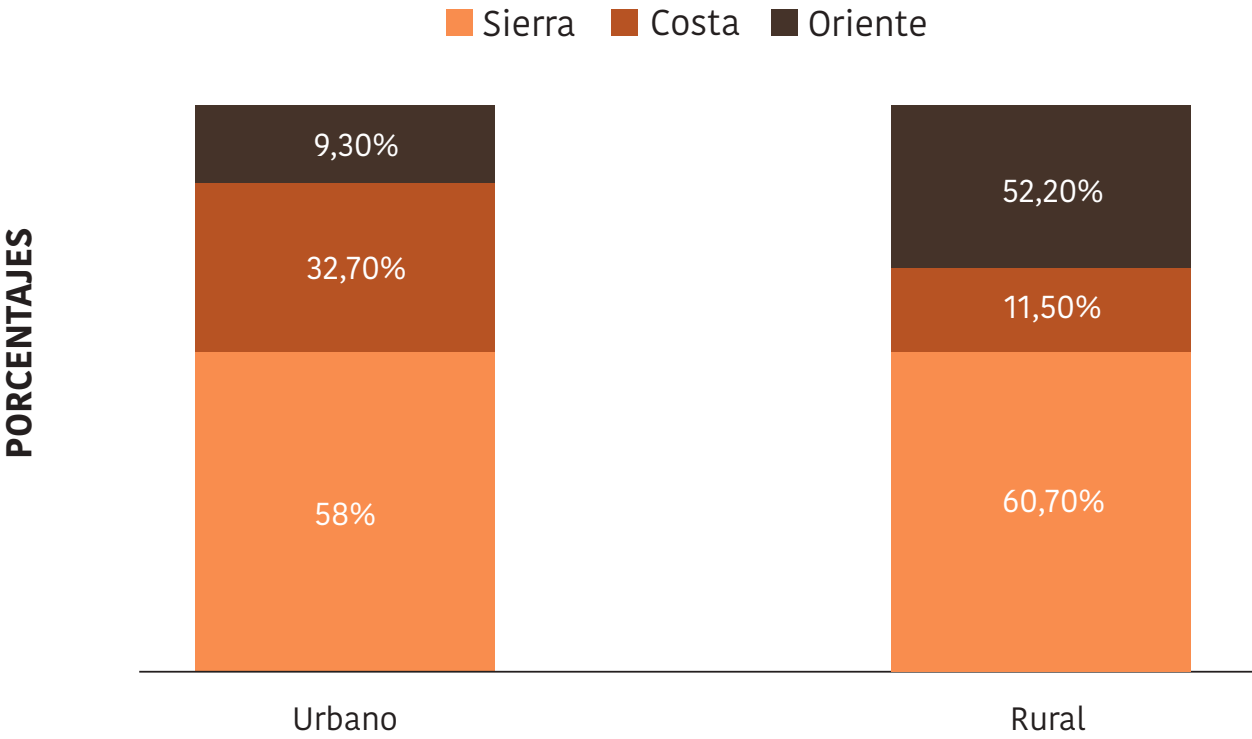
Anexo 11. Distribución de desnutrición crónica entre área y región

Distribución de la desnutrición crónica infantil entre la región según el área donde se ubica la vivienda



Elaboración Propia  
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (2023)

Distribución de la desnutrición crónica infantil entre la región según el área donde se ubica la vivienda



Elaboración Propia  
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (2023)

TEMA

**El horizonte de sostenibilidad:  
Escenarios para el día de sobregiro  
de la capacidad regenerativa del Planeta.**

**Marcelo David Borja Montalvo**  
mborja331@puce.edu.ec

**Directora de disertación:**  
**Mgtr. Mónica Mancheno Karolys**  
mpmancheno@puce.edu.ec

Junio de 2024

Resumen

Esta investigación analiza el horizonte de sostenibilidad del planeta mediante la proyección de escenarios para el día de sobregiro de la capacidad regenerativa de la Tierra, fecha en que la demanda de recursos naturales por parte de la humanidad excede la biocapacidad regenerativa de la Tierra para ese año. Usando el concepto de Huella Ecológica, el estudio cuantifica la demanda de recursos naturales y su impacto en la biocapacidad global para el año 2022. Se abordan factores críticos como el crecimiento demográfico, los hábitos de consumo, y el cambio climático, evaluando cómo estos influyen en la fecha en la que la humanidad supera la capacidad regenerativa anual del planeta. A través de un modelo de proyección, se exploran distintas trayectorias posibles bajo escenarios de variación en el consumo y la población a nivel regional y global. Los resultados subrayan la urgencia de implementar estrategias sostenibles para mitigar el déficit ecológico, promover una economía de bajo carbono y conservar la biodiversidad. Esta investigación proporciona una base empírica para diseñar políticas y acciones que aseguren la regeneración y disponibilidad de recursos naturales a largo plazo, contribuyendo a la resiliencia del clima y la habitabilidad del planeta para las futuras generaciones.

**Palabras clave:** Huella Ecológica, Déficit Ecológico, Día de Sobregiro, Consumo de Recursos, Biocapacidad.

Abstract

This research analyzes the sustainability horizon of the planet by projecting scenarios for Earth Overshoot Day, the date on which humanity’s demand for natural resources exceeds Earth’s regenerative biocapacity for that year. Using the concept of Ecological Footprint, the study quantifies the demand for natural resources and its impact on global biocapacity for 2022. Critical factors such as population growth, consumption patterns, and climate change are addressed, evaluating how this influences the date when humanity surpasses the Earth’s annual regenerative capacity. Through a projection model, various possible trajectories are explored under scenarios of varying consumption and population levels at regional and global scales. The results emphasize the urgency of implementing sustainable strategies to mitigate the ecological deficit, promote a low-carbon economy, and conserve biodiversity. This research provides an empirical basis for designing policies and actions that ensure the long-term regeneration and availability of natural resources, contributing to climate resilience and the planet’s habitability for future generations.

**Keywords:** Ecological Footprint, Ecological Deficit, Overshoot Day, Resource Consumption, Biocapacity.

## Introducción

La presente investigación aborda el tema de la sostenibilidad ambiental desde la medida de la Huella Ecológica (Ecological Footprint – EF) y el Día del Sobregiro de la Tierra (Earth Overshoot Day). Este concepto, desarrollado por la Global Footprint Network en el año 2006, hace referencia al día del año en que la demanda del consumo de recursos naturales de la población sobrepasa la capacidad de la Tierra para regenerar esos recursos dentro de un año calendario. Usando estos conceptos, se proponen escenarios con los que se exploran posibles variaciones de patrones de consumo y población mundial. Los patrones de consumo son analizados a nivel de país, grupo de países por continente y países agrupados por nivel de ingresos.

La huella de la humanidad en la Tierra se ha vuelto una amenaza para la sostenibilidad. Según Swart et al. (2004), el desafío de la sostenibilidad radica en examinar las posibles trayectorias futuras de los sistemas sociales y ambientales, combinados bajo condiciones de incertidumbre, sorpresa, elección humana y complejidad. A medida que la población mundial aumenta y sus patrones de consumo se intensifican, la generación de huella ecológica aumenta con el consumo de mayor cantidad de superficie global (Swart et al., 2004).

La Organización para la Agricultura y la Alimentación (Food and Agriculture Organization - FAO) informa una pérdida anual de aproximadamente 10 millones de hectáreas de superficie forestal entre 2015 y 2020 (FAO, 2020). Esta pérdida conduce a la destrucción de hábitats críticos para innumerables especies. El Informe Planeta Vivo del Fondo Mundial para la Naturaleza (World Wildlife Fund - WWF) indica una disminución promedio del 68 % en las poblaciones mundiales de vida silvestre desde 1970. Estas reducciones en la biodiversidad afectan la capacidad de recuperación de los ecosistemas (WWF, 2020).

El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) proyecta una tendencia al calentamiento, donde las temperaturas promedio globales aumentarán a 1,5 °C en las próximas dos décadas si las tendencias actuales de consumo y emisiones continúan. Este aumento resulta de las actividades humanas, especialmente de la quema de combustibles fósiles que liberan dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y otros gases contaminantes a la atmósfera. La temperatura ha aumentado a 1,2 °C, acercándose rápidamente al umbral de 1,5 °C establecido por el Acuerdo de París como límite crítico para evitar impactos climáticos catastróficos. Además, el aumento del nivel del mar, medido sistemáticamente mediante datos satelitales que muestran un aumento promedio de 3,3 milímetros por año desde 1993, exacerba el riesgo de inundaciones en las comunidades costeras y las pequeñas naciones insulares (IPCC, 2023).

El vínculo entre el crecimiento económico y el aumento en las emisiones de CO<sub>2</sub>, documentado en el estudio de Mardani et al. (2019), que revisó investigaciones publicadas entre 1995 y 2017 en 55 revistas internacionales. Este estudio revela que, de los trabajos revisados, 23 examinaron específicamente la relación directa entre las emisiones de CO<sub>2</sub> y el crecimiento económico, subrayando la tendencia de que el aumento en la actividad económica frecuentemente conduce a un incremento en las emisiones de CO<sub>2</sub>. Adicionalmente, de los mismos trabajos, 46 artículos se enfocaron en cómo el consumo de energía, intrínsecamente vinculado al crecimiento económico, también contribuye a las emisiones de CO<sub>2</sub>, destacando la interdependencia entre el desarrollo económico, el uso de energía y el impacto ambiental (Mardani et al., 2019).

Se espera que las economías avanzadas experimenten un aumento gradual del crecimiento económico, con una tendencia general ascendente del 1,7 por ciento en 2024 al 1,8 por ciento en 2025. Dentro de este grupo, Estados Unidos anticipa un crecimiento máximo del 2,7 por ciento en 2024. La zona del euro muestra una recuperación del 0,8 por ciento en 2024 y un 1,5 por ciento más sólido en 2025. El Reino Unido y Canadá también muestran crecimiento, y las cifras de Canadá proyectan aumentar notablemente hasta el 2,3 por ciento en 2025 (FMI, 2024).

Por otra parte, se prevé que las economías de mercados emergentes se desaceleren ligeramente desde una tasa de crecimiento del 4,3 por ciento en 2023 al 4,2 por ciento tanto en 2024 como en 2025. En Asia, se prevé que el crecimiento de China disminuya del 5,2 por ciento en 2023 al 4,1 por ciento para 2025, mientras que el crecimiento de la India, aunque está disminuyendo, sigue siendo fuerte, con un pronóstico del 6,5 por ciento para 2025. Se espera que Rusia, en medio de la categoría más amplia de países europeos emergentes y en desarrollo, experimente una desaceleración significativa del crecimiento para 2025. Brasil y México mostrarán tasas reducidas del 2,2 y 2,4 en 2024 a 2,1 y 1,4 en 2025 respectivamente. En Medio Oriente y Asia Central, se proyecta un aumento sustancial del crecimiento en Arabia Saudita, alcanzando el 6,0 por ciento para 2025. Se espera que África también crezca: el crecimiento de Nigeria disminuirá al 3,0 por ciento para 2025 y el de Sudáfrica se acelerará al 1,2 por ciento (FMI, 2024).

Cafaro et al. (2022) determinó en su estudio que el crecimiento de la población es una causa mayor de la degradación de la biodiversidad. Los hallazgos de su investigación muestran recuperación ecológica en zonas que experimentan reducción de población humana. El análisis de Bergaglio (2017) sugiere un aumento continuo en la población mundial, de 7,3 mil millones en 2015 a 11,2 mil millones para el año 2100, destacando una persistente tendencia de crecimiento demográfico. Según el trabajo de Cleland (2013), Asia representará el 40% del aumento poblacional debido a una base sustancial de jóvenes que mantienen altas tasas de natalidad a pesar de los bajos niveles de fertilidad. Se espera que el África subsahariana, donde las tasas de fertilidad siguen siendo altas, contribuya con alrededor del 46% del crecimiento demográfico. Esta región también presenta una amplia gama de proyecciones demográficas, con una diferencia potencial de 470 millones de personas para mediados de siglo, dependiendo de la implementación de los escenarios alto versus bajo de las Naciones Unidas.

De Araújo et al. (2020) investigó las causas fundamentales de los cambios en las emisiones de CO<sub>2</sub> en seis de las principales mega regiones del mundo, que incluyen Estados Unidos, la Unión Europea, India, Rusia, Japón y China, durante el período comprendido entre 1995 y 2009. La investigación reveló un aumento de 1.607 millones de toneladas métricas (Mt) en las emisiones globales de dióxido de carbono (el 27% de las emisiones globales) que se atribuyen al aumento del comercio internacional (De Araújo et al., 2020).

En el resumen del estudio de (De Araújo et al., 2020), se presentó una disminución de 228 millones de toneladas métricas en las emisiones globales de CO<sub>2</sub> que se atribuye específicamente a las preferencias de los consumidores. Sin embargo, en las emisiones generales se registró un aumento de 11.890 Mt de CO<sub>2</sub> entre 1995 y 2009. Este aumento se observó predominantemente en el sector eléctrico, donde China representó el 50% del total, seguida por la India con un 56% y Rusia con un 55%. En cambio, en Estados Unidos y Europa, fue el sector de servicios el que impulsó en gran medida el crecimiento de las emisiones debido al consumo. Mientras tanto, en Japón, los efectos combinados de los sectores manufacturero y de servicios con uso intensivo de energía fueron responsables del 69% del aumento de las emisiones vinculado a los cambios en el consumo.

Para realizar esta investigación, se empleará una metodología basada en el cálculo y análisis de la huella ecológica y la biocapacidad global. Este enfoque permitirá cuantificar el desfase entre el consumo de recursos y la capacidad de regeneración del planeta, facilitando la identificación de los escenarios con mayor consumo de huella ecológica y menor tiempo en llegar al día de sobregiro en el año calendario.

La huella ecológica es un indicador que calcula la cantidad de tierra y agua que necesita una población humana para generar los recursos que utiliza y eliminar los residuos que produce, empleando las tecnologías y métodos de gestión de recursos actuales Wackernagel & Rees (1998). Este enfoque es particularmente eficaz para medir la demanda humana de recursos ecológicos y evaluar si la Tierra puede seguir satisfaciendo estas demandas con su capacidad regenerativa. La huella ecológica se utiliza a menudo para calcular la capacidad ecológica necesaria para sustentar a una población, lo que la convierte en una herramienta para la planificación de la sostenibilidad y el desarrollo de políticas a nivel regional o nacional (Galli et al., 2012).

El cálculo de la huella ecológica incorpora varias categorías de uso del suelo para medir el consumo humano de recursos naturales y la presión que ejerce sobre los ecosistemas de la Tierra. Cada categoría representa un tipo específico de uso de recursos o impacto ambiental. Las tierras de cultivo representan áreas utilizadas para la agricultura. Las tierras forestales se refieren a la tierra necesaria para suministrar productos forestales como madera, papel y combustible de madera. La captura de la huella de carbono refleja la superficie de tierra necesaria para secuestrar las emisiones de CO<sub>2</sub>. Esta categoría se ha ampliado para incluir el carbono incorporado en los bienes importados, ofreciendo así una visión más completa de las emisiones de carbono de una nación (Mancini et al., 2016).

La categoría de zonas de pesca cuantifica la población de peces capturados por los humanos. Las tierras de pastoreo abarcan pastos y praderas utilizadas para el ganado, calculando la tierra necesaria para producir alimento para animales y apoyar directamente la cría de ganado. Terrenos edificados, incluye terrenos cubiertos por infraestructura como edificios, carreteras y otras construcciones. Estas categorías combinadas proporcionan una visión exhaustiva de la demanda humana sobre los ecosistemas del planeta (Wackernagel et al., 2002; Wackernagel & Rees, 1998).

El concepto de exceso ecológico ha surgido como una métrica crítica para comprender hasta qué punto las actividades humanas exceden la capacidad de la Tierra para regenerar sus recursos en un año determinado. Este fenómeno, también conocido como Día del Sobregiro de la Tierra, marca el punto en el que el consumo de recursos naturales supera la capacidad del planeta para reponerlos, lo que efectivamente conduce a un déficit en la biocapacidad de la Tierra. La creciente brecha entre la demanda de recursos y la capacidad de la Tierra para suministrarlos está impulsada por una combinación de factores, incluido el rápido crecimiento demográfico, la intensificación de las actividades industriales y el aumento de los patrones de consumo per cápita (Wackernagel & Lin, 2023b, 2023a).

En el trabajo de Wackernagel et al. (2002) se destacó cómo desde la década de 1980, la huella ecológica de la humanidad no sólo ha superado los límites sostenibles, sino que continúa expandiéndose, ejerciendo una presión sobre los sistemas naturales que sustentan la vida. El consumo desmedido de recursos impacta en la fecha de sobregiro en distintas regiones. Las tendencias varían dependiendo de los patrones de consumo y producción a nivel individual y colectivo de cada país (Wackernagel & Lin (2023b, 2023a).

El documento se estructura de la siguiente manera: primero, se expondrá la revisión literaria donde se evidencian empíricamente los estudios de Lee et al. (2021) y Moore et al. (2012) indicando que el consumo humano superó consistentemente la biocapacidad de la Tierra, con casos como Taiwán, donde se necesitarían cuatro Tierras para sostener su nivel de consumo si se aplicara a nivel global. Luego, se detallará el método empleado para la investigación y cómo se ha empleado esta metodología para la creación de escenarios. Finalmente, las conclusiones de esta investigación enfatizan la necesidad urgente de reducir el consumo de recursos principalmente en países de altos ingresos y adoptar prácticas sostenibles en economías emergentes para retrasar la fecha del Día del Sobregiro.

Entre las limitaciones de esta investigación está la extrapolación de la huella ecológica de un grupo de países o una región a la población mundial. Este enfoque hipotético es útil para destacar las diferencias en el consumo y resaltar el reto de la sostenibilidad global; sin embargo, no se toman en cuenta las diferencias en los patrones de producción y la biocapacidad de cada región o grupo de países. Otra limitación son los datos más actuales encontrados a la fecha de la realización de esta investigación son los de 2022. Aunque la metodología de la Global Footprint Network sugiere estimar los resultados de 2024 utilizando los datos más recientes disponibles de 2022, se ha decidido emplear directamente los datos de 2022 para asegurar mayor precisión. Además, la selección de estos escenarios, aunque son representativos, no siempre capturará todas las variables y los patrones de consumo exactos. Por tanto, los resultados deben interpretarse considerando estas limitaciones. Las categorías de superficies globales pueden transformarse en categorías específicas de consumo con la metodología de Matriz de Uso de la Tierra de Consumo (Consumption Land Use Matrix – CLUM), pero se debe contar con una matriz de producción de cada país o región que se quiera analizar, por lo que no se ha realizado esta transformación.

Este artículo tiene como objetivo explorar las implicaciones del exceso ecológico, examinando cómo los diversos patrones de consumo de cada región y país contribuyen a los desafíos de sostenibilidad global. A través de un análisis detallado de datos de la huella ecológica, el objetivo es proyectar escenarios para estimar y comparar cuándo se sobrepasará la capacidad regenerativa de la Tierra al combinar las variables poblacionales con los patrones de consumo por región y país.

## Marco referencial teórico

El concepto de los comunes, desarrollado por Hardin (1968) en “La Tragedia de los Comunes”, ofrece una lente crítica para analizar las dinámicas poblacionales y su impacto en los recursos naturales comunes. Este marco teórico, basado en la premisa de que los bienes comunes sin restricciones son susceptibles al sobreuso y la degradación por el interés individual, es un pilar fundamental en los estudios ambientales y de sostenibilidad. Hardin argumenta que la solución a los problemas de sobrepoblación y degradación ambiental no se encuentra en soluciones técnicas sino en un cambio fundamental en la moralidad y las estructuras sociales que rigen la disponibilidad y uso de los recursos comunes (Hardin, 1968).

A través de esta perspectiva, se enfatiza la importancia de la regulación, la gestión colectiva y la responsabilidad compartida para evitar el agotamiento y la degradación de los bienes comunes, subrayando el papel crucial de la educación, la concienciación y el cambio cultural en la promoción de prácticas sostenibles.

En el contexto del desarrollo humano y la conservación del medio ambiente, la tragedia de los comunes se manifiesta en diversos ámbitos, desde la sobreexplotación de los recursos pesqueros y forestales hasta el cambio climático y el deterioro de la biodiversidad. Hardin (1993) resalta la conexión intrínseca entre el comportamiento humano, las decisiones colectivas y el estado de los ecosistemas naturales, ofreciendo un recordatorio constante de las consecuencias de nuestras acciones sobre el planeta y la necesidad imperante de abordar colectivamente los desafíos ambientales para asegurar un futuro sostenible para las generaciones futuras.

La humanidad se encuentra ante el desafío de que los ecosistemas terrestres son incapaces de sostener los actuales niveles de actividad económica y consumo de recursos, y mucho menos incrementar estos niveles. Este crecimiento económico, impulsado en parte por el aumento de la población mundial de 2,5 mil millones en 1950 a 7,95 mil millones en 2022, plantea serias interrogantes sobre la sostenibilidad de nuestras prácticas actuales (Samways, 2022).

Según Dissanayake et al. (2023), se debe comprender la interacción entre el consumo de energía, tanto renovable como no renovable, el crecimiento económico y las emisiones de CO<sub>2</sub>, observando patrones específicos de consumo energético y sus impactos medioambientales con diferencias marcadas entre economías desarrolladas, en transición y países menos desarrollados.

La importancia de adoptar energías renovables como medio principal para satisfacer las necesidades energéticas también sugiere la necesidad de modificar los hábitos de consumo energético hacia fuentes renovables para mitigar las emisiones de CO<sub>2</sub> y promover un desarrollo económico sostenible (Wackernagel & Lin, 2023b).

A medida que se intensifica la conciencia global sobre la sostenibilidad ambiental, metodologías como la Evaluación del Ciclo de Vida (Life Cycle Assessment - LCA) y la huella ecológica se han vuelto opciones para guiar las prácticas sostenibles en todas las industrias, gobiernos y familias (Finkbeiner et al., 2006; Wackernagel & Rees, 1998).

La Evaluación del Ciclo de Vida (LCA) es una metodología que analiza y evalúa los impactos ambientales asociados a todas las etapas del ciclo de vida de un servicio, proceso o producto, desde la extracción de las materias primas, producción, distribución, uso, hasta su disposición final o proceso de reciclaje (ISO, 2006). La fortaleza del LCA radica en su análisis cuantitativo detallado que incluye una amplia gama de categorías de impacto ambiental, como la liberación de gases de efecto invernadero, consumo de energía, agotamiento de recursos y polución del líquido vital. Esta metodología ayuda a identificar los impactos ambientales en cada fase del ciclo de vida del producto, lo que permite a los fabricantes y empresas mejorar el diseño del producto, optimizar el uso de recursos y reducir los residuos (Finkbeiner et al., 2006).

La metodología de la huella ecológica propuesta por Wackernagel & Rees. (1998) proporciona un marco teórico para comprender y medir el impacto humano sobre la Tierra. Al estudiar cómo la energía y la materia se mueven hacia y desde una economía específica, y al traducir estos movimientos en la superficie de tierra o agua que la naturaleza necesita para sustentarlos, la huella ecológica revela cuán dependiente es la humanidad de los ecosistemas naturales (Wackernagel & Lin, 2023a).

La expansión económica convencional, aunque exitosa en ampliar la actividad económica, muestra sus limitaciones de sostenibilidad (Mardani et al., 2019). El incremento de la producción económica ha llevado a la degradación de bosques, suelos, agua, aire y diversidad biológica del planeta, sin resolver las diferencias de ingresos, mejorar significativamente la felicidad de los más acaudalados o satisfacer las necesidades básicas de la población mundial más pobre. Conforme el planeta experimenta una sobrecarga ecológica, el modelo convencional de desarrollo económico se torna contraproducente, deteriorando aún más las condiciones y amenazando la supervivencia humana (Mardani et al., 2019).

Según Sala et al., en un planeta limitado que ha alcanzado su máxima capacidad de carga humana, una sociedad dominada por el individualismo egoísta posee tan poco potencial de sostenibilidad como una situación extremadamente conflictiva. La huella ecológica, entonces, no solo destaca nuestra competencia por los recursos, sino también nuestra capacidad para la cooperación social y la construcción de capital cultural y social, elementos clave para el éxito económico y competitivo de las sociedades (Sala et al., 2015).

Siguiendo con el análisis de la huella ecológica, la investigación de Wackernagel et al. (2004) aborda desafíos conceptuales al calcular series de tiempo de la huella ecológica a nivel nacional y global, resaltando la necesidad crítica de cuantificar la demanda humana sobre el capital natural en contraste con su capacidad para proveer servicios esenciales. El estudio analiza el sobregiro, o “overshoot”, como un indicativo de la degradación del capital natural, relacionándola con factores socioeconómicos tales como las tendencias demográficas, el crecimiento económico, la eficiencia en el uso de recursos, y el bienestar económico. Este marco teórico enfatiza la dificultad de identificar límites ecológicos debido a las consecuencias diferidas del agotamiento de recursos, subrayando la importancia de utilizar series temporales para identificar tendencias y facilitar una toma de decisiones orientada a la sostenibilidad. La investigación destaca la urgencia de mitigar la presión sobre el capital natural, exacerbada por el aumento poblacional y el desarrollo económico, para asegurar un futuro sostenible y minimizar el riesgo de conflictos.

La investigación de Wackernagel et al. (2002), proporciona una evaluación crítica de la trayectoria de la demanda humana sobre los recursos naturales a lo largo del tiempo. Este estudio destaca que, desde la década de 1980, la humanidad ha vivido en un estado de “sobregiro ecológico”, consumiendo recursos a un ritmo más rápido de lo que la Tierra puede regenerar. Los autores argumentan que en 1999 la humanidad utilizó el equivalente a 1,2 planetas para satisfacer sus necesidades de recursos, lo que indica una explotación insostenible de los recursos naturales que compromete la capacidad regenerativa del planeta.

Este marco de sobregiro ecológico ofrece una perspectiva sobre las consecuencias ambientales de las prácticas económicas actuales. La sobreexplotación de recursos como los combustibles fósiles, la deforestación y la sobre pesca, junto con la emisión de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero, están agravando el cambio climático y la reducción de biodiversidad (Wackernagel & Lin, 2023b).

La contribución de Wackernagel y colaboradores al entendimiento de la huella y el sobregiro ecológicos resalta la urgencia de adoptar prácticas de desarrollo sostenible. Estos hallazgos subrayan la importancia de transitar hacia economías de bajo carbono, promover la conservación de la biodiversidad y mejorar la eficiencia en el uso de los recursos. Asimismo, el estudio enfatiza la necesidad de una contabilidad más amplia que considere no solo los aspectos económicos del desarrollo, sino también sus impactos ambientales y sociales (Wackernagel, 2006).

Por otra parte, el estudio Lin et al. (2018) trasciende el ámbito académico, sirve como una herramienta crítica para la toma de decisiones en política ambiental. Proporciona una base empírica para argumentar a favor de políticas que promuevan la sostenibilidad ambiental, tales como el establecimiento de límites al consumo de recursos, la inversión en tecnologías limpias y la implementación de estrategias de adaptación al cambio climático. En este contexto, la huella ecológica se presenta como un indicador esencial para evaluar el desempeño de las naciones en la gestión de sus recursos naturales y su compromiso con los objetivos de desarrollo sostenible.

## Marco referencial empírico

La investigación sobre la huella ecológica y el día del sobregiro evidencia el creciente impacto ambiental del consumo humano en comparación con la capacidad regenerativa de la Tierra. En el estudio de Lee et al. (2021) se realizó una evaluación de la huella ecológica y el día del sobregiro de Taiwán desde el año 2000 hasta 2018. Utilizan datos aproximados para las tasas de conversión y factores equivalentes de la biocapacidad de la Tierra. Esta investigación proporciona un análisis detallado de la disminución de la huella ecológica de Taiwán de 7,69 gha/persona en 2000 a 6,46 gha/persona en 2018.

La relevancia de este estudio se amplifica al considerar el concepto del día del sobregiro, el cual ilustra la fecha en la cual el consumo de recursos naturales de una población excede la capacidad de la Tierra para regenerar esos recursos dentro de un año calendario. Específicamente, revela que el día del sobregiro de Taiwán en 2018 fue el 14 de marzo, sugiriendo que, si toda la población mundial consumiera recursos al ritmo de Taiwán, serían necesarias cuatro Tierras para sustentar dicho consumo. Este hallazgo no solo destaca la intensidad del consumo de recursos en Taiwán, sino que también enfatiza la urgencia de dirigir esfuerzos hacia el desarrollo sostenible y la reducción del consumo. La investigación de Lee et al. (2021) contribuye al cuerpo académico sobre la huella ecológica y la aplicación de la metodología para calcular el día del sobregiro.

El aumento constante en el consumo de recursos naturales por parte de la humanidad ha generado un interés creciente en la medición y análisis de la capacidad regenerativa de la Tierra, conocida como biocapacidad. La investigación de Moore et al. (2012) abordó esta preocupación a través del desarrollo de un marco analítico para proyectar la demanda futura humana en relación con la capacidad regenerativa del planeta, utilizando el concepto de huella ecológica. Este enfoque proporciona una herramienta cuantitativa para evaluar las implicaciones de las actividades humanas en términos de uso de tierras bio productivas, expresadas en hectáreas globales (Global Hectares - gha). La huella ecológica se ha establecido como un indicador integral que mide la demanda humana en comparación con la biocapacidad terrestre, permitiendo así una valoración de la sostenibilidad de nuestras prácticas actuales y futuras. La metodología empleada en este estudio, conocida como el “Calculador de Escenarios de Huella Ecológica”, convierte proyecciones de consumo y emisiones en tendencias de huella ecológica y biocapacidad hasta el año 2050. Esta herramienta analítica incorpora una gama de parámetros que abarcan desde la demanda de alimentos hasta las emisiones de CO<sub>2</sub>, basándose en proyecciones de línea base y escenarios alternativos para evaluar los posibles efectos de distintos cursos de acción. Los resultados del estudio indican que, bajo proyecciones de consumo ampliamente aceptadas, la humanidad estará utilizando recursos y produciendo desechos a 2,6 veces la tasa a la que pueden ser renovados para el año 2050.

A través del análisis de escenarios, Moore et al. (2012) identificaron las posibles trayectorias futuras del consumo humano y la capacidad planetaria, resaltando la importancia de las decisiones políticas y las acciones individuales en la mitigación de los impactos ambientales negativos. Esta investigación subrayó la relevancia de adoptar enfoques basados en escenarios para facilitar el compromiso con diferentes desarrollos futuros en sistemas complejos, intrínsecamente impredecibles y con numerosas incertidumbres asociadas. Este enfoque permite ilustrar una variedad de posibles cambios resultantes de diferentes patrones demográficos, desarrollos económicos y preocupaciones ambientales, mejorando así la capacidad de comprender los efectos del cambio climático o las restricciones de recursos y tener información de las diversas mitigaciones e impactos ambientales que puedan ocurrir.

El estudio de Moore et al. (2012) contribuye al cuerpo de conocimiento sobre sostenibilidad y manejo de recursos, ofreciendo una base sólida para la reflexión y la acción en relación con nuestras prácticas de consumo y producción. Al ilustrar las potenciales inconsistencias en las proyecciones de demanda realizadas por diversas organizaciones y la necesidad de modelos más sofisticados para tener relevancia a nivel nacional, este trabajo resalta la importancia de enfoques integrados y transdisciplinarios para abordar los desafíos de sostenibilidad global. En este contexto, el marco de la huella ecológica se presenta no solo como una herramienta para medir nuestra demanda sobre los recursos naturales, sino también como un mecanismo para fomentar una mayor conciencia y acción hacia un futuro más sostenible.

Metodología

El cálculo y análisis del día de sobregiro de la Tierra, propuesto por (Wackernagel & Lin, 2023a), se establece como el núcleo metodológico de este estudio, enfocándose en la evaluación de la huella ecológica y la biocapacidad global. Según esta metodología, el Día de Sobregiro marca el punto del año en el que el consumo humano supera la capacidad regenerativa del planeta. Esta métrica se calcula dividiendo la biocapacidad del planeta, es decir, la cantidad de recursos ecológicos que la Tierra puede generar en un año, para la huella ecológica de la humanidad y multiplicando el resultado por 365 para encontrar la fecha exacta del Día de Sobregiro (Lin et al., 2018).

$$\left(\frac{Biocapacidad\ de\ la\ Tierra}{Huella\ Ecológica\ de\ la\ humanidad}\right) * 365 = Día\ de\ Sobregiro$$

Este enfoque permite una cuantificación directa del desfase entre el consumo de recursos y la capacidad de regeneración del planeta, facilitando así la identificación de estrategias para mitigar el déficit ecológico. El empleo de esta metodología en la investigación proporciona un marco para evaluar la sostenibilidad de las prácticas actuales y desarrollar propuestas enfocadas en la reducción de la huella ecológica global, alineándose con los esfuerzos para mover la fecha del día de sobregiro a la fecha más tardía del año, como una medida de la efectividad de las intervenciones sostenibles propuestas (Wackernagel & Lin, 2023b).

La Biocapacidad (Biocapacity - BC) es un indicador crucial en estudios de sostenibilidad y gestión de recursos naturales, que refleja la capacidad de los ecosistemas terrestres y acuáticos para generar recursos renovables y asimilar desechos, incluyendo la absorción de dióxido de carbono. Se mide en términos de área productiva necesaria para sostener una determinada actividad humana o población, considerando prácticas de producción y estilos de vida actuales. La biocapacidad se calcula a través de la suma de las capacidades productivas de diferentes tipos de tierras y cuerpos de agua, ajustadas por factores de rendimiento y equivalencia, lo que permite comparar de manera estandarizada la demanda de recursos (huella ecológica) con la oferta natural de los ecosistemas (Moore et al., 2012).

$$BC=\sum i(Ai \times YFi \times EQFi)$$

Donde cada término de expresión representa:

*BC*: Biocapacidad, indica la capacidad total de los ecosistemas considerados para generar recursos renovables y absorber residuos de manera sostenible.

*i*: Índice que representa el tipo de tierra o cuerpo de agua (por ejemplo, tierras de cultivo, pastizales, zonas de pesca, bosques, tierras urbanizadas y tierras para producción de energía).

*Ai*: Área disponible anualmente para producción por cada tipo de tierra *i*, medida en hectáreas o en una unidad de área equivalente. Esta variable refleja el espacio físico que puede ser utilizado para actividades productivas o para la regeneración de recursos naturales.

*YFi*: Factor de rendimiento para cada tipo de tierra *i*, que ajusta la productividad básica de la tierra a la productividad media observada, considerando las prácticas de gestión y las tecnologías utilizadas. Este factor permite comparar con mayor precisión la eficacia con la que diferentes tipos de tierras contribuyen a la biocapacidad total.

*EQFi*: Factor de equivalencia para cada tipo de tierra *i*, que normaliza la productividad de diferentes tipos de tierras a una base común, permitiendo una comparación equitativa entre ellas. Este factor tiene en cuenta variaciones en la capacidad productiva de diferentes ecosistemas, reflejando cómo algunos tipos de tierras pueden ser intrínsecamente más productivos o valiosos para la generación de recursos y la absorción de desechos.

$$EF_P=\sum \frac{P}{Y_N} \times YF \times YF \times EQF \times IYF$$

Donde cada variable tiene el siguiente significado:

*EF<sub>P</sub>* (Ecological Footprint): Huella ecológica asociada a un producto o residuo, medida en hectáreas globales (gha). Las hectáreas globales representan el área de tierra productiva necesaria para sostener la producción de un bien o el manejo de un residuo.

*P*: Cantidad de producto extraído o residuo generado, medido en toneladas por año (t yr<sup>-1</sup>). Esta variable cuantifica el volumen de producción o residuo que necesita ser sostenido por la biocapacidad del planeta.

*Y<sub>N</sub>*: (National-average yield): Rendimiento promedio nacional para la extracción de productos o la absorción de residuos, expresado en toneladas por hectárea nacional por año (t nha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup>). Refleja la eficiencia promedio con la que un país puede producir un recurso o manejar un residuo.

*YF* (Yield Factor): Factor de rendimiento de un tipo específico de uso de tierra en un país, expresado en hectáreas globales por hectárea nacional (wha nha<sup>-1</sup>). Ajusta el rendimiento nacional al rendimiento mundial, permitiendo comparaciones internacionales.

*EQF* (Equivalence Factor): Factor de equivalencia para un determinado tipo de uso de tierra, medido en hectáreas globales por hectárea mundial (gha wha<sup>-1</sup>). Este factor convierte diferentes tipos de tierras en una medida común, reflejando su valor relativo en términos de capacidad productiva o de absorción de CO<sub>2</sub>.

*IYF* (Intertemporal Yield Factor): Factor de rendimiento intertemporal de un tipo específico de uso de la tierra, sin unidades. Considera variaciones en el rendimiento a lo largo del tiempo, permitiendo ajustes por cambios futuros en la productividad.

Para la estimación precisa de la huella ecológica asociada al consumo de bienes y servicios dentro del estudio, se utilizarán datos provenientes de dos fuentes fundamentales: la base de datos proporcionada por la Global Footprint Network y la base de datos de la FAO. La integración de estos conjuntos de datos garantiza un enfoque holístico y riguroso en la medición de la EF y sus proyecciones, asegurando que los cálculos reflejen de manera fiel el impacto ambiental de las actividades humanas.

Para la creación de escenarios, se incluyó distintos niveles de ingresos y patrones de consumo para comprender cómo afectan los distintos estilos de vida al consumo de recursos. El análisis de patrones de consumo permite comprender la dinámica de la economía ya sea de un país o de un grupo de países. Para lograr este objetivo, se han analizado los grupos de países según su ingreso y por continentes, siguiendo la metodología del gasto de consumo de los hogares basado en el PCI (Programa de Comparación Internacional) segmentando patrones de consumo relativamente homogéneos. También se usa la segmentación del PCI por nivel de ingresos bajo esta misma metodología (Oyewole, 1998). Los países que se analizan en este estudio son Qatar, Ruanda y Ecuador. Según los datos de Global Footprint Network (2022), los primeros dos países corresponden al país de mayor y menor consumo respectivamente. El análisis de Ecuador se lo realiza porque es el país donde se encuentra la institución universitaria responsable de esta investigación.

Otro análisis que se realiza en esta investigación es el cálculo aproximado del límite de población mundial que podría vivir en base a determinados hábitos de consumo de huella ecológica para no llegar al límite del día de sobregiro ecológico. Autores como Pekalski & Sznajd-Weron (2001) usaron este tipo de modelos de cambio poblacional para estudiar opciones beneficiosas para la supervivencia de la humanidad, asumiendo reducciones de población.

## Resultados

El análisis muestra diferencias en la huella ecológica entre los países del norte y del sur global, evidenciando variaciones en los hábitos de consumo per cápita y en la administración de los recursos naturales. Estas variaciones del consumo generan cambios en el día del sobregiro de la Tierra. Para los grupos de países con mayor consumo, su día de sobregiro es a inicios del año, es decir, el consumo es tan alto que se cae en déficit de biocapacidad en los primeros meses del año. Para los grupos con menor consumo, se llega a un día de sobregiro en los meses finales del año o incluso no se supera la biocapacidad regenerativa de la Tierra en todo el año.

Como parte de los resultados, se analiza la distribución de la huella ecológica para cada escenario propuesto. La medición de la huella ecológica se consideran los siguientes tipos de suelo: Tierras de cultivo, tierras forestales, tierras de absorción de carbono, tierras de pastoreo y tierras urbanizadas o edificadas.

### Escenario Mundial

El análisis del escenario mundial muestra el impacto de la huella ecológica humana. Se estableció la población mundial en 7.950 millones de habitantes, población aproximada para 2022. Se generó una huella ecológica promedio per cápita de 2,58 hectáreas globales (gha), definida en la metodología de esta investigación.

El análisis de la huella ecológica revela un escenario donde el día de sobregiro se alcanzaría el 5 de agosto del 2022 (Anexo 1). La distribución por tipo de tierra incluye 0,06 gha para terreno edificado, siendo pequeña en comparación con los otros tipos de tierra que conforman la huella ecológica. Las tierras forestales tienen un valor de 0,26 gha, incluyendo áreas utilizadas para producir madera y otros productos forestales.

Para la categoría de tierras de cultivo, el valor es de 0,48 gha, representando en su mayoría tierras utilizadas en la producción de alimentos vegetales y productos agrícolas en general. Las tierras de pastoreo, con un valor de 0,13 gha, incluye todos los tipos de tierras usadas para la ganadería. Según Ritchie et al. (2019), aunque la huella ecológica de esta categoría es menor en comparación con las tierras de cultivo, su impacto en la huella ecológica total es considerable debido a la baja eficiencia en la producción de alimentos de origen animal en términos de utilización del suelo y liberación de gases nocivos para el medio ambiente.

El componente principal de la huella ecológica promedio mundial es la huella de carbono, con un valor de 1,56 gha, derivado principalmente por el uso de combustibles fósiles para el transporte y generación de energía. De acuerdo con Rice & Garcia (2011), la zona de pesca genera un total de 0,08 gha, representando el área usada para la pesca. Su valor es bajo, pero puede tener consecuencias graves para la biodiversidad marina y seguridad alimentaria (Anexo 2).

En el escenario mundial, para evitar que la biocapacidad regenerativa del planeta llegue al sobregiro y manteniendo los hábitos de consumo promedio a nivel mundial de 2,58 gha, la población mundial debería reducir de 7,95 mil millones a 4,7 mil millones (Anexo 25). En este nuevo escenario, la huella ecológica total se reduciría y mantendría al límite de la biocapacidad regenerativa anual del planeta debido a la disminución de personas. Esta reducción en la población significaría que la demanda sobre recursos como terrenos edificados, tierras forestales, tierras de cultivo y tierras de pastoreo disminuya proporcionalmente, permitiendo así una gestión más sostenible de estos recursos. La huella de carbono, impulsada principalmente por la combustión de combustibles fósiles, también experimentaría una disminución significativa, contribuyendo aún más a no exceder la biocapacidad del planeta.

### Escenario de países con ingresos altos

Los países considerados de ingresos altos son aquellos con un Ingreso Nacional Bruto (INB) per cápita mayor a \$13.205. En promedio, su Producto Interno Bruto (PIB) es de \$49.607. La tasa de pobreza, medida por ingresos inferiores a \$2,15 diarios, fue del 0,3% de la población para 2022. La esperanza de vida al nacer es de 80 años. El índice de desempleo fue del 4,5% en 2022, mientras que la inflación alcanzó el 7,2% el mismo año. Además, toda la población de estos países tiene acceso a electricidad (Worldbank, 2022a).

En el escenario hipotético en que toda la población mundial adoptara los patrones de consumo de la población de países con ingresos altos, se observa un adelanto en la fecha del día del sobregiro de la Tierra al 11 de abril del 2022 (Anexo 3). Los datos analizados muestran una huella ecológica per cápita de 5,58 gha. Este dato es indicativo de un consumo intensivo de recursos que es característico de los países de ingresos altos, incluyendo naciones como Estados Unidos, Canadá, Alemania, Francia, países de Europa Occidental y naciones asiáticas desarrolladas como Japón y Corea del Sur, entre otros (Hamadeh & Van Rompaey, 2023).

El componente más significativo es la huella de carbono con 3,44 gha, lo que refleja un uso intensivo de energía fósil, común en estilos de vida asociados con altos ingresos por uso intensivo del transporte en vehículo y viajes aéreos frecuentes. La categoría de refugio muestra un uso intensivo del terreno edificado, estimado en 0,09 gha per cápita. Esto refleja una alta demanda de infraestructura residencial y comercial. La huella en tierras de cultivo (0,94 gha per cápita) y tierras de pastoreo (0,24 gha per cápita) sugiere un consumo considerable de productos agrícolas y cárnicos, que son indicativos de un alto consumo de bienes materiales y alimentos procesados y de origen animal, que requieren extensas áreas de tierra para su producción (Anexo 4). Estos datos concuerdan con el estudio de Piekut & Piekut (2022) que revelan un aumento en los gastos de consumo en los hogares europeos en categorías alimenticias, mantenimiento de edificaciones y alojamiento del 2004 al 2020.

Según Davis & Caldeira (2010), el 23% de las emisiones de CO<sub>2</sub> están relacionadas al comercio internacional. Para 2004, 6,2 gigatoneladas de CO<sub>2</sub> fueron generadas debido a exportaciones principalmente desde China hacia otros mercados de países desarrollados como Estados Unidos, Reino Unido, Suiza, entre otros. Estas emisiones dentro de la metodología de la huella ecológica se las contabiliza al consumidor de estos productos (Wackernagel et al., 2004).

Para mantener el consumo de huella ecológica per cápita promedio de 5,58 gha correspondiente a los países con ingresos altos, la población debería reducir de 7,95 mil millones a 2,1 mil millones de personas (Anexo 26). Este escenario hipotético indicaría una considerable disminución en la presión sobre la biocapacidad de la Tierra, probablemente evitando el sobregiro de la biocapacidad mundial. Con menos personas adoptando patrones de consumo intensivos, característicos de las naciones de altos ingresos, se reduciría el impacto global en términos de uso de la tierra, consumo de recursos hídricos y liberación de gases nocivos para el medio ambiente.

La huella de carbono, que es el componente más significativo de la huella ecológica en países con altos ingresos, vería una reducción notable al disminuir la población. Este factor, combinado con una menor demanda de infraestructura residencial y comercial, así como una reducción en la necesidad de tierras de cultivo y pastoreo, contribuiría a que el consumo de recursos no supere la capacidad regenerativa del planeta. En consecuencia, la nueva estructura poblacional favorecería un uso más responsable de los recursos naturales, evitando su agotamiento prematuro y permitiendo que la biocapacidad global se mantenga y fortalezca. Este ajuste poblacional, por lo tanto, sería crucial para armonizar la calidad de vida con la sostenibilidad ecológica en el futuro.

### **Escenario de países con ingreso mediano alto**

Los países con ingreso medio alto presentan una tasa de pobreza del 1,4% bajo el umbral de \$2,15 al día. El Ingreso Nacional Bruto (INB) va de \$4.256 a \$13.205. La esperanza de vida es de 75 años. La tasa de desempleo es del 5,5%. Además, el 99,4% de la población cuenta con acceso a electricidad (Worldbank, 2022d).

Para el escenario donde la población mundial adopta los patrones de consumo de las personas de países con ingresos medio altos, con una huella ecológica promedio per cápita de 3,38 hectáreas globales (gha), el día de sobregiro se alcanzaría el 17 de junio (Anexo 5). Los países de ingresos medios altos incluyen naciones como China, Brasil, Sudáfrica, Turquía, Rusia, México, entre otros (Hamadeh & Van Rompaey, 2023). Según Osuntuyi & Lean (2022) estos países están caracterizados por un crecimiento económico significativo y un incremento en los niveles de consumo y uso de recursos, pero aún con una eficiencia y control de impacto ambiental más limitados comparado con los países de ingresos altos.

La huella ecológica per cápita es de 3,38 gha, donde la asignación de terreno edificado es de 0,11 reflejando un alto nivel de urbanización. La huella de carbono es el componente más alto con 2,14 gha sugiriendo una intensiva actividad de transporte y generación de energía con plantas termodinámicas. Valores significantes también son las tierras de cultivo con 0,56 gha, tierras forestales con 0,27 gha y tierras de pastoreo con 0,19 gha. Estos valores denotan un consumo de bienes agrícolas y productos forestales esenciales para la fabricación de bienes de consumo (Anexo 6).

Alcanzar el día de sobregiro a mediados de junio muestra que, si todo el mundo viviera como la población de estos países, los recursos naturales de la Tierra se agotarían más rápidamente que en el escenario global actual pero no tan rápidamente como en el escenario de los países de ingresos altos.

Para mantener el consumo de huella ecológica per cápita promedio de 3,38 gha correspondiente a los países con ingresos medio altos, la población debería reducir de 7,95 mil millones a 3,5 mil millones de personas (Anexo 27). Con esta reducción poblacional, se estima que la biocapacidad regenerativa global no sería superada, evitando así el sobregiro ecológico.

### Escenario de países con ingreso medio bajo

Los países de ingresos medio bajo, según Worldbank (2022c), registran una tasa de pobreza del 12% bajo el umbral de \$2,15. La esperanza de vida promedio para esta población es de 67 años. El 91,1% de la población cuenta con acceso a electricidad (Worldbank, 2022c).

En el escenario hipotético donde la población mundial adoptara los patrones de las personas pertenecientes al grupo de países con ingreso medio bajo, la demanda de biocapacidad no excedería la capacidad regenerativa del planeta. Con una huella ecológica de 1,22 gha per cápita se llegaría a un balance en el uso de recursos (Anexo 7).

Los países de ingresos medios bajos incluyen naciones como India, Indonesia, Nigeria, Vietnam, Filipinas, Camerún, Egipto, entre otros (Hamadeh & Van Rompaey, 2023). Según Wright et al. (2019), estos países suelen enfrentar importantes obstáculos en su desarrollo y poseen una capacidad restringida para obtener acceso a recursos tecnológicos avanzados y costosos, lo que conduce a un menor consumo per cápita de recursos naturales en comparación con los países más desarrollados.

La huella ecológica para este grupo de países es de 1,22 gha donde el consumo de terreno edificado es de 0,05 gha sugiriendo un nivel de urbanismo limitado. El mayor valor es por consumo de huella de carbono siendo 0,54 gha, pero es muy reducido comparado con este mismo rubro de los grupos de países anteriormente analizados. Para Kett et al. (2020), el uso reducido de vehículos y menor dependencia del transporte conlleva una movilidad sostenible o la adopción de transportes menos contaminantes como transportes no motorizados y uso de bicicleta para este grupo de países con menos recursos. La utilización de tierras de cultivo y forestales (0,29 y 0,13 gha respectivamente), muestran un consumo sostenible y un equilibrio entre la extracción y la regeneración de recursos (Anexo 8).

Para el caso de los países con ingresos medio bajos y con una huella ecológica per cápita de 1,22 gha, la población podría aumentar desde 7,95 mil millones hasta 9,9 mil millones de personas sin sobrepasar el día del sobregiro (Anexo 28). Este escenario resalta la viabilidad de adoptar estilos de vida y patrones de consumo más sostenibles, que prioricen un uso equilibrado y responsable de los recursos naturales, incluso en un contexto de crecimiento demográfico.

### Escenario de países con ingresos bajos

Según los datos del Worldbank (2022b), los países con ingresos bajos tienen un Producto Nacional Bruto promedio de \$1.135, mientras que el Producto Interno Bruto per cápita se situó en \$750 para el 2022. La esperanza de vida para las personas de este grupo es de 62 años y el 44,8% de la población cuenta con acceso a electricidad.

En este escenario hipotético donde la población mundial adoptase el estilo de vida de los países de ingresos bajos, donde la huella ecológica promedio per cápita es de apenas 0,89 gha, la demanda de recursos naturales de la población mundial no sobrepasa la capacidad regenerativa del planeta (Anexo 9).

Los países de ingresos bajos incluyen naciones como Afganistán, Haití, Mozambique, Uganda, República Democrática del Congo, Níger, Ruanda y muchos otros en regiones de África Subsahariana y algunas partes de Asia y América Latina (Hamadeh & Van Rompaey, 2023). Estos países comúnmente se encuentran con graves desafíos de desarrollo, como infraestructura insuficiente, acceso limitado a servicios de salud y educación, y economías que dependen predominantemente de la agricultura y otros sectores de baja productividad (Kaiser & Barstow, 2022).

En la categoría de terreno edificado, con un 0,05 gha per cápita, denota una limitada urbanización e infraestructura básica, que incluye desafíos en términos de acceso a servicios básicos. Las tierras forestales con 0,23 gha es uno de los rubros más altos en este escenario (Anexo 10). La deforestación impulsada por la necesidad de tierra agrícola, tierra de pastoreo y leña exacerba el consumo de tierras forestales (López-Carr, 2021). El rubro más alto para este escenario es el de tierras de cultivo, con un 0,28 gha. Para este tipo de economías, la agricultura es de suma importancia. La falta de tecnologías agrícolas sostenibles puede llevar a la pérdida de productividad del suelo (Setsoafia et al., 2022). La huella de carbono con un valor de 0,15 gha es bajo en países de ingreso bajo por el mayor uso de energía manual o biomasa comparado con el uso de combustibles fósiles (EIA, 2024).

Si se realiza un aumento de la población en este escenario donde la huella ecológica per cápita promedio es de 0,89 gha, la biocapacidad regenerativa de la Tierra podría soportar hasta 11 mil millones de habitantes. Esto indica que, con el patrón de consumo de los países de ingresos bajos, el bajo impacto ambiental permite mantener una mayor cantidad poblacional (Anexo 29).

## Escenarios por regiones

Analizar la huella ecológica por regiones permite identificar patrones de consumo específicos. Según Zambrano-Monserrate et al. (2020), distintas regiones contribuyen de manera variable al impacto ecológico. Al analizar las huellas ecológicas por continentes, se puede observar la disparidad en el consumo de cada región (Zambrano-Monserrate et al., 2020).

De un total de 182 países analizados, solo 58 países tendrían un escenario donde no se sobrepasaría el día de sobregiro de la Tierra. Estos países son aquellos donde sus habitantes no llegan a alcanzar 1,53 gha de consumo per cápita al año. De estos 58 países, 38 están en África y 10 en Asia-Pacífico (Anexo 12, 13). La importancia de este grupo de países radica en la capacidad de los patrones de consumo que se adaptan a mantener la biocapacidad regenerativa de la Tierra con la población mundial de 2022.

### Escenario para África

En el escenario donde la población mundial adoptara el estilo de vida de los países de África, la huella ecológica promedio per cápita sería de 1,15 gha (Anexo 14). Notablemente, en este modelo de consumo, la demanda de biocapacidad no excede la capacidad regenerativa del planeta dentro del año calendario (Anexo 13). África, con su diversidad de 54 países, incluye naciones como Nigeria, Egipto, Sudáfrica, Kenia, Etiopía, Ghana, entre otros.

Dentro del consumo relacionado con la vivienda, el terreno edificado representa 0,04 gha. La movilidad, representada en parte por la huella de carbono, tiene un valor de 0,27 gha. Las tierras de cultivo y tierras de pastoreo tienen un valor de 0,3 gha y 0,15 gha respectivamente. Estos rubros son destinados a la producción agrícola y ganadera de la economía. La zona de pesca representa el 0,04 gha (Anexo 14).

De acuerdo con Mekonnen et al. (2021) los datos indican que los patrones de consumo del continente africano pueden llegar a una sostenibilidad, sin embargo, existen pérdidas en la calidad de vida de los habitantes. Su consumo de carnes y pescados es más bajo que en el resto de las regiones, generando un peligro en la seguridad alimentaria. Además, el difícil acceso a alimentos ricos en nutrientes y el acceso a electricidad y agua potable reflejan una baja calidad de vida (Mekonnen et al., 2021).

Si se considera una variación de la población de 7,95 mil millones a 10,5 mil millones de personas, el modelo de consumo adoptado por los países africanos no superaría la capacidad regenerativa del planeta en el año calendario de este estudio (Anexo 30).

### Escenario para Norte América

En un escenario donde la población mundial adoptara el estilo de vida de los países de Norte América, la huella ecológica promedio per cápita sería de 6,11 hectáreas globales (gha). En este caso, el día del sobregiro se alcanzaría extremadamente temprano en el año, específicamente el 2 de abril (Anexo 15). Los países de Norte América, principalmente Estados Unidos y Canadá, son conocidos por su alto nivel de consumo de recursos naturales, uso intensivo de energía y altos estándares de vida.

Según el estudio de Sesini et al. (2020), Norte América está en una transición a prácticas sostenibles, reflejando un cambio en el patrón de consumo a productos y servicios responsables con el medio ambiente. En el estudio de Glavič (2021), se detalla una participación en economías compartidas y adopción del turismo sostenible. Sin embargo, podemos observar una alta dependencia de combustibles fósiles que se reflejan en el consumo de huella de carbono con un valor de 3,85 gha per cápita. El valor de tierras de cultivo es de 1,11 gha y el de consumo de tierras forestales de 0,71 gha (Anexo 16).

Para el escenario de Norte América, una variación de la población que se ajuste a la biocapacidad regenerativa del planeta requiere una disminución de la población de 7,95 mil millones a 1,9 mil millones manteniendo el promedio de consumo de huella ecológica de este grupo de países en 6,11 gha (Anexo 31).

### Escenario para Centroamérica y el Caribe

En el escenario hipotético donde la población mundial adopta el estilo de vida de los países de Centroamérica, la huella ecológica promedio per cápita sería de 1,79 gha. En este caso, el día del sobregiro llegaría el 10 de noviembre (Anexo 17). Los países de Centroamérica incluyen Guatemala, Belice, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá.

Estos países, caracterizados por economías más pequeñas y en muchos casos, por un desarrollo económico y tecnológico menor que en regiones más ricas como América del Norte o Europa, muestran un nivel de consumo de recursos notablemente más bajo. Esto se debe en parte a un menor ingreso per cápita y a estilos de vida que integran en mayor medida prácticas de consumo más sustentables, como dietas con menor contenido de carne y mayor dependencia de transporte público o medios de transporte no motorizados (Silva et al., 2023).

El consumo en vivienda representa un consumo de 0,11 gha per cápita, reflejando la demanda de infraestructura y materiales de construcción. La huella de carbono tiene un valor de 0,6 gha, representando la mayor parte en movilidad y generación de energía. Los otros rubros altos en esta huella ecológica son la tierra de cultivo con 0,4 gha y tierras forestales con 0,26 gha, destacando el uso intensivo de recursos naturales para bienes de consumo (Anexo 18).

El día del sobregiro que cae el 10 de noviembre sugiere que, si toda la humanidad viviera como la población de Centroamérica, los recursos de la Tierra durarían mucho más a lo largo del año, acercándonos a un uso más sostenible de los recursos naturales. Este nivel de consumo, si bien es más bajo que en los países de ingresos altos, todavía excede la capacidad regenerativa del planeta, aunque de manera menos severa.

Para el escenario de Centroamérica, con un consumo per cápita promedio de 1,79 gha se requeriría disminuir la población mundial de 7,95 mil millones a 6,8 mil millones de personas (Anexo 32). Dietas con un menor consumo de carne y mayor uso del transporte público o no motorizado aportan a mantener una buena calidad de vida y mantener un gran número de habitantes.

### **Escenario para Suramérica**

Si la población mundial adoptara el estilo de vida típico de los países de Suramérica, siendo la huella ecológica promedio per cápita de 2,54 hectáreas globales (gha), el día del sobregiro se alcanzaría el 9 de agosto (Anexo 19). Los países de Suramérica incluyen Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Guyana, Paraguay, Perú, Surinam, Uruguay y Venezuela.

Los principales valores de la huella ecológica promedio de una persona sudamericana son la huella de carbono con el 0,78 gha, relacionada con movilidad y quema de combustibles fósiles en general. Además, las tierras de pastoreo con 0,59 gha y las tierras de cultivo con 0,54 gha siendo recursos fundamentales para la producción de alimentos provenientes de agricultura, ganadería y productos forestales que son claves en la economía de la región suramericana (Anexo 20).

El día del sobregiro que cae el 9 de agosto refleja un consumo de recursos que es relativamente moderado en comparación con el de países de ingresos altos como los de América del Norte, pero todavía significa que los recursos que la Tierra puede regenerar en un año se consumen antes de terminar el año. Esto indica que, aunque el consumo de recursos en Suramérica es más bajo que en los países más industrializados, aún excede la capacidad regenerativa del planeta y aún no logra llegar a una convergencia en la región (Tillaguango et al., 2021).

La variación de la población para este escenario requiere una disminución de la población mundial de 7,95 mil millones a 4,7 mil millones de habitantes (Anexo 33). Esta hipotética reducción en la población global sugiere un escenario donde, adoptando el estilo de vida promedio de los países suramericanos, con una huella ecológica per cápita de 2,54 hectáreas globales la población se ve altamente reducida para soportar el uso intensivo de recursos naturales.

### **Escenario para Asia Pacífico**

En el escenario hipotético donde la población mundial adoptara el estilo de vida típico de los países de Asia Pacífico, siendo la huella ecológica promedio per cápita de 2,23 gha, el día del sobregiro se alcanzaría el 9 de septiembre (Anexo 21). Los países de la región Asia Pacífico son extremadamente diversos e incluyen economías avanzadas como Japón, Australia, y Corea del Sur, economías emergentes como China e India, y otros países en desarrollo como Indonesia, Filipinas, y Tailandia.

La huella de carbono es el mayor valor dentro del total de su huella ecológica, con 1,46 gha. Este valor se vincula a un alto componente de movilidad y algo consumo energético por personas y empresas. Las tierras de cultivo y tierras forestales son los siguientes valores significativamente altos con 0,36 gha y 0,18 gha significando un alto consumo en productos agrícolas y forestales para alimentos y materiales derivados de la tierra (Anexo 22).

Esta región es notablemente diversa en términos de desarrollo económico, culturas, y ambientes naturales. Incluye algunos países como China e India, que tienen un impacto significativo en la huella ecológica regional debido a su enorme demanda de recursos. Sin embargo, también hay países en esta región que mantienen prácticas de consumo relativamente bajas debido a estilos de vida tradicionales y restricciones económicas (WWF, 2012).

Para el caso de los países de Asia Pacífico se requiere una variación de la población de 7,95 mil millones a 5,4 mil millones de personas para no sobrepasar la biocapacidad regenerativa de la Tierra manteniendo su patrón de consumo de 2,23 gha (Anexo 34).

### Escenario para la Unión Europea

Si la población mundial adoptara el estilo de vida típico de los países de la Unión Europea (EU-27), con una huella ecológica promedio per cápita de 4,46 hectáreas globales (gha), el día del sobregiro se alcanzaría el 6 de mayo (Anexo 23). Los países de la EU-27 incluyen a Alemania, Francia, Italia, España, Polonia, Rumania, Países Bajos, Bélgica, Grecia, Portugal, República Checa, Hungría, Suecia, Austria, Bulgaria, Dinamarca, Finlandia, Eslovaquia, Irlanda, Croacia, Lituania, Eslovenia, Letonia, Estonia, Chipre, Luxemburgo y Malta.

El consumo asociado con la huella de carbono es el más alto, con 2,21 gha. Le siguen el consumo de las tierras de cultivo con 0,93 gha y las tierras forestales con 0,56 gha. El patrón de consumo para esta población refleja alta dependencia a los recursos naturales y energéticos. También se tienen los valores del terreno edificado con 0,13 gha. Las tierras de pastoreo con 0,21 gha y la zona de pesca con 0,17 gha (Anexo 24).

Esta región es conocida por su alto nivel de desarrollo económico, una fuerte infraestructura y un alto estándar de vida, lo que se refleja en un consumo alto de recursos. El alto nivel de la huella ecológica en estos países se debe a varios factores, incluyendo un consumo sustancial de energía, un estilo de vida que incluye un alto uso de automóviles y productos manufacturados, así como dietas ricas en productos animales y otros bienes intensivos en recursos (EEA, 2016).

El día del sobregiro que cae el 6 de mayo indica que si toda la humanidad viviera como la población de la EU-27, los recursos naturales que la Tierra puede regenerar en un año se agotarían rápidamente. De acuerdo con Pretty (2013), los países con mayor impacto ambiental deberían emplear impuestos y otras estrategias de mercado para cambiar las preferencias de consumo de las personas en los sectores económicos importantes como energía, transporte, edificaciones, agricultura, industria, silvicultura y gestión de residuos. Este escenario destaca la insostenibilidad del nivel de consumo actual en la EU-27 si se extrapolara a una escala global.

Bajo un análisis hipotético para no sobrepasar la biocapacidad de la Tierra y mantener los patrones de consumo se requiere una reducción de la población mundial de 7,95 mil millones a 2,7 mil millones de personas, adoptando el estilo de vida promedio de los países de la Unión Europea (EU-27) con 4,46 gha (Anexo 35). Este análisis sugiere que, a pesar del alto nivel de consumo de recursos asociado a los países de la EU-27, una población mundial considerablemente menor podría coexistir sin sobrepasar los límites de biocapacidad del planeta.

### Escenarios por países

La creación de escenarios por países permite capturar las variables ambientales y socioeconómicas en el contexto de ese país. En este enfoque, analizaremos los escenarios de un país que se encuentra entre los que más huella ecológica consume, seguido de un país en el grupo de países que menos huella ecológica consume. También se realizará un análisis para Ecuador.

### Escenario para Qatar (alto consumo)

Qatar es uno de los países con mayor huella ecológica a nivel mundial. Si la población mundial adoptara el estilo de vida de Qatar, el día del sobregiro ocurriría el 12 de febrero del 2022, indicando un uso extremadamente elevado de recursos naturales, reflejado en una huella ecológica per cápita de 13,13 gha (Anexo 36).

Relacionado con su alto nivel de consumo, Qatar tiene un alto Índice de Desarrollo Humano (IDH) de 0,86, que señala mejoras importantes en la calidad de vida, educación y salud. En términos económicos, el país presenta un PIB per cápita de \$87.660, uno de los más altos a nivel mundial. Además, Qatar ha logrado un 66,78 % de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), lo que implica un compromiso notable hacia el desarrollo sostenible a pesar de las dificultades ambientales presentes. La esperanza de vida en Qatar es de 79,27 años, lo que demuestra un sistema de salud efectivo y una buena calidad de vida, aunque el modelo de consumo del país plantea serios retos para la sostenibilidad global.

En el análisis de su huella de ecológica por categorías se puede observar que la mayor cantidad es huella de carbono, con un valor de 11,63 gha. Este alto valor es indicativo de un consumo intensivo de combustibles fósiles para movilidad y producción de energía. Las tierras de cultivo y tierras de pastoreo suman un aproximado de 1,06 gha de consumo para bienes agrícolas y ganaderos. La categoría de terreno edificado con un valor de 0,11 gha que es alta en comparación con el terreno edificado de otros países como el de Ruanda que es 0,04 gha. La zona de pesca, con 0,16 gha, aunque menor, sugiere una utilización de recursos acuáticos para la alimentación y posiblemente para actividades económicas relacionadas como el turismo y la recreación (Anexo 37).

En un escenario hipotético se debería reducir la población mundial de 7,95 mil millones a menos de 1,0 mil millones de personas, donde aun así no se llega al límite para no sobrepasar la biocapacidad regenerativa de la Tierra manteniendo el mismo nivel de consumo per cápita observado en Qatar. se podría lograr un equilibrio más sostenible entre el consumo de recursos y la biocapacidad del planeta (Anexo 38).

### Escenario para Ruanda (bajo consumo)

En el análisis de la sostenibilidad ambiental de Ruanda, se observa un equilibrio notable entre la demanda de biocapacidad y la capacidad regenerativa del planeta, puesto que la huella ecológica per cápita se mantiene en 0,55 gha. Este dato es relevante al considerar que la población mundial, al adoptar un estilo de vida similar al de Ruanda, no excedería la biocapacidad del planeta en un año determinado (Anexo 39).

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) de Ruanda es de 0,53, lo que refleja desafíos en aspectos como educación, salud y calidad de vida, aunque estos están siendo gestionados dentro del marco de sostenibilidad. Además, el Producto Interno Bruto (PIB) per cápita es de \$2404,69, lo que indica un nivel económico modesto. En cuanto a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), Ruanda ha alcanzado un 59,42 % de estos, demostrando un compromiso significativo hacia el desarrollo sostenible. La esperanza de vida, que se sitúa en 66,07 años, aunque inferior a la media global, muestra progresos y desafíos en el sector de la salud pública.

La huella ecológica per cápita de 0,55 gha es uno de los más bajos consumos a nivel mundial. La huella de carbono de 0,081 gha sugiere un consumo bajo de energía y movilidad, lo que refleja un bajo uso de combustibles fósiles y un posible enfoque en la movilidad no motorizada o el transporte público. El terreno edificado de 0,04 gha y las tierras de cultivo de 0,18 gha indican un uso significativo del suelo para vivienda y producción agrícola, lo cual es coherente con una economía agraria y rural (Anexo 40).

Las tierras de cultivo y tierras forestales son los valores más altos en el consumo de la huella ecológica. Con un 17,85% de las tierras dedicadas a la agricultura (0,18 gha per cápita) y un 20,04% cubierto por bosques (0,20 gha per cápita), el país muestra un consumo moderado de estos dos tipos de tierra (Anexo). La significativa proporción de tierras agrícolas refleja la dependencia de la economía ruandesa en la agricultura para la subsistencia y el sustento económico de gran parte de su población.

Si se diera un aumento de la población mundial de 7,95 mil millones a 11,0 mil millones, el consumo de biocapacidad continuaría sin sobrepasar la biocapacidad regenerativa de la Tierra. Este escenario sugiere que, si la población mundial adoptara un estilo de vida similar al de Ruanda, el planeta podría sustentar una mayor cantidad de habitantes sin superar los límites de biocapacidad (Anexo 41).

### Escenario para Ecuador

La sostenibilidad en Ecuador presenta un cuadro más equilibrado en comparación con países de mayor consumo de huella ecológica per cápita. Si la población mundial adoptara el estilo de vida de la persona promedio de Ecuador, el día del sobregiro se alcanzaría el 30 de noviembre del 2022, reflejando una demanda de recursos más moderada con una huella ecológica per cápita de 1,68 gha (Anexo 42). Aunque se excede la biocapacidad planetaria, se muestra un manejo más sostenible que en economías más industrializadas.

Ecuador registra un Índice de Desarrollo Humano (IDH) de 0,74, lo que indica avances significativos en educación, salud y nivel de ingresos, aunque aún existen desafíos por superar. En términos económicos, el PIB per cápita de Ecuador es de \$6.846, situándose en un rango medio a nivel global y reflejando una economía diversificada que incluye agricultura, manufactura y servicios. Con un 71,55 % en el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), Ecuador muestra un compromiso firme hacia metas de desarrollo integral que promueven la sostenibilidad social, económica y ambiental. La esperanza de vida, situada en 73,67 años, es testimonio de mejoras continuas en el sistema de salud y calidad de vida general de la población.

La huella ecológica de Ecuador se reparte principalmente en la huella de carbono, que representa la mayor proporción con 0,88 gha. Las tierras forestales y de cultivo, que suman aproximadamente 0,42 gha, reflejan una gestión de recursos naturales que contribuye a la diversificación económica del país y a su avance hacia la sostenibilidad (Anexo 43). Esto se alinea con el compromiso de Ecuador hacia los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Sin embargo, la proporción relativamente baja de tierras de pastoreo y la zona de pesca sugiere que estas áreas podrían estar menos explotadas o que requieren atención para asegurar su sostenibilidad futura.

En un escenario hipotético donde la población mundial disminuye de 7,95 mil millones a 7,2 mil millones de personas y la población mundial mantiene el patrón de consumo promedio de las personas de Ecuador, se lograría no sobrepasar la biocapacidad regenerativa del planeta (Anexo 44).

## Discusión

La huella ecológica y el día de sobregiro de la Tierra, desarrollados por Wackernagel & Rees (1998) se han convertido en una herramienta práctica para medir el consumo de recursos de los humanos. Un dato importante también es la biocapacidad, que hace referencia a la capacidad del ecosistema de regenerar los recursos renovables y capturar los desechos, mientras que la huella ecológica mide la cantidad de tierra y agua requeridas para el consumo humano (Wackernagel et al., 2004). Los resultados obtenidos indican que la humanidad está en niveles de sobregiro, concordando con Wackernagel et al. (2002) que indica los niveles de sobregiro a inicios de la década de 1980.

### Impacto del crecimiento poblacional y el consumo

Los resultados sugieren que uno de los factores más críticos que influyen al día del sobregiro es el crecimiento poblacional. La investigación de Bergaglio (2017) subraya el crecimiento continuo de la población mundial, proyectado para alcanzar los 11,2 mil millones en 2100, aumentando así la presión sobre los recursos naturales. Además, Cafaro et al. (2022) indican que la sobrepoblación es una de las causas más fuertes en la disminución de biodiversidad, lo que destaca la necesidad de abordar tanto el crecimiento poblacional como los patrones de consumo para mitigar estos efectos negativos. Según los datos de Overshootday (2022c), si cada familia tuviera un hijo menos y la paternidad se pospusiera por dos años, para 2050 se lograría obtener 49 días adicionales antes de llegar al día del sobregiro.

Los patrones de consumo también juegan un papel crucial en la determinación del día del sobregiro. Según Davis & Caldeira (2010) las emisiones de CO<sub>2</sub> basadas en el consumo son un indicador clave de cómo las actividades humanas afectan el medio ambiente. El estudio de Dissanayake et al. (2023) demuestra una relación directa entre el consumo de energía, las emisiones de carbono y el crecimiento económico, lo que sugiere que los modelos económicos actuales están intrínsecamente ligados a un uso intensivo de recursos que no es sostenible a largo plazo tal como lo hemos evidenciado en los escenarios de países con consumo intensivo de huella ecológica. Según los datos de Overshootday (2022a), si la humanidad logra reducir la huella de carbono en un 50%, se lograría obtener 93 días adicionales antes de llegar al día del sobregiro. Por otro lado, el uso de energías eficientes en procesos industriales podría agregar al menos 21 días a la fecha del día de sobregiro.

Los estudios de Lin et al. (2018) y Moore et al. (2012) ofrecen un marco analítico para proyectar la demanda de los recursos, generando comparaciones dentro de distintos escenarios del impacto de los patrones de consumo incluyendo la ingesta calórica y el consumo de huella ecológica proyectado hasta el año 2050. Los resultados obtenidos presentan similitud con el trabajo de Moore et al. donde el patrón de consumo de países como Malasia o Costa Rica no sobrepasan la línea base del consumo de recursos.

### Recomendaciones para mitigar el sobregiro ecológico

Como se discute en los estudios de Piekut & Piekut (2022) y Pretty (2013), los países de ingresos altos tienden a generar un mayor consumo de huella ecológica que los países de ingresos medios y bajos. Generar incentivos, promoción y educación para el consumidor pueden aportar en retrasar el día del sobregiro. La educación desempeña un papel fundamental en el fomento de la sostenibilidad, tal como se habla en los estudios de Glavič (2021) y Sesini et al. (2020) donde se subraya la importancia de aumentar la conciencia en los patrones de consumo por medio de la educación al consumidor generando una conciencia pública. Según los datos de Overshootday (2022b), si se logra reducir el consumo de carne en un 50% y reemplazar con dieta vegetariana, se lograría agregar 17 días al día de sobregiro.

Además, la investigación de Wright et al. (2019) destaca los beneficios de la economía circular, que incentiva a minimizar el desperdicio y maximizar el aprovechamiento de recursos. En los estudios de Setsoafia et al. (2022) y Mekonnen et al. (2021) se sugiere que las prácticas agrícolas sostenibles pueden mejorar la seguridad alimentaria y reducir la huella ecológica. Overshootday (2022b) sostiene que, si se logra cortar el desperdicio de comida en un 50%, se agregarían 13 días al día de sobregiro.

El trabajo de Lee et al. (2021) sobre la huella ecológica en Taiwán resalta la importancia de formular políticas que fomenten el manejo sostenible de los recursos a través de regulaciones adecuadas. Las políticas gubernamentales pueden tener un impacto significativo en la reducción de los patrones de consumo y en lograr la reducción del día de sobregiro de la Tierra.

La educación ambiental para el consumo de instituciones públicas, privadas y personas en general desempeñan un papel de promoción de la sostenibilidad. En el artículo de Glavič (2020), los programas educativos en temas de sostenibilidad, cambios de hábitos de consumo han sido fundamentales para disminuir el consumo de recursos naturales. Además, Sesini et al. (2020) mantiene que la relevancia de las campañas que aborden los comportamientos de consumo y promuevan cambios de estilos de vida más sostenibles generaron sensibilización comunitaria para la adopción de hábitos sostenibles a largo plazo.

La transición hacia fuentes renovables de energía y lograr la eficiencia de la energía son primordiales para la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>. Dissanayake et al. (2023) proponen a la energía renovable como un gran agente de cambio para la reducción de la huella de carbono global.

Las prácticas agrícolas sostenibles son otro factor esencial para la reducción de la huella ecológica del sector agrícola. Según Setsoafia et al. (2022), la implementación de técnicas agroecológicas, la rotación de cultivos y la agricultura de conservación puede disminuir el impacto de estos tipos de suelo en la huella ecológica. La ecoeficiencia y la innovación tecnológica son otros elementos clave para lograr la sostenibilidad. Finkbeiner et al. (2006) destacaron la adopción de modelos ecoeficientes en las industrias de producción y en el desarrollo de productos con menos impacto ambiental. El uso de materiales ecoeficientes minimiza los residuos y las emisiones a lo largo del ciclo de vida de los productos. Además, la implementación de sistemas de gestión ambiental y la adopción de estándares internacionales, como la ISO 14001, pueden ayudar a las empresas a mejorar su desempeño ambiental.

## Conclusiones

Uno de los mensajes centrales de esta investigación es la necesidad urgente de crear estrategias de consumo sostenible, principalmente para los países con mayores ingresos per cápita. Estos países con estilos de vida intensivos en recursos requieren un cambio en su cultura de consumo, tal como el de los grupos de países con niveles bajos de consumo donde su impacto ambiental es menor. Hábitos como el consumo de alimentos locales y la reducción del consumo de productos importados puede colaborar en reducir la generación de huella ecológica per cápita.

La reducción del consumo de recursos en países de ingresos altos al nivel de países de ingresos medios puede retrasar la fecha del día del sobregiro siendo este un primer paso a la sostenibilidad. Esto indica la importancia de políticas para reducir la huella ecológica a través de la promoción de patrones de consumo sostenibles, así como adoptar e invertir en tecnologías y prácticas que minimicen la huella ecológica.

Además, los resultados subrayan la importancia de promover cambios en los patrones de consumo en economías de desarrollo. Aunque estos países presentan una huella ecológica per cápita menor, enfrentan el desafío de mejorar su calidad de vida sin incrementar su impacto ambiental significativamente. Se destaca la necesidad de una colaboración internacional que proporcione las tecnologías y conocimientos necesarios para un desarrollo más sostenible sin dejar de lado el crecimiento económico de estas regiones. Esto permitiría a estos países avanzar sin replicar los patrones de consumo insostenibles de los países más desarrollados.

La investigación también ha demostrado que la adopción global de estilos de vida y patrones de consumo propios de países con baja huella ecológica podría ofrecer una solución sustentable a largo plazo para evitar el sobregiro ecológico. Este enfoque requiere de un cambio profundo y estructurado en las políticas económicas y sociales globales, enfocado principalmente hacia la promoción de tecnologías limpias y eficientes y el fomento de prácticas agrícolas y de consumo responsable.

Para los escenarios por países, Ecuador se muestra como un país con menor uso de recursos naturales. Los mercados locales de frutas y verduras permiten que su huella ecológica de tierras de cultivo y huella de carbono sean más bajos que el promedio mundial. Aunque Ecuador aún enfrenta desafíos hacia su progreso económico, no debe dejar de lado su respeto al medio ambiente. En el caso de Ruanda, su población es sostenible en el consumo, pero carece de un desarrollo socioeconómico y una buena calidad de vida. El caso contrario es el de Qatar, que refleja un consumo intensivo de huella ecológica, tiene un desarrollo y calidad de vida al otro extremo que Ruanda. Sin embargo, si toda la población tuviera este estilo de vida, se agotarían rápidamente los recursos de la Tierra.

Otro de los aspectos importantes es el impacto que tiene la modificación de la población global en la sostenibilidad ambiental. Los hallazgos revelan que una reducción en la población mundial podría aliviar significativamente la presión sobre los recursos naturales, retrasando así el día del sobregiro ecológico. En base a este descubrimiento, se llega a una dicotomía donde se deben tomar decisiones complicadas por los planificadores de cada nación. Este descubrimiento subraya la importancia de integrar políticas de planificación familiar y educación sexual a nivel mundial, como parte esencial de las estrategias de sostenibilidad a mediano y largo plazo.

La efectividad de las políticas de sostenibilidad y la reducción de la huella ecológica dependen en gran medida de su aceptación y adopción por parte de las poblaciones, lo que requiere considerar las particularidades culturales, económicas y sociales de cada área.

Es importante destacar la necesidad de realizar estudios continuos que permitan monitorear los cambios en los hábitos de consumo y su impacto en la biocapacidad del planeta. El desarrollo de tecnologías de monitoreo más sofisticadas permitirá a los gobiernos y organizaciones ajustar sus estrategias en tiempo real y con base en evidencia sólida. Esto asegurará que los esfuerzos para prolongar la biocapacidad del planeta sean tan efectivos como sea posible. Se insta a todas las partes interesadas, desde individuos hasta gobiernos y organizaciones internacionales, a tomar medidas concretas y comprometidas para garantizar un futuro más justo y sostenible para todos.

Los hallazgos de esta investigación refuerzan la idea de que un enfoque integrado que combine la gestión sostenible del consumo de recursos con políticas efectivas de control poblacional puede proporcionar una solución más completa y efectiva para mitigar el problema del sobregiro ecológico. Este enfoque requiere una colaboración internacional sólida y comprometida, donde la equidad, la ética y la sostenibilidad sean los pilares de las políticas globales.

En resumen, esta investigación permite enfatizar la importancia de una reestructuración de los patrones de consumo, la necesidad de implementar políticas sostenibles para mitigar el adelanto del día del sobregiro de la Tierra y la importancia de controlar el crecimiento poblacional. La buena gestión del consumo de los recursos naturales en el presente es indispensable para garantizar la habitabilidad del planeta para las generaciones venideras.

## Referencias Bibliográficas

- Bergaglio, M. (2017). The contemporary illusion: population growth and sustainability. *Environment, Development and Sustainability*, 19(5), 2023–2038. <https://doi.org/10.1007/s10668-016-9842-3>
- Cafaro, P., Hansson, P., & Götmark, F. (2022). Overpopulation is a major cause of biodiversity loss and smaller human populations are necessary to preserve what is left. *Biological Conservation*, 272, 109646. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.biocon.2022.109646>
- Cleland, J. (2013). World Population Growth; Past, Present and Future. *Environmental and Resource Economics*, 55(4), 543–554. <https://doi.org/10.1007/s10640-013-9675-6>
- Davis, S. J., & Caldeira, K. (2010). Consumption-based accounting of CO2 emissions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(12), 5687–5692. <https://doi.org/10.1073/pnas.0906974107>
- De Araújo, I. F., Bowen, W. M., Jackson, R., & Ferreira Neto, A. B. (2020). Proximate Causes of Worldwide Mega-Regional CO2 Emission Changes, 1995–2009. In Z. Chen, W. M. Bowen, & D. Whittington (Eds.), *Development Studies in Regional Science: Essays in Honor of Kingsley E. Haynes* (pp. 167–198). Springer Nature Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-15-1435-7\\_11](https://doi.org/10.1007/978-981-15-1435-7_11)
- Dissanayake, H., Perera, N., Abeykoon, S., Samson, D., Jayathilaka, R., Jayasinghe, M., & Yapa, S. (2023). Nexus between carbon emissions, energy consumption, and economic growth: Evidence from global economies. *PLOS ONE*, 18(6), e0287579-. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0287579>
- EEA. (2016). Ecological footprint of European countries. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/ecological-footprint-of-european-countries>
- EIA. (2024). Biomass and the environment - U.S. Energy Information Administration (EIA). <https://www.eia.gov/energyexplained/biomass/biomass-and-the-environment.php>
- FAO. (2020). Global Forest Resources Assessment 2020. Global Forest Resources Assessment 2020. <https://doi.org/https://doi.org/10.4060/ca9825en>
- Finkbeiner, M., Inaba, A., Tan, R., Christiansen, K., & Klüppel, H.-J. (2006). The New International Standards for Life Cycle Assessment: ISO 14040 and ISO 14044. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 11(2), 80–85. <https://doi.org/10.1065/lca2006.02.002>
- FMI. (2024). World Economic Outlook— Steady but Slow: Resilience amid Divergence. <https://www.imf.org/En/Publications/WEO/Issues/2024/04/16/World-Economic-Outlook-April-2024>.
- Galli, A., Wiedmann, T., Ercin, E., Knoblauch, D., Ewing, B., & Giljum, S. (2012). Integrating Ecological, Carbon and Water footprint into a “Footprint Family” of indicators: Definition and role in tracking human pressure on the planet. *Ecological Indicators*, 16, 100–112. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.06.017>
- Glavič, P. (2020). Identifying Key Issues of Education for Sustainable Development. *Sustainability*, 12(16). <https://doi.org/10.3390/su12166500>
- Glavič, P. (2021). Evolution and Current Challenges of Sustainable Consumption and Production. *Sustainability*, 13(16). <https://doi.org/10.3390/su13169379>
- Global Footprint Network. (2022). API Global Footprint Network. <https://data.footprintnetwork.org/#/api>
- Hamadeh, N., & Van Rompaey, C. (2023). World Bank Group country classifications by income level for FY24 (July 1, 2023- June 30, 2024). <https://blogs.worldbank.org/en/opendata/new-world-bank-group-country-classifications-income-level-fy24>
- Hardin, G. (1968). The Tragedy of the Commons. *Science*, 162(3859), 1243–1248. <http://www.jstor.org/stable/1724745>
- Hardin, G. (1993). *Living Within Limits: Ecology, Economics, and Population Taboos*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.2307/2938419>

- IPCC. (2023). Climate Change 2021 – The Physical Science Basis. Climate Change 2021 – The Physical Science Basis. <https://doi.org/10.1017/9781009157896>
- ISO. (2006). ISO 14040:2006 - Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework. <https://www.iso.org/standard/37456.html>
- Kaiser, N., & Barstow, C. K. (2022). Rural Transportation Infrastructure in Low- and Middle-Income Countries: A Review of Impacts, Implications, and Interventions. *Sustainability*, 14(4). <https://doi.org/10.3390/su14042149>
- Kett, M., Cole, E., & Turner, J. (2020). Disability, Mobility and Transport in Low- and Middle-Income Countries: A Thematic Review. *Sustainability*, 12(2). <https://doi.org/10.3390/su12020589>
- Lee, Y.-J., Chai, L., & Wu, P.-S. (2021). Taiwan's ecological footprint and overshoot day. *Scientific Reports*, 11(1), 15068. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-94540-7>
- Lin, D., Hanscom, L., Murthy, A., Galli, A., Evans, M., Neill, E., Mancini, M. S., Martindill, J., Medouar, F. Z., Huang, S., & Wackernagel, M. (2018). Ecological Footprint Accounting for Countries: Updates and Results of the National Footprint Accounts, 2012–2018. *Resources* 2018, Vol. 7, Page 58, 7(3), 58. <https://doi.org/10.3390/RESOURCES7030058>
- López-Carr, D. (2021). A Review of Small Farmer Land Use and Deforestation in Tropical Forest Frontiers: Implications for Conservation and Sustainable Livelihoods. *Land* 2021, Vol. 10, Page 1113, 10(11), 1113. <https://doi.org/10.3390/LAND10111113>
- Mancini, M. S., Galli, A., Niccolucci, V., Lin, D., Bastianoni, S., Wackernagel, M., & Marchettini, N. (2016). Ecological Footprint: Refining the carbon Footprint calculation. *Ecological Indicators*, 61, 390–403. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.09.040>
- Mardani, A., Streimikiene, D., Cavallaro, F., Loganathan, N., & Khoshnoudi, M. (2019). Carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions and economic growth: A systematic review of two decades of research from 1995 to 2017. *Science of The Total Environment*, 649, 31–49. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.08.229>
- Mekonnen, D. A., Trijsburg, L., Achterbosch, T., Brouwer, I. D., Kennedy, G., Linderhof, V., Ruben, R., & Talsma, E. F. (2021). Food consumption patterns, nutrient adequacy, and the food systems in Nigeria. *Agricultural and Food Economics*, 9(1), 1–21. <https://doi.org/10.1186/S40100-021-00188-2/TABLES/4>
- Moore, D., Cranston, G., Reed, A., & Galli, A. (2012). Projecting future human demand on the Earth's regenerative capacity. *Ecological Indicators*, 16, 3–10. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.03.013>
- Osuntuyi, B. V., & Lean, H. H. (2022). Economic growth, energy consumption and environmental degradation nexus in heterogeneous countries: does education matter? *Environmental Sciences Europe*, 34(1), 1–16. <https://doi.org/10.1186/S12302-022-00624-0/TABLES/11>
- Overshootday. (2022a). Energy Solution - #MoveTheDate of Earth Overshoot Day. <https://www.overshootday.org/solutions/energy/>
- Overshootday. (2022b). Food Solution - #MoveTheDate of Earth Overshoot Day. <https://overshoot.footprintnetwork.org/solutions/food/>
- Overshootday. (2022c). Population Solution - #MoveTheDate of Earth Overshoot Day. <https://www.overshootday.org/solutions/population/>
- Oyewole, P. (1998). Country Segmentation of the International Market Using ICP-Based Consumption Patterns. *Journal of Global Marketing*, 11(4), 75–94. [https://doi.org/10.1300/J042v11n04\\_05](https://doi.org/10.1300/J042v11n04_05)
- Pekalski, A., & Sznajd-Weron, K. (2001). Population dynamics with and without selection. *Physical Review E*, 63(3), 31903. <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.63.031903>

- Piekut, M., & Piekut, K. (2022). Changes in Patterns of Consumer Spending in European Households. *Sustainability*, 14(19). <https://doi.org/10.3390/su141912794>
- Pretty, J. (2013). The Consumption of a Finite Planet: Well-Being, Convergence, Divergence and the Nascent Green Economy. *Environmental and Resource Economics*, 55(4), 475–499. <https://doi.org/10.1007/s10640-013-9680-9>
- Rice, J. C., & Garcia, S. M. (2011). Fisheries, food security, climate change, and biodiversity: characteristics of the sector and perspectives on emerging issues. *ICES Journal of Marine Science*, 68(6), 1343–1353. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsr041>
- Ritchie, H., Rosado, P., & Roser, M. (2019). Meat and Dairy Production. *Our World in Data*.
- Sala, S., Ciuffo, B., & Nijkamp, P. (2015). A systemic framework for sustainability assessment. *Ecological Economics*, 119, 314–325. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.09.015>
- Samways, D. (2022). Population and Sustainability: Reviewing the Relationship Between Population Growth and Environmental Change. *The Journal of Population and Sustainability*, 6(1), 15–41. <https://doi.org/10.3197/JPS.63772239426891>
- Sesini, G., Castiglioni, C., & Lozza, E. (2020). New Trends and Patterns in Sustainable Consumption: A Systematic Review and Research Agenda. *Sustainability*, 12(15). <https://doi.org/10.3390/su12155935>
- Setsoafia, E. D., Ma, W., & Renwick, A. (2022). Effects of sustainable agricultural practices on farm income and food security in northern Ghana. *Agricultural and Food Economics*, 10(1), 1–15. <https://doi.org/10.1186/S40100-022-00216-9/TABLES/4>
- Silva, A., Perez-Silva, R., & Castillo, M. (2023). Editorial: Food consumption disparities, public health and sustainability in Latin America and the Caribbean. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 7, 1155198. <https://doi.org/10.3389/FSUFS.2023.1155198/BIBTEX>
- Swart, R. J., Raskin, P., & Robinson, J. (2004). The problem of the future: sustainability science and scenario analysis. *Global Environmental Change*, 14(2), 137–146. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2003.10.002>
- Tillaguango, B., Alvarado, R., Dagar, V., Murshed, M., Pinzón, Y., & Méndez, P. (2021). Convergence of the ecological footprint in Latin America: the role of the productive structure. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(42), 59771–59783. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-14745-1>
- Wackernagel, M. (2006). Ecological Footprint Accounting—Comparing Earth’s Biological Capacity with an Economy’s Resource Demand. In M. Keiner (Ed.), *The Future of Sustainability* (pp. 193–209). Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/1-4020-4908-0\\_10](https://doi.org/10.1007/1-4020-4908-0_10)
- Wackernagel, M., & Lin, D. (2023a). Earth Overshoot Day. In N. Wallenhorst & C. Wulf (Eds.), *Handbook of the Anthropocene: Humans between Heritage and Future* (pp. 569–572). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-25910-4\\_90](https://doi.org/10.1007/978-3-031-25910-4_90)
- Wackernagel, M., & Lin, D. (2023b). Overshoot. In N. Wallenhorst & C. Wulf (Eds.), *Handbook of the Anthropocene: Humans between Heritage and Future* (pp. 625–629). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-25910-4\\_101](https://doi.org/10.1007/978-3-031-25910-4_101)
- Wackernagel, M., Monfreda, C., Schulz, N. B., Erb, K.-H., Haberl, H., & Krausmann, F. (2004). Calculating national and global ecological footprint time series: resolving conceptual challenges. *Land Use Policy*, 21(3), 271–278. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2003.10.006>
- Wackernagel, M., & Rees, W. (1998). *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth*. New Society Publishers. <https://books.google.com.ec/books?id=WVNEAQAQBAJ>
- Wackernagel, M., Schulz, N. B., Deumling, D., Linares, A. C., Jenkins, M., Kapos, V., Monfreda, C., Loh, J., Myers, N., Norgaard, R., & Randers, J. (2002). Tracking the ecological overshoot of the human economy. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99(14), 9266–9271. <https://doi.org/10.1073/pnas.142033699>

Worldbank. (2022a). High income | Data. <https://data.worldbank.org/income-level/high-income>

Worldbank. (2022b). Low income | Data. <https://data.worldbank.org/country/low-income>

Worldbank. (2022c). Lower middle income | Data. <https://data.worldbank.org/income-level/lower-middle-income>

Worldbank. (2022d). Upper middle income | Data. <https://data.worldbank.org/income-level/upper-middle-income>

Wright, C. Y., Godfrey, L., Armiento, G., Haywood, L. K., Inglesi-Lotz, R., Lyne, K., & Schwerdtle, P. N. (2019). Circular economy and environmental health in low- and middle-income countries. *Globalization and Health*, 15(1), 65. <https://doi.org/10.1186/s12992-019-0501-y>

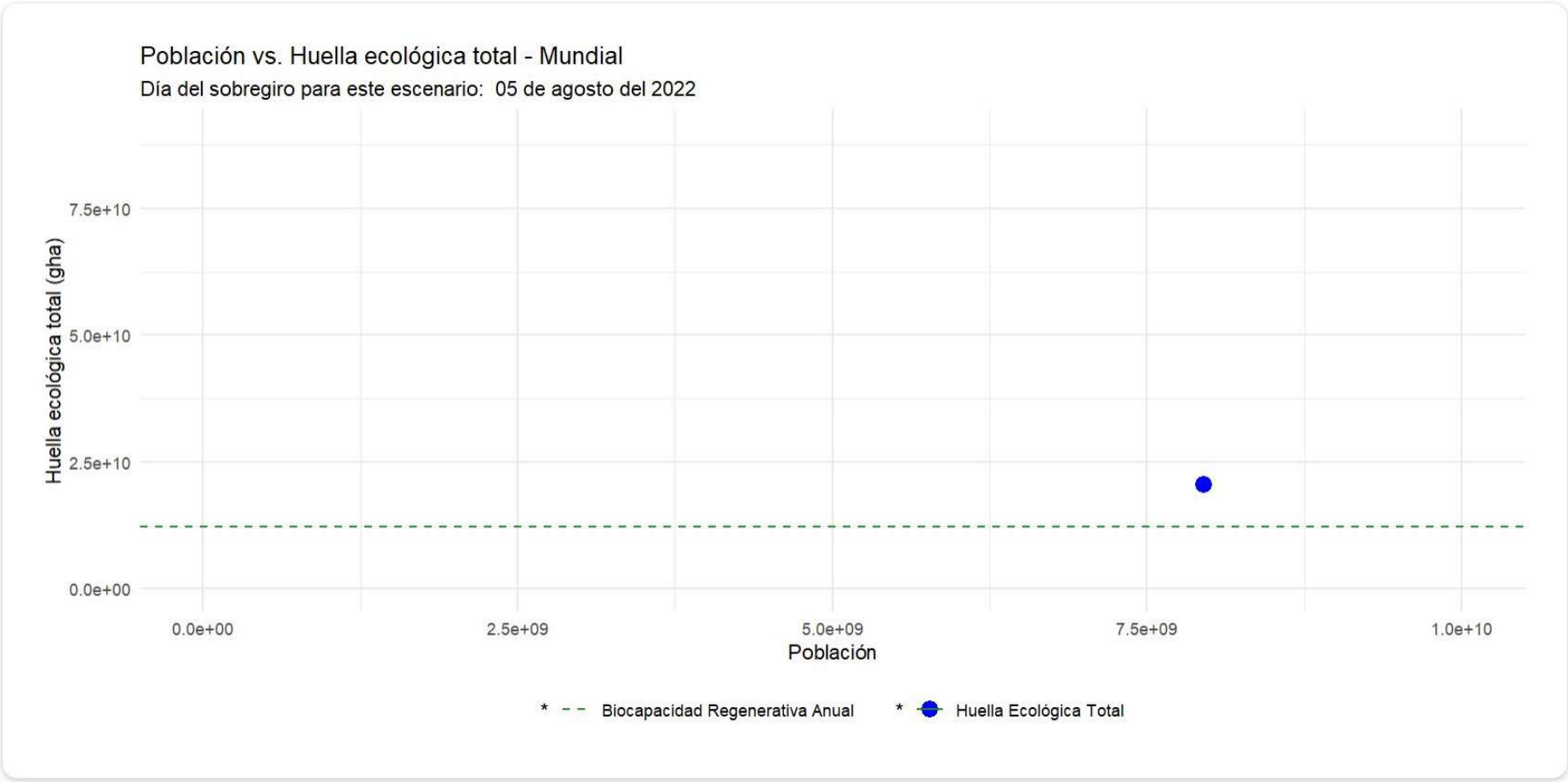
WWF. (2012). Ecological Footprint and Investment in Natural Capital in Asia and the Pacific | UNEP - UN Environment Programme. <https://www.unep.org/resources/report/ecological-footprint-and-investment-natural-capital-asia-and-pacific>

WWF. (2020). Living Planet Report 2020 - Bending the curve of biodiversity loss. WWF.

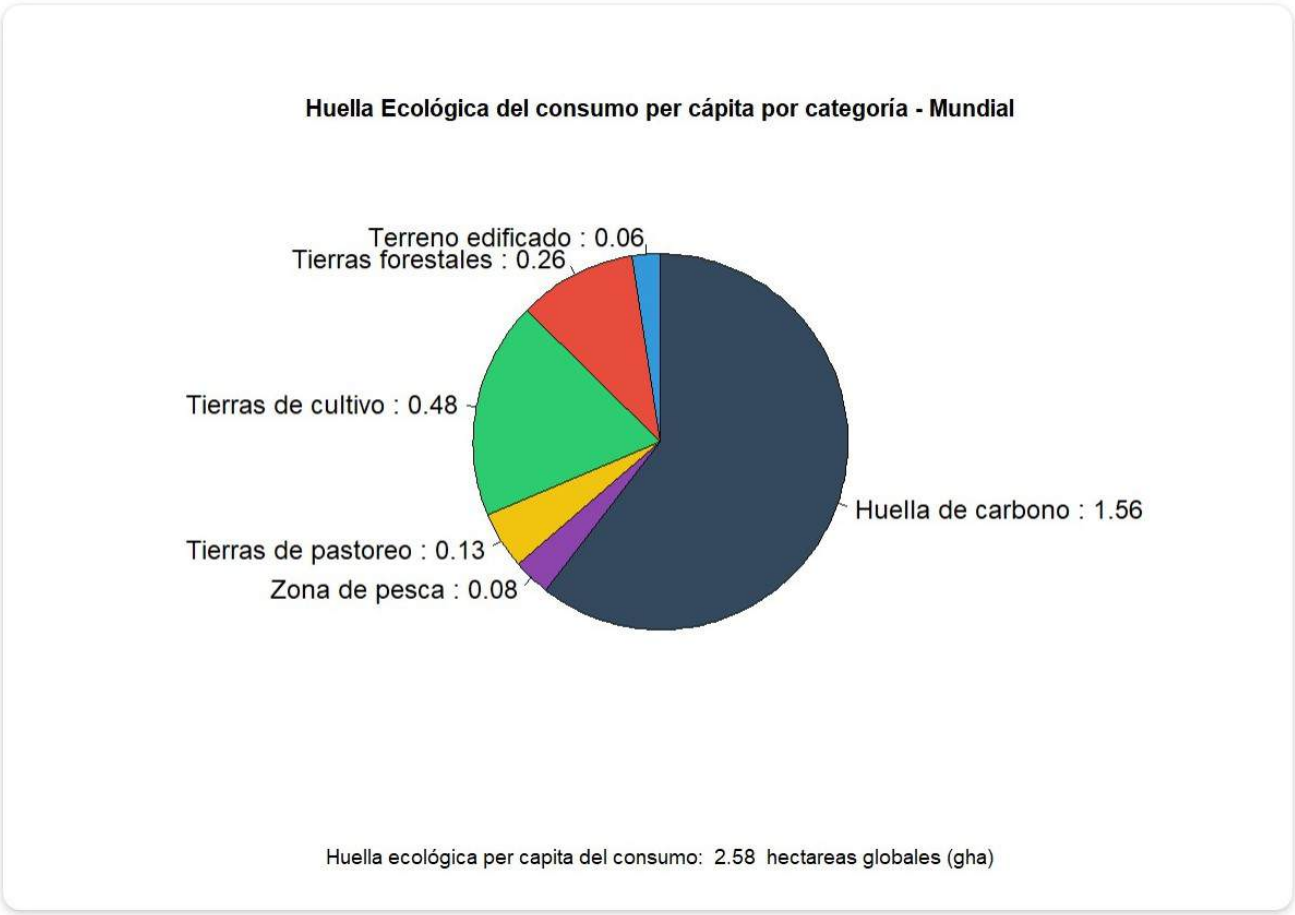
Zambrano-Monserrate, M. A., Ruano, M. A., Ormeño-Candelario, V., & Sanchez-Loor, D. A. (2020). Global ecological footprint and spatial dependence between countries. *Journal of Environmental Management*, 272, 111069. <https://doi.org/10.1016/J.JENVMAN.2020.111069>

Anexos

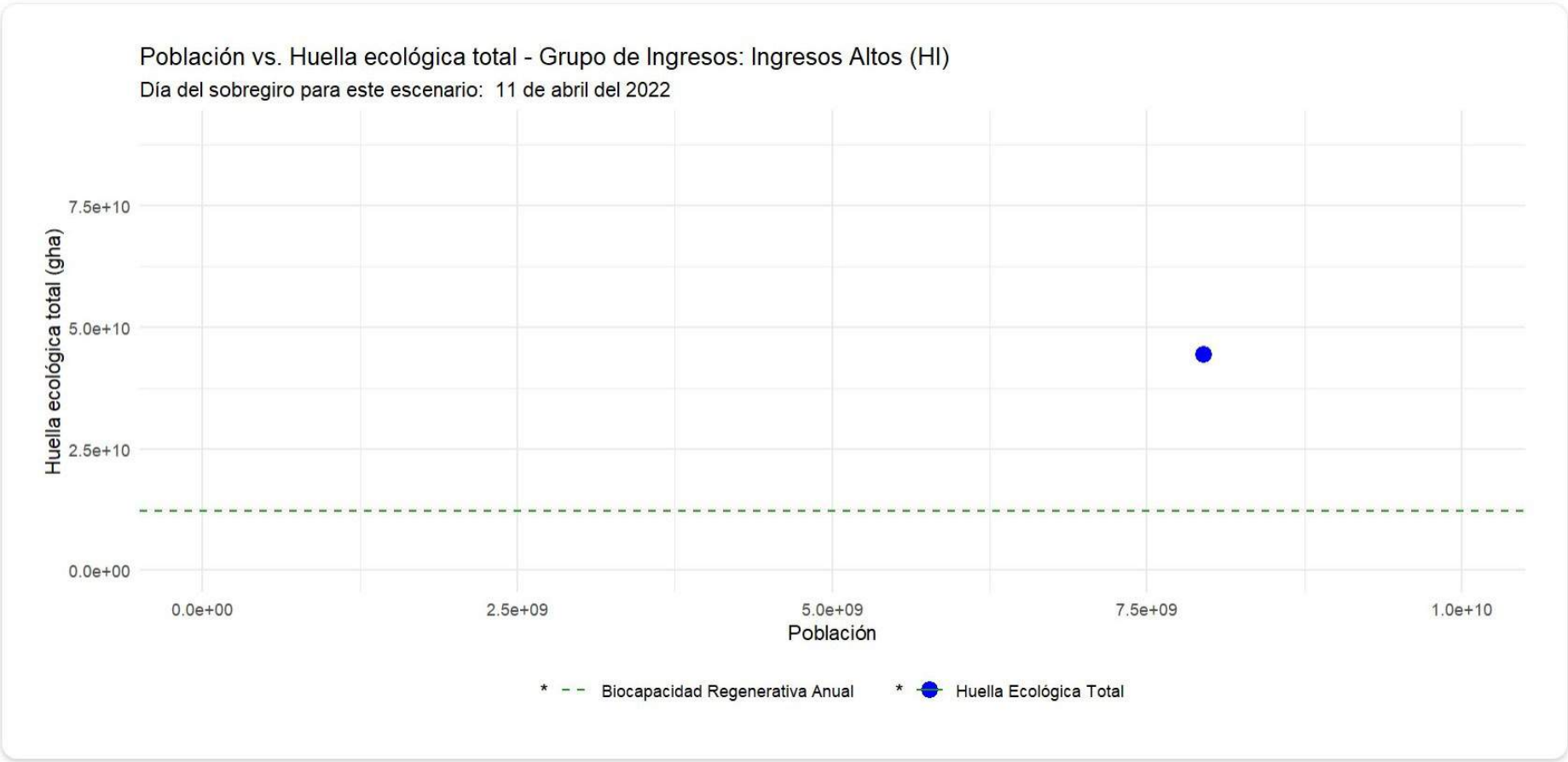
Anexo 1: Población mundial vs Huella ecológica total - Mundial.



Anexo 2: Huella ecológica per cápita por categoría – Mundial.

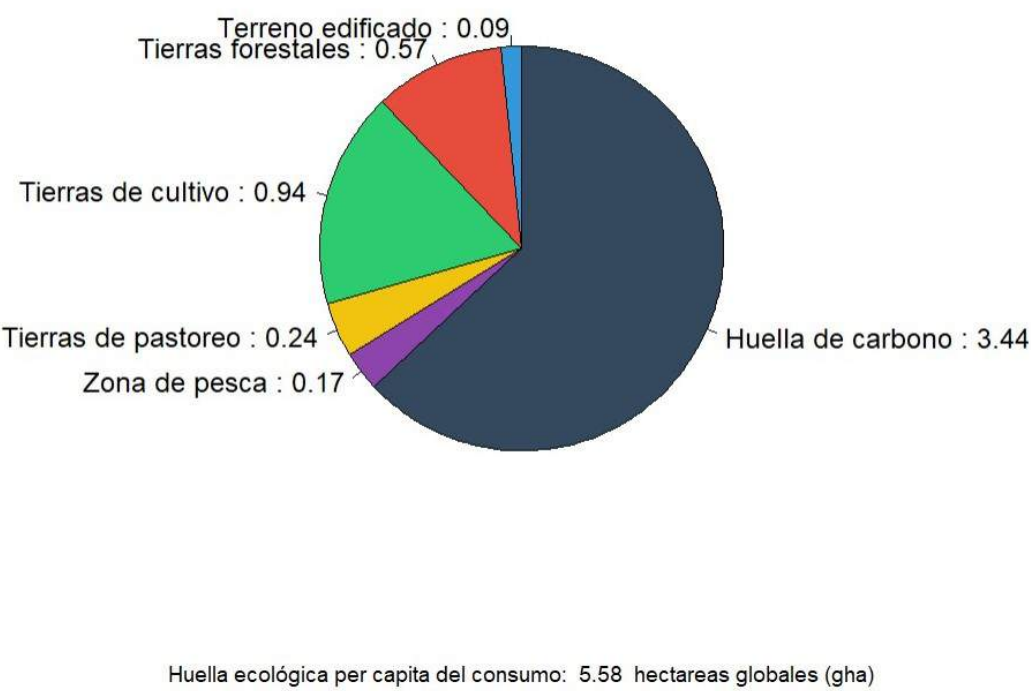


Anexo 3: Población vs Huella ecológica total para escenario de países ingresos altos.

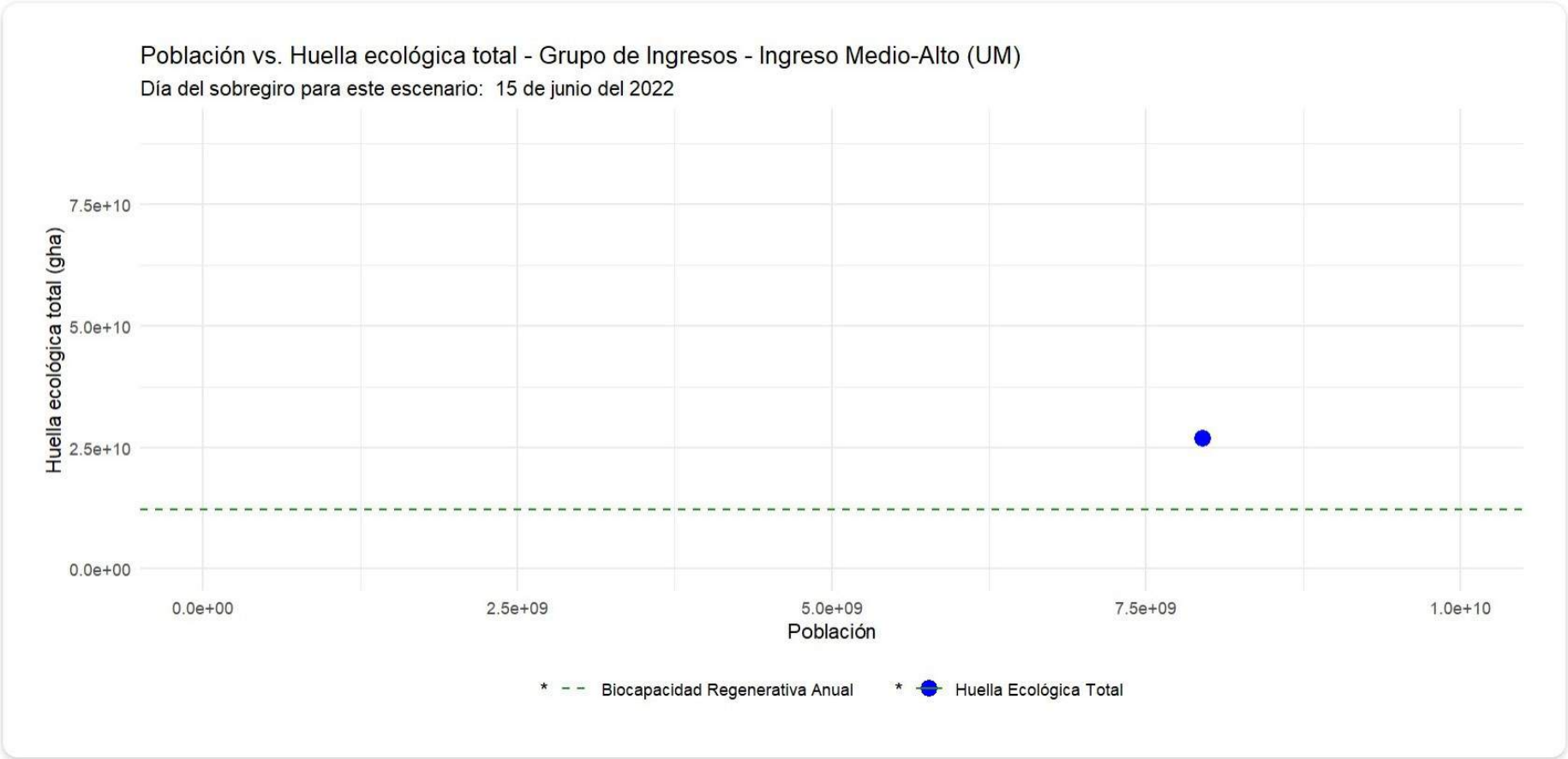


Anexo 4: Huella ecológica del consumo per cápita para el grupo de ingresos altos.

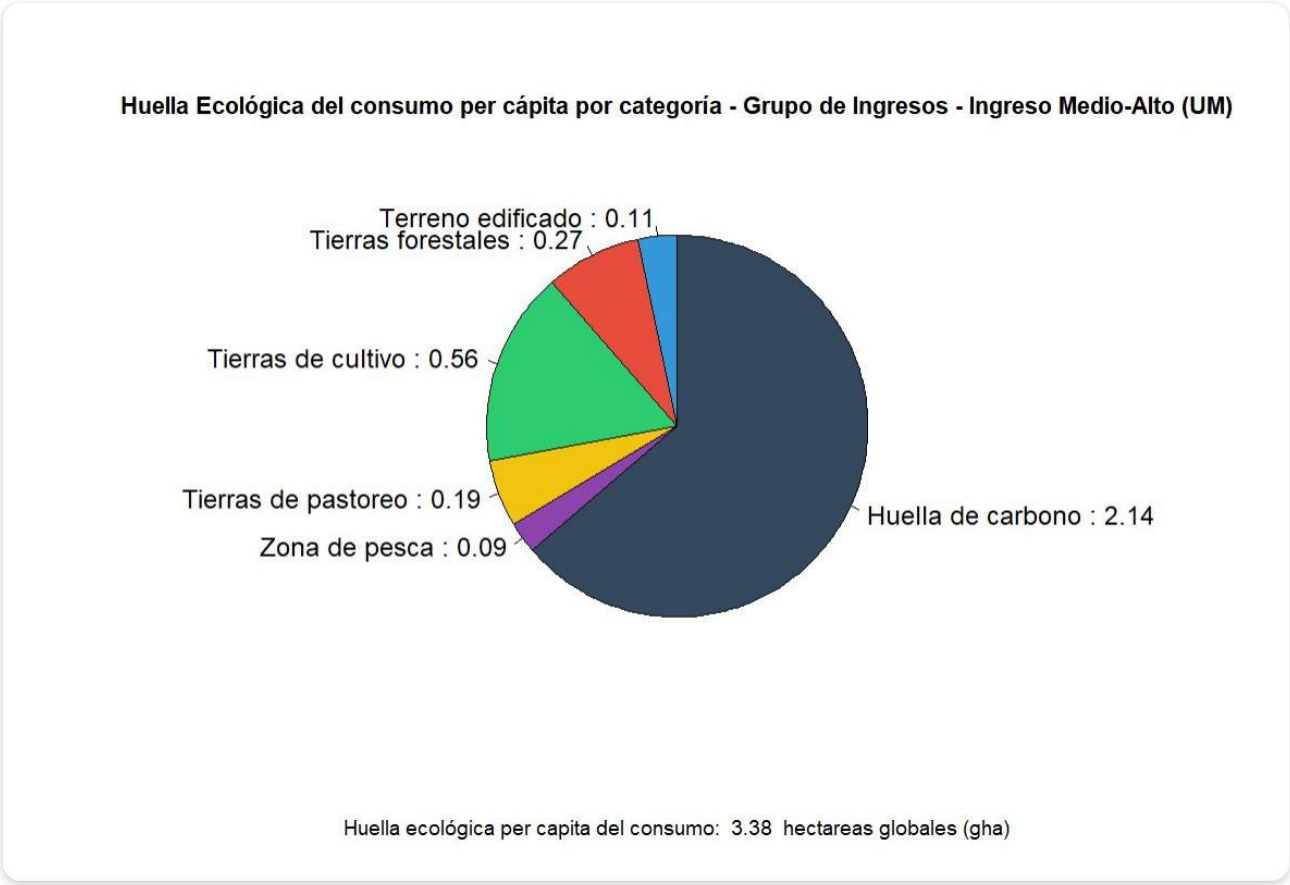
Huella Ecológica del consumo per cápita por categoría - Grupo de Ingresos: Ingresos Altos (HI)



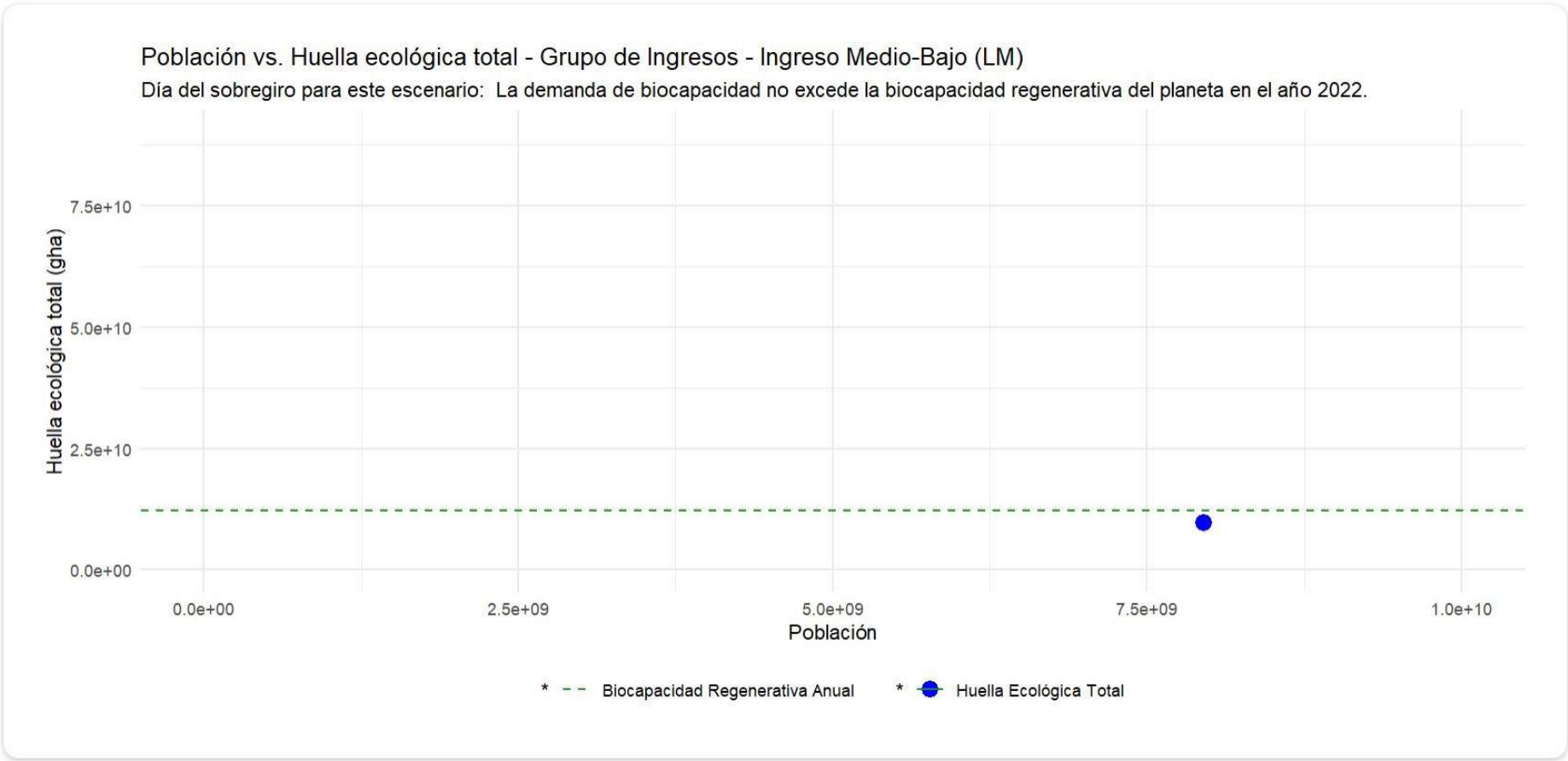
Anexo 5: Población vs Huella ecológica total para escenario de países con ingreso medio alto.



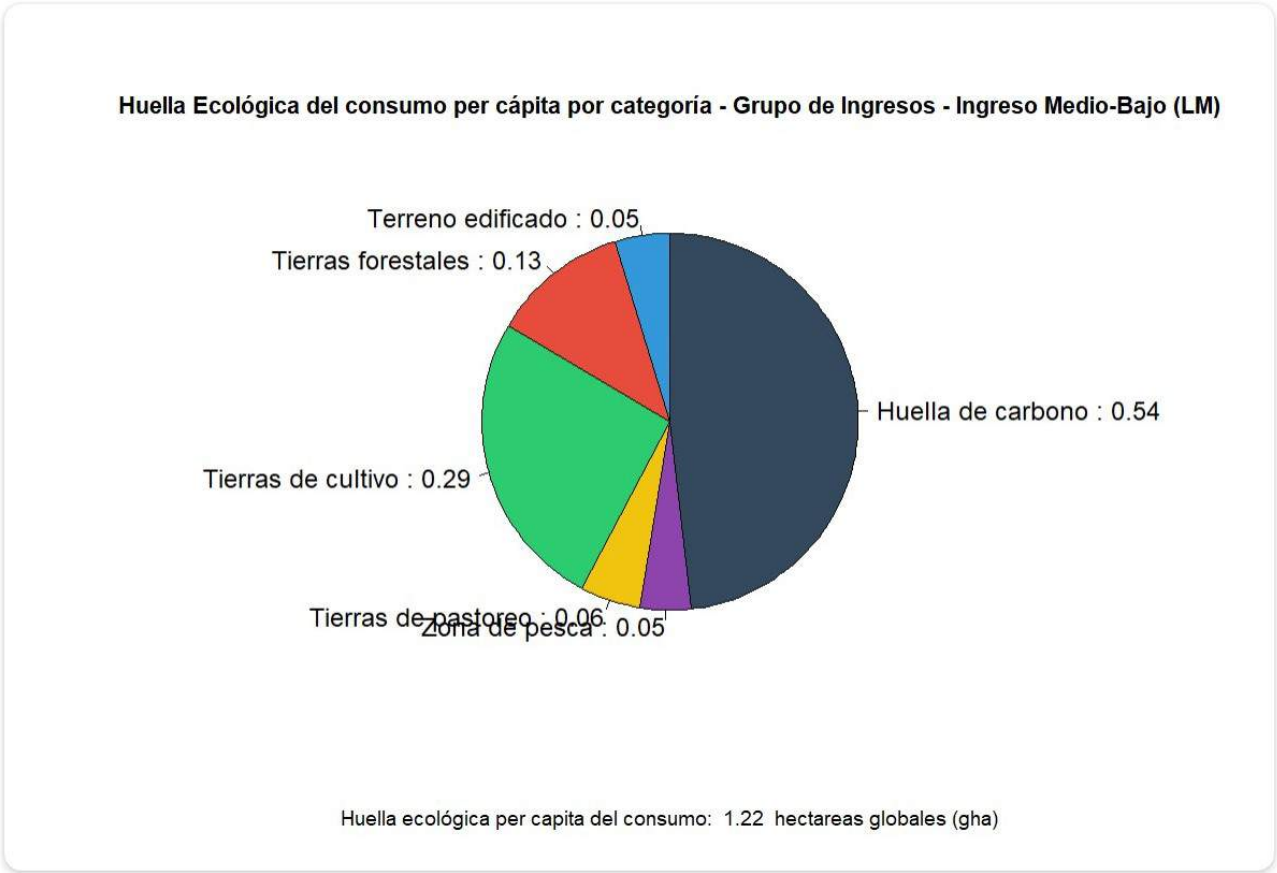
Anexo 6: Huella ecológica del consumo per cápita para el grupo de ingreso medio alto.



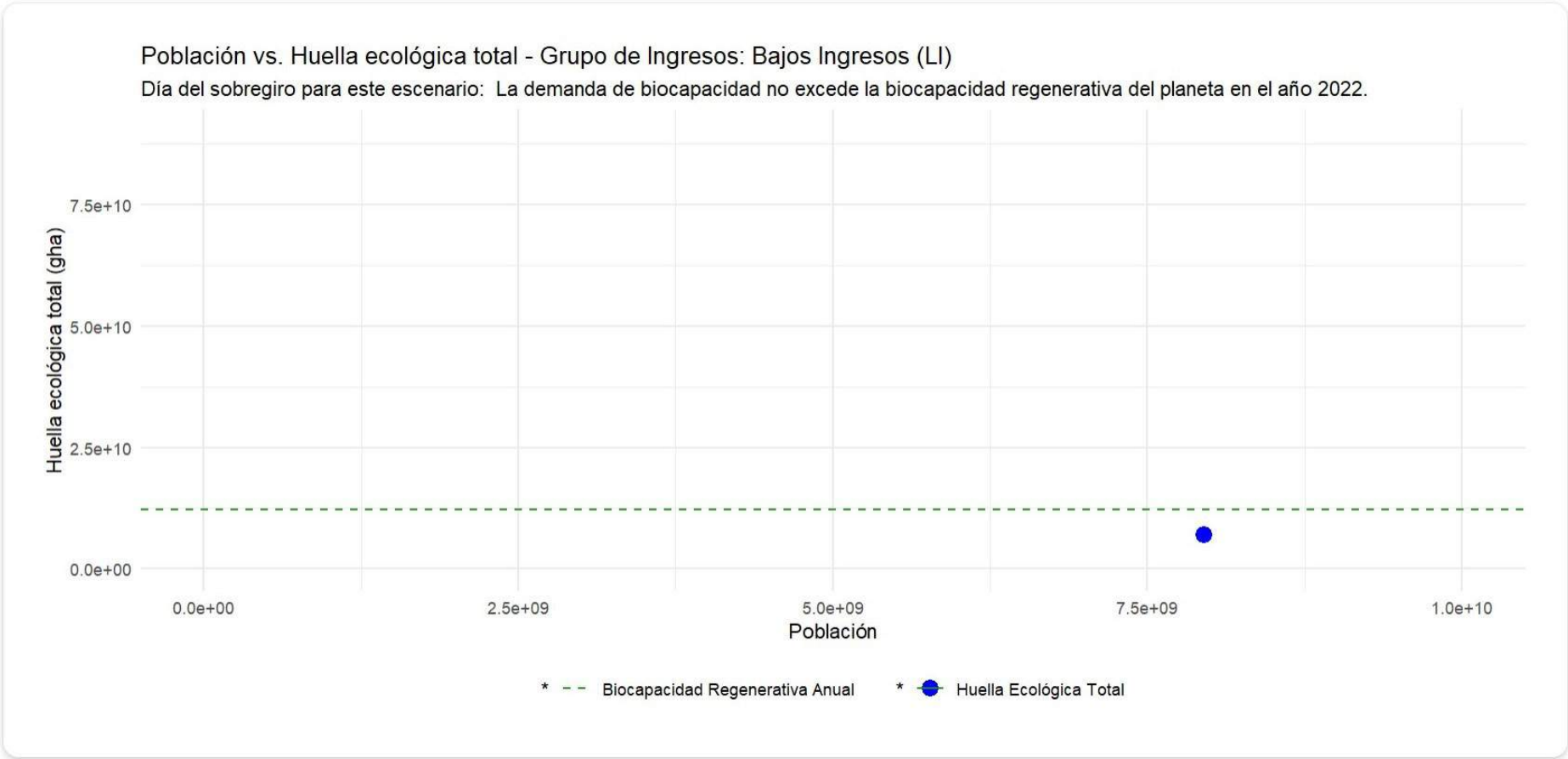
Anexo 7: Población vs Huella ecológica total para escenario de países con ingresos medio bajos.



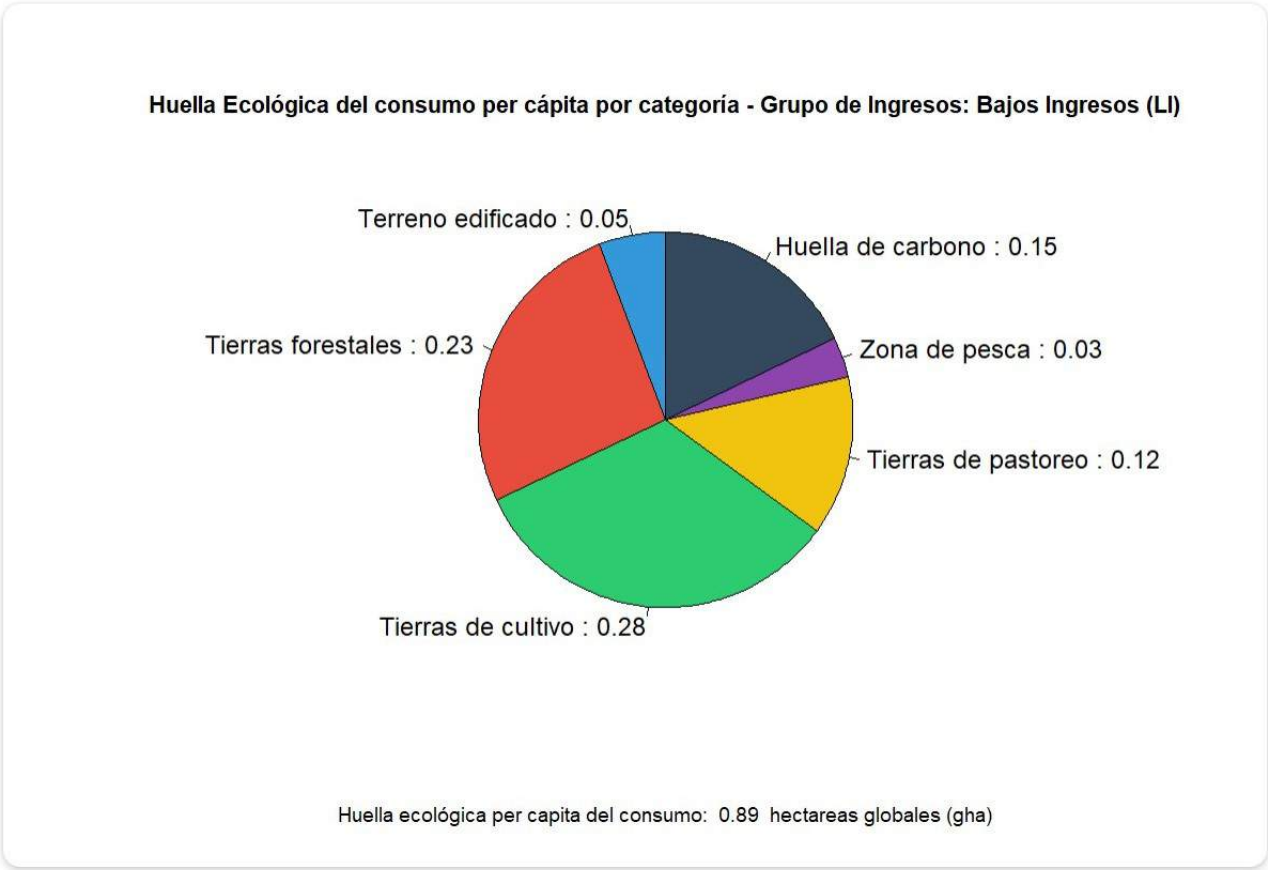
Anexo 8: Huella ecológica del consumo per cápita para el grupo de ingresos medio bajos.



Anexo 9: Población vs Huella ecológica total para escenario de países con ingresos bajos.



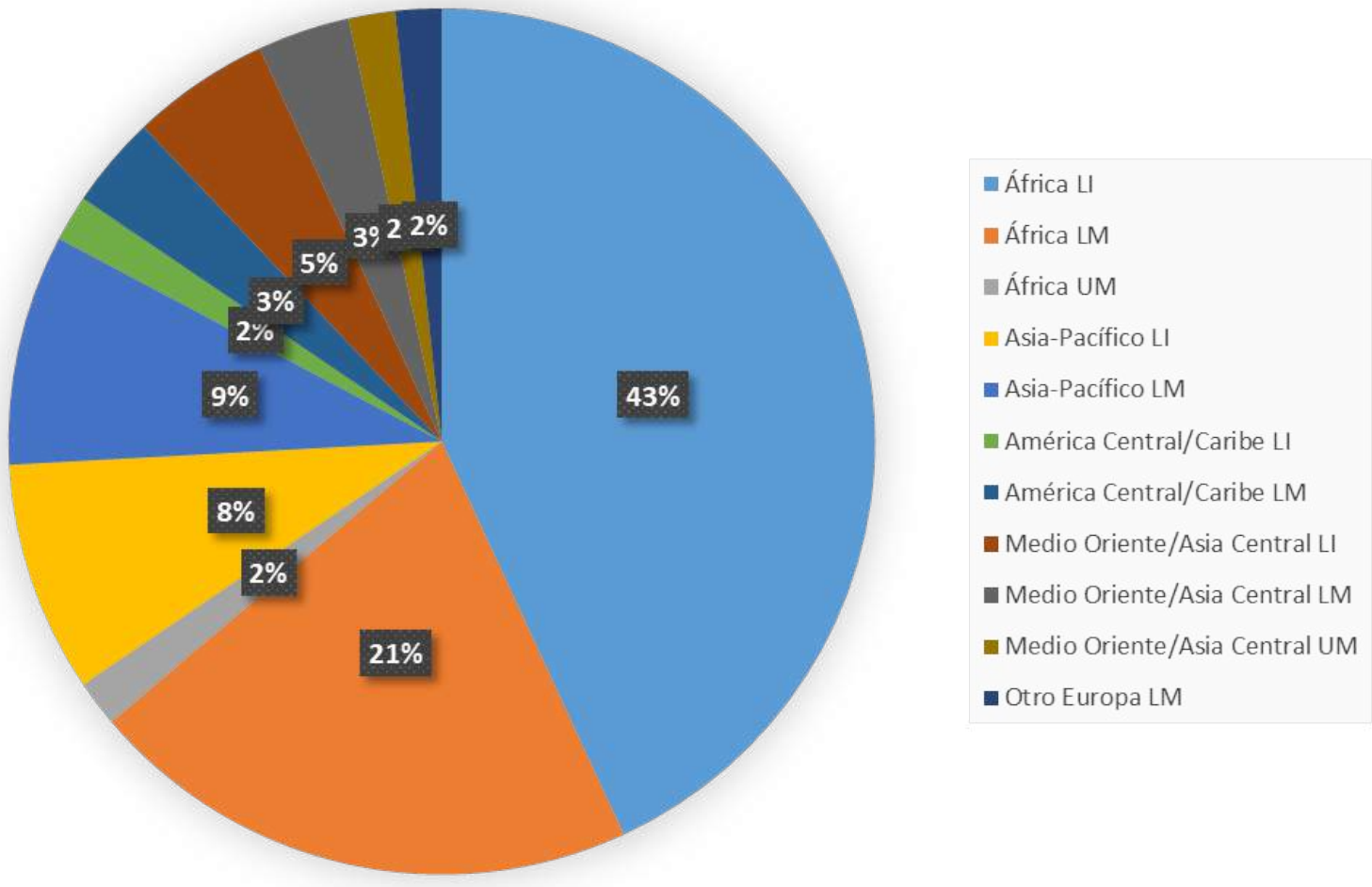
Anexo 10: Huella ecológica del consumo per cápita para el grupo de ingresos bajos.



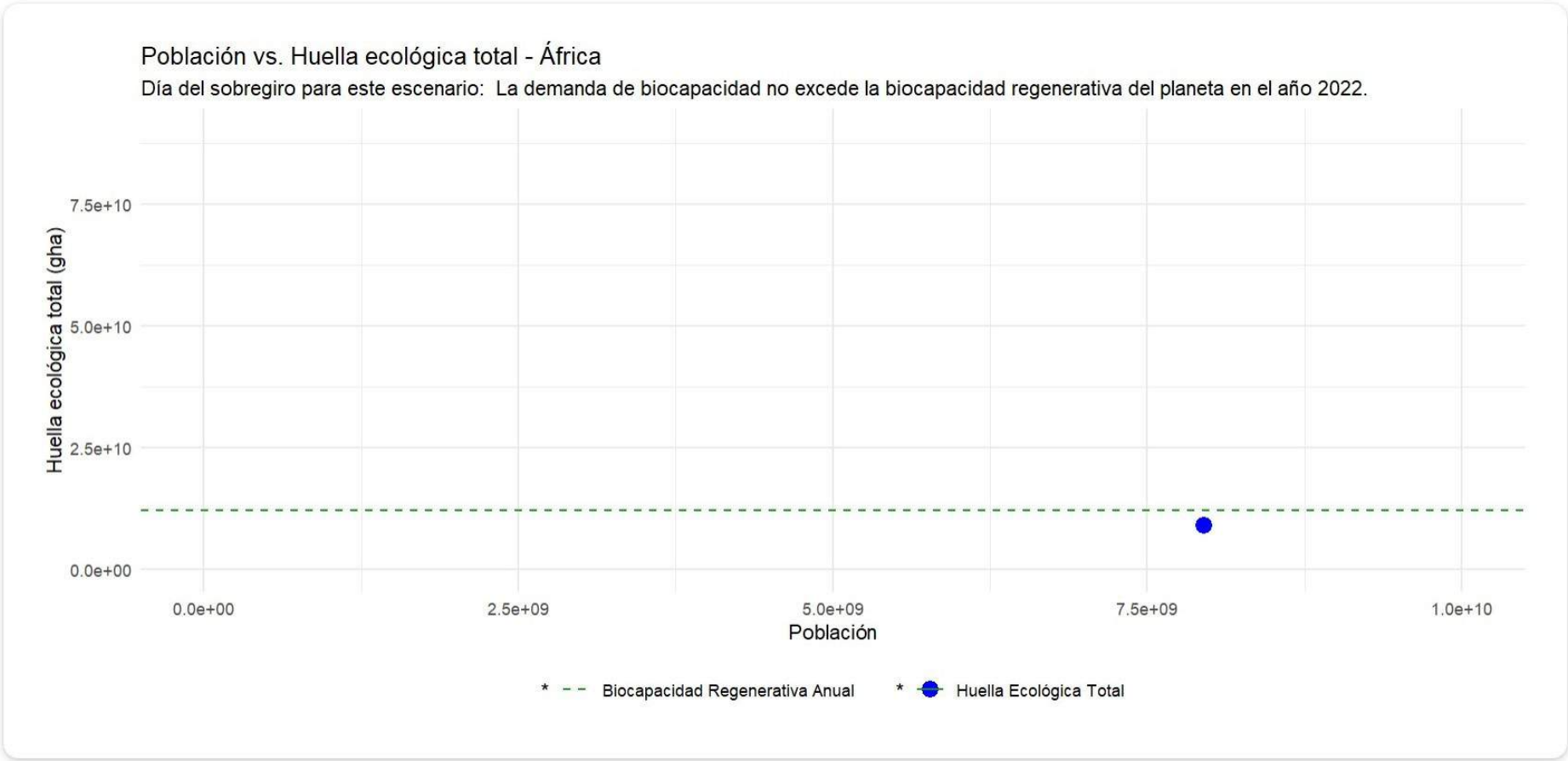
Anexo 11: Regiones y número de países que evitan el día de sobregiro bajo el escenario de población global.

| Región                     | Grupo_Ingresos | Número_Países | Promedio_Huella_Ecologica_Per_cápita |
|----------------------------|----------------|---------------|--------------------------------------|
| África                     | LI             | 25            | 0.96                                 |
| África                     | LM             | 12            | 1.09                                 |
| África                     | UM             | 1             | 1.36                                 |
| Asia-Pacífico              | LI             | 5             | 1.04                                 |
| Asia-Pacífico              | LM             | 5             | 0.93                                 |
| América Central/Caribe     | LI             | 1             | 0.59                                 |
| América Central/Caribe     | LM             | 2             | 1.42                                 |
| Medio Oriente/Asia Central | LI             | 3             | 1.12                                 |
| Medio Oriente/Asia Central | LM             | 2             | 0.81                                 |
| Medio Oriente/Asia Central | UM             | 1             | 1.30                                 |
| Otro Europa                | LM             | 1             | 1.52                                 |

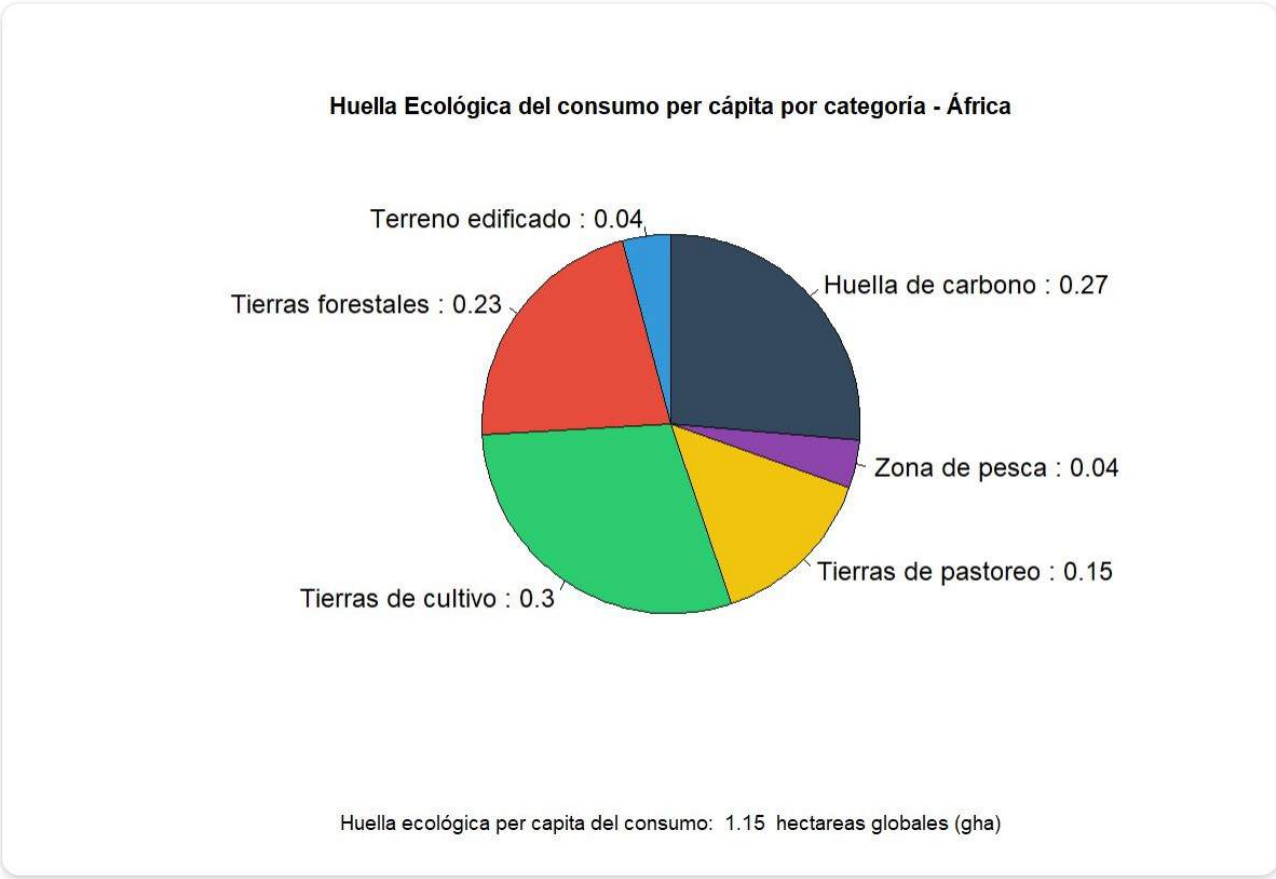
Anexo 12: Regiones y número de países que evitan el día de sobregiro bajo el escenario de población global.



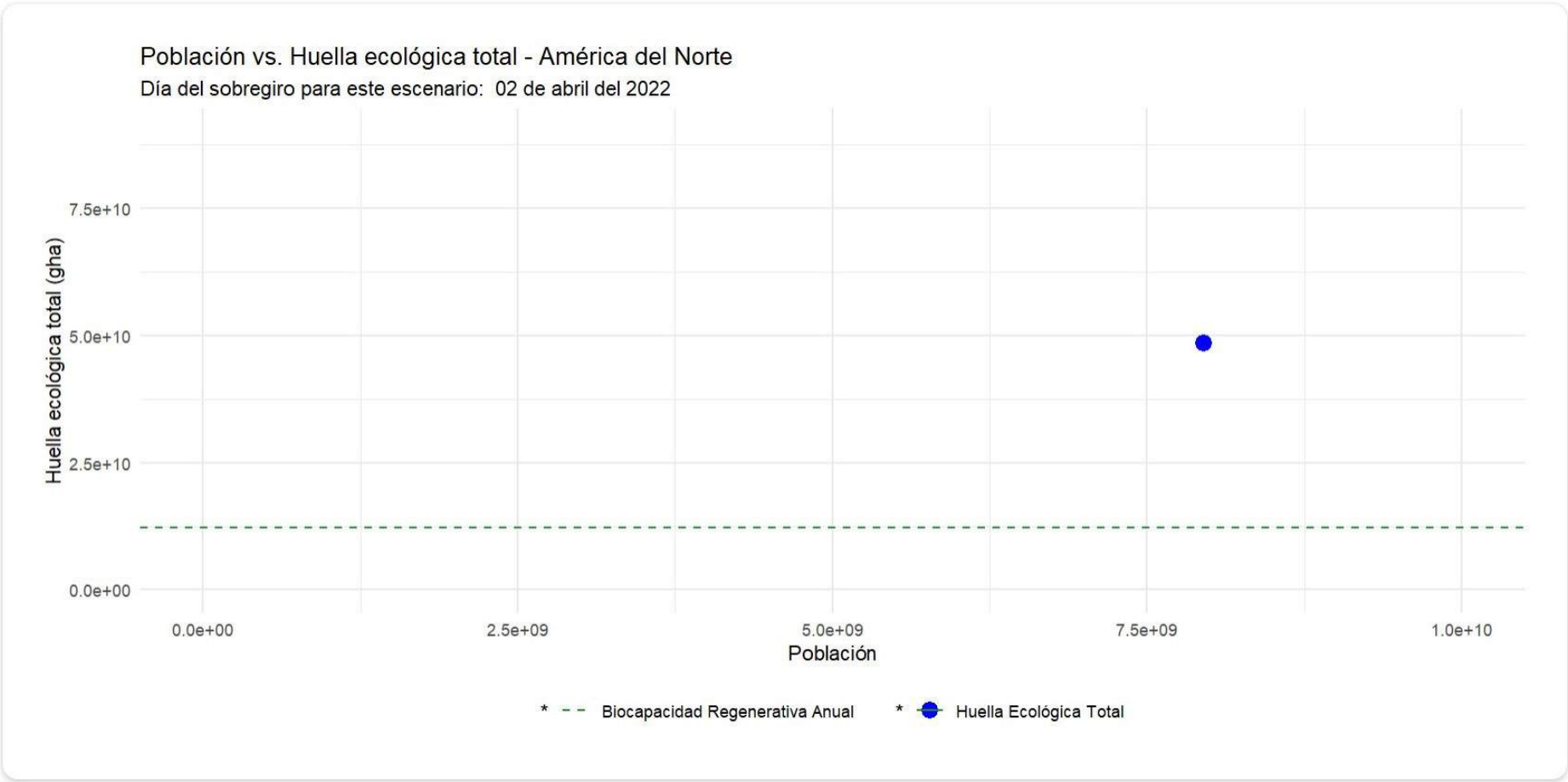
Anexo 13: Población vs Huella ecológica total para el escenario de África.



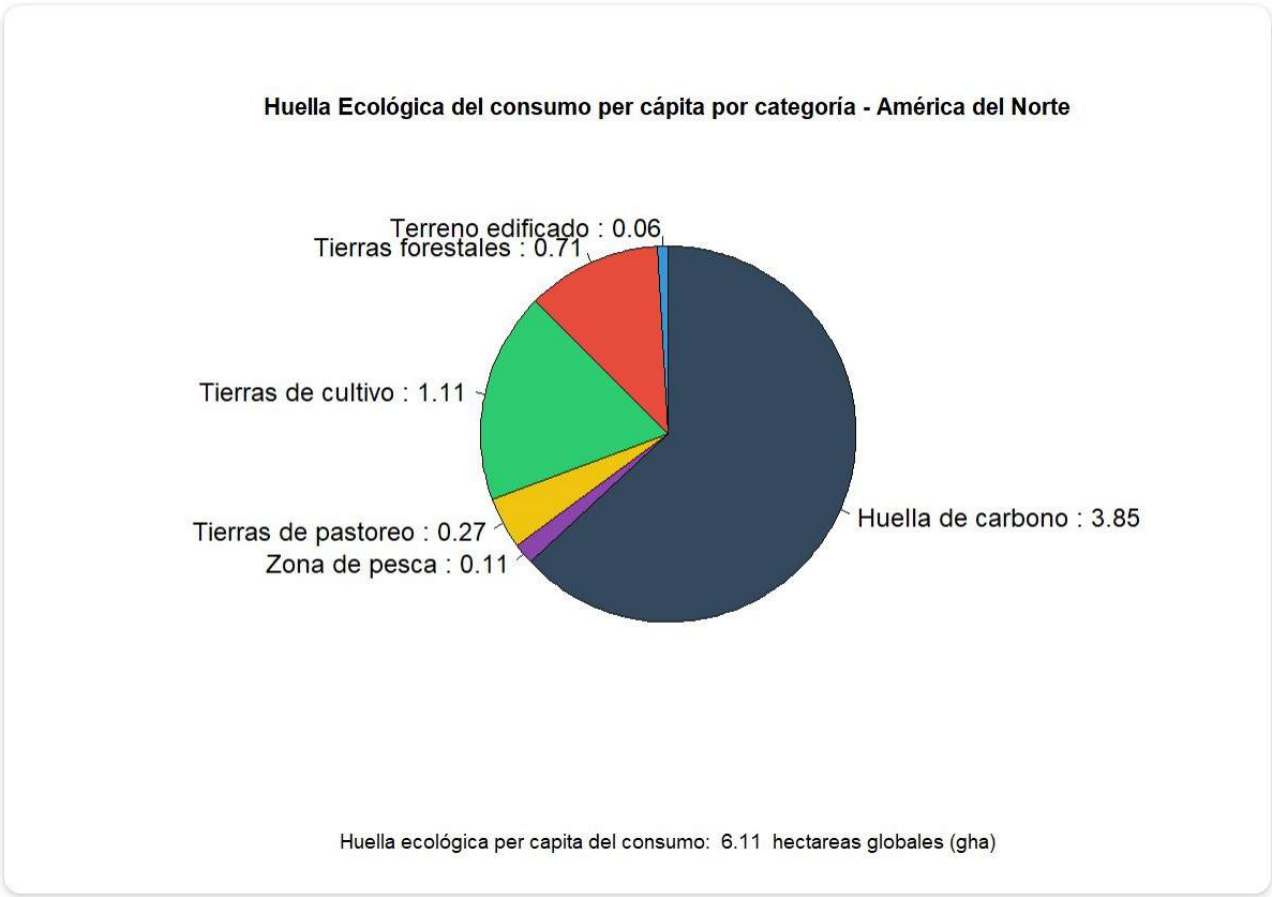
Anexo 14: Huella ecológica del consumo per cápita para África



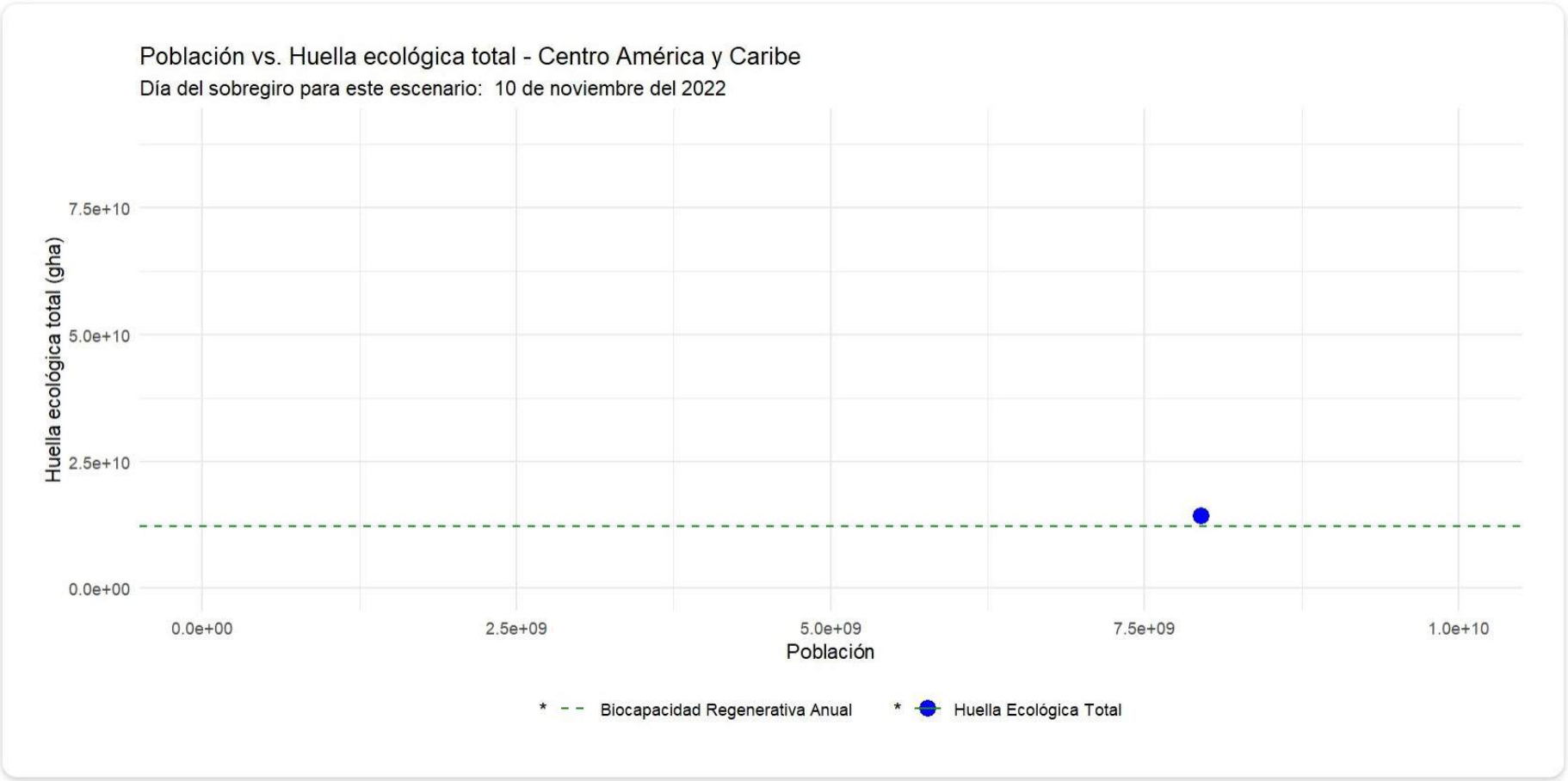
Anexo 15: Población vs Huella ecológica total para el escenario de América del Norte



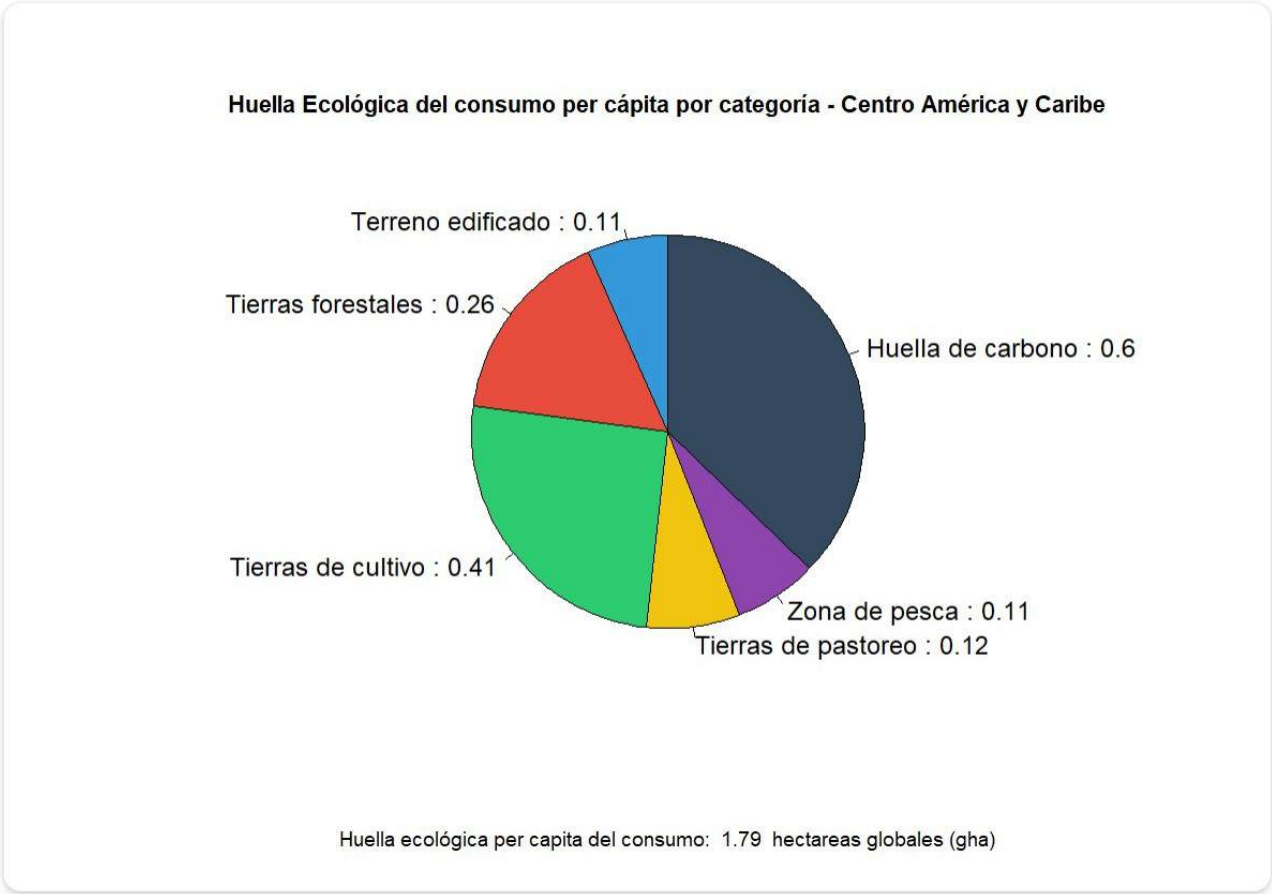
Anexo 16: Huella ecológica del consumo per cápita para América del Norte.



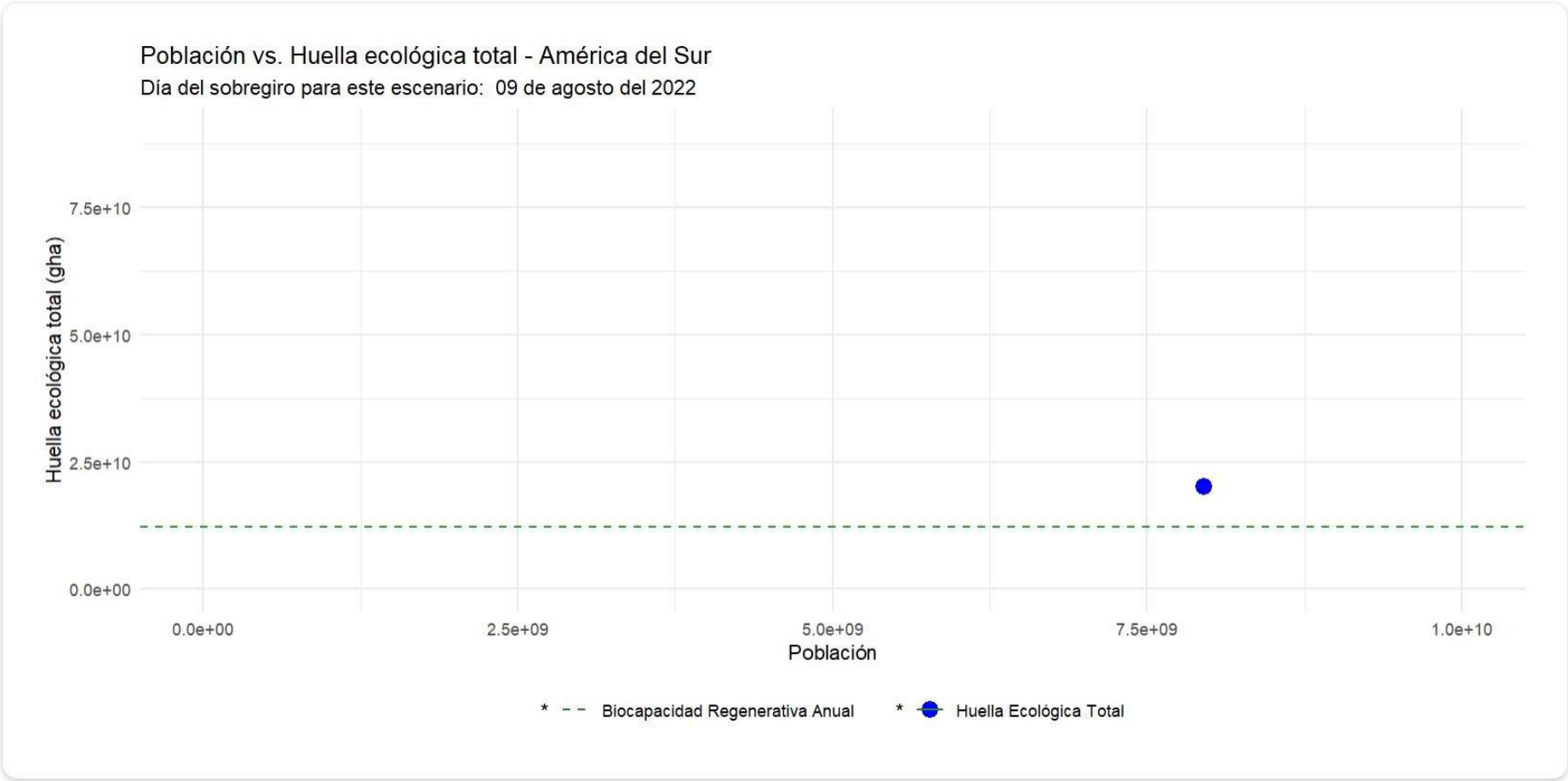
Anexo 17: Población vs Huella ecológica total para el escenario de Centroamérica y el Caribe



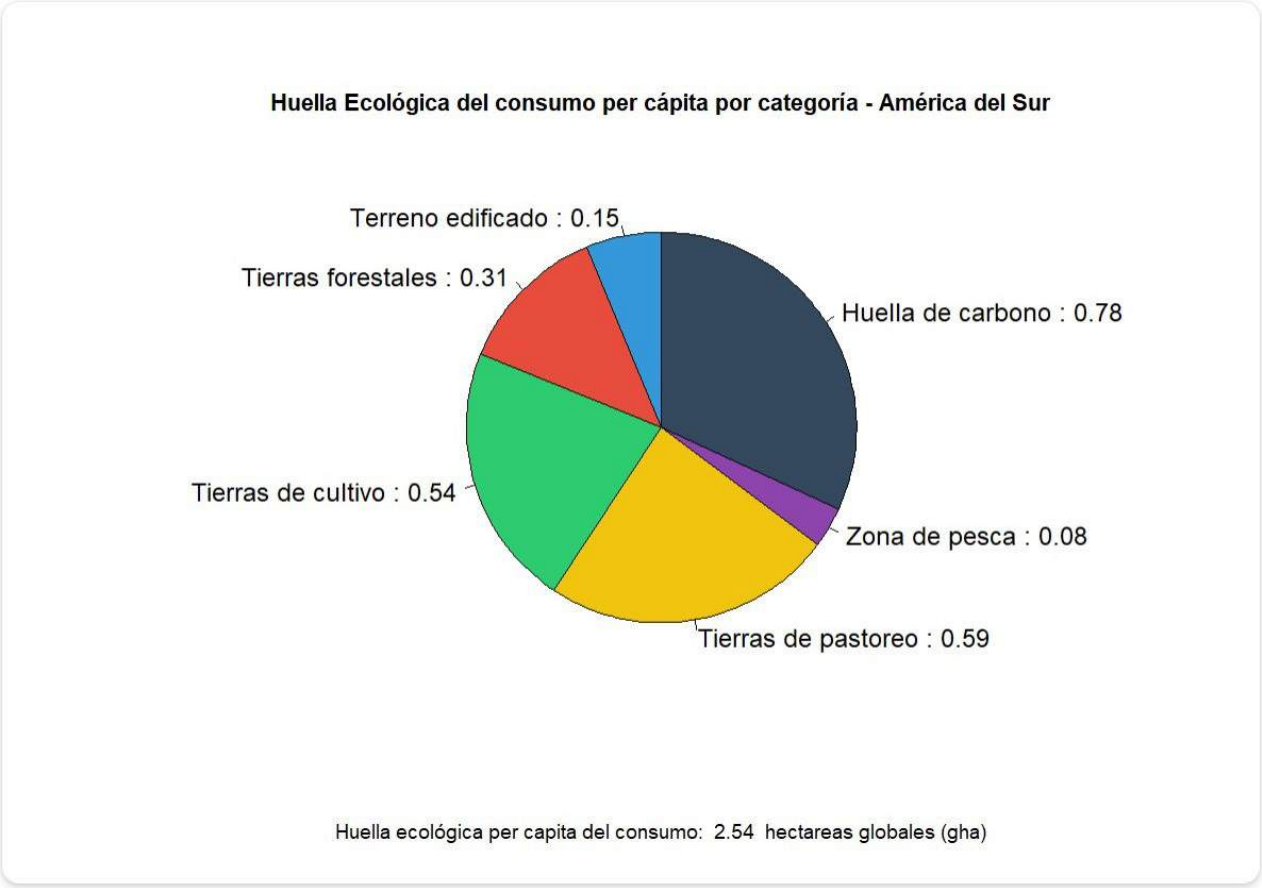
Anexo 18: Huella ecológica del consumo per cápita para Centroamérica y el Caribe



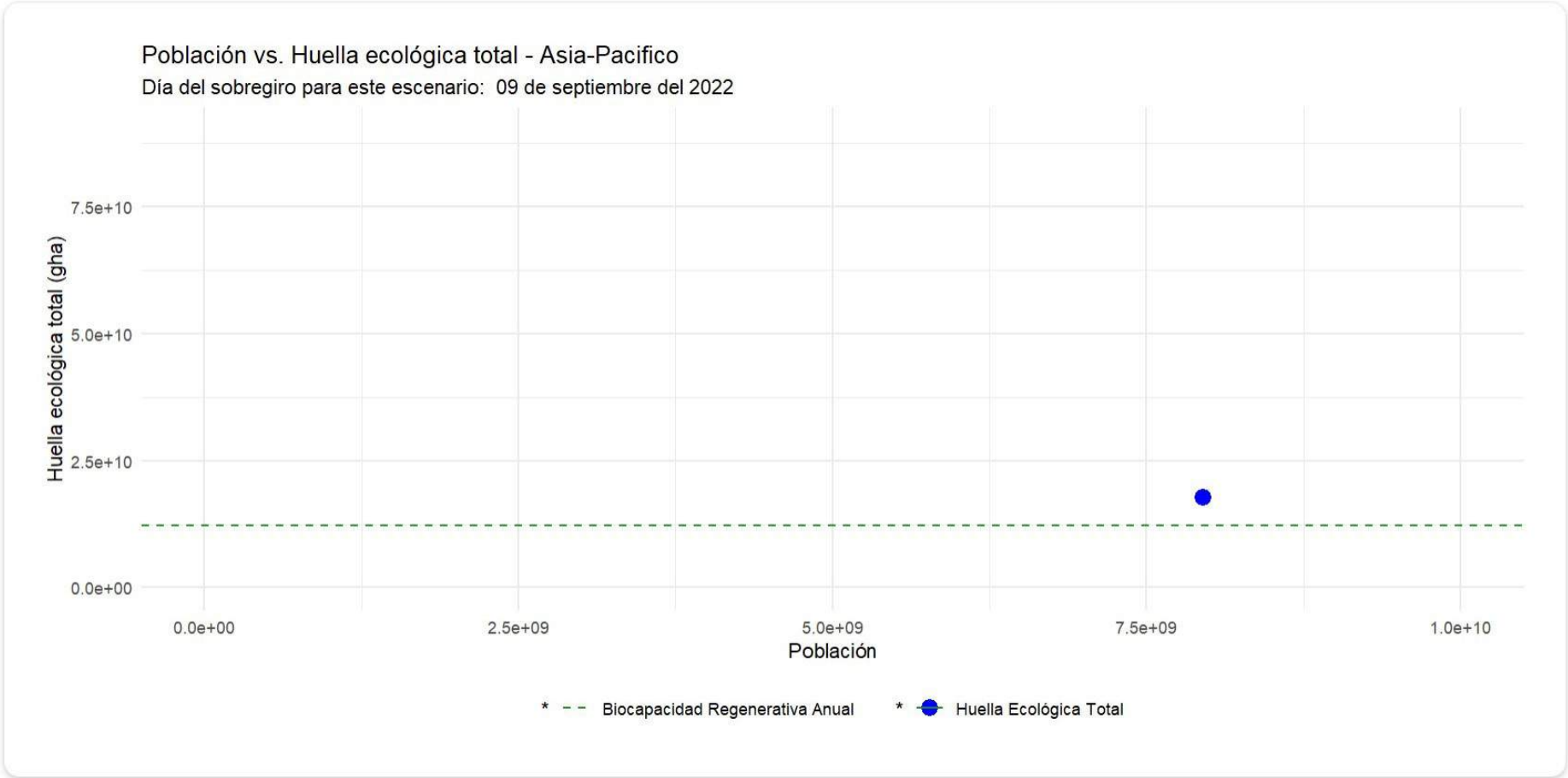
Anexo 19: Población vs Huella ecológica total para el escenario de Sudamérica.



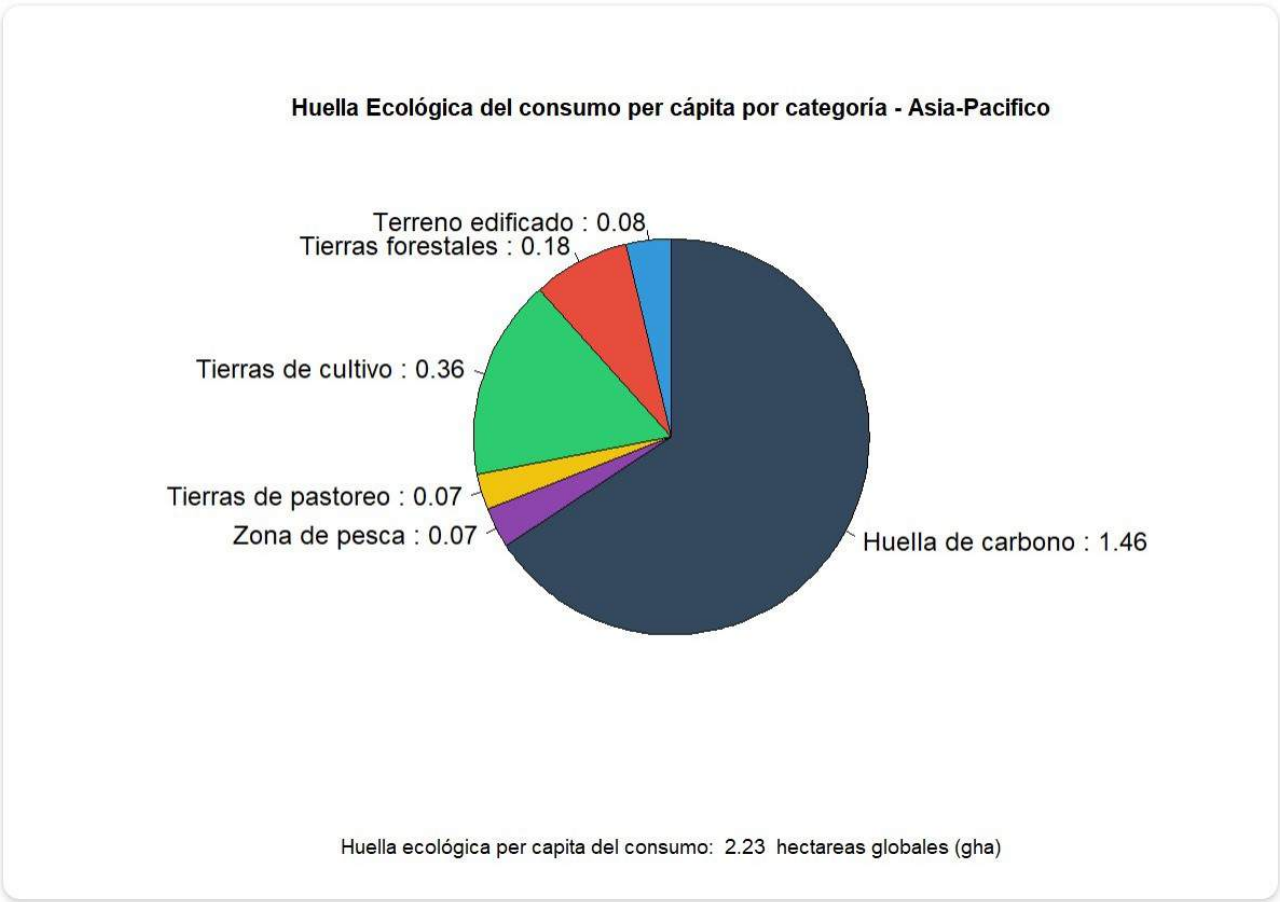
Anexo 20: Huella ecológica del consumo per cápita para Sudamérica.



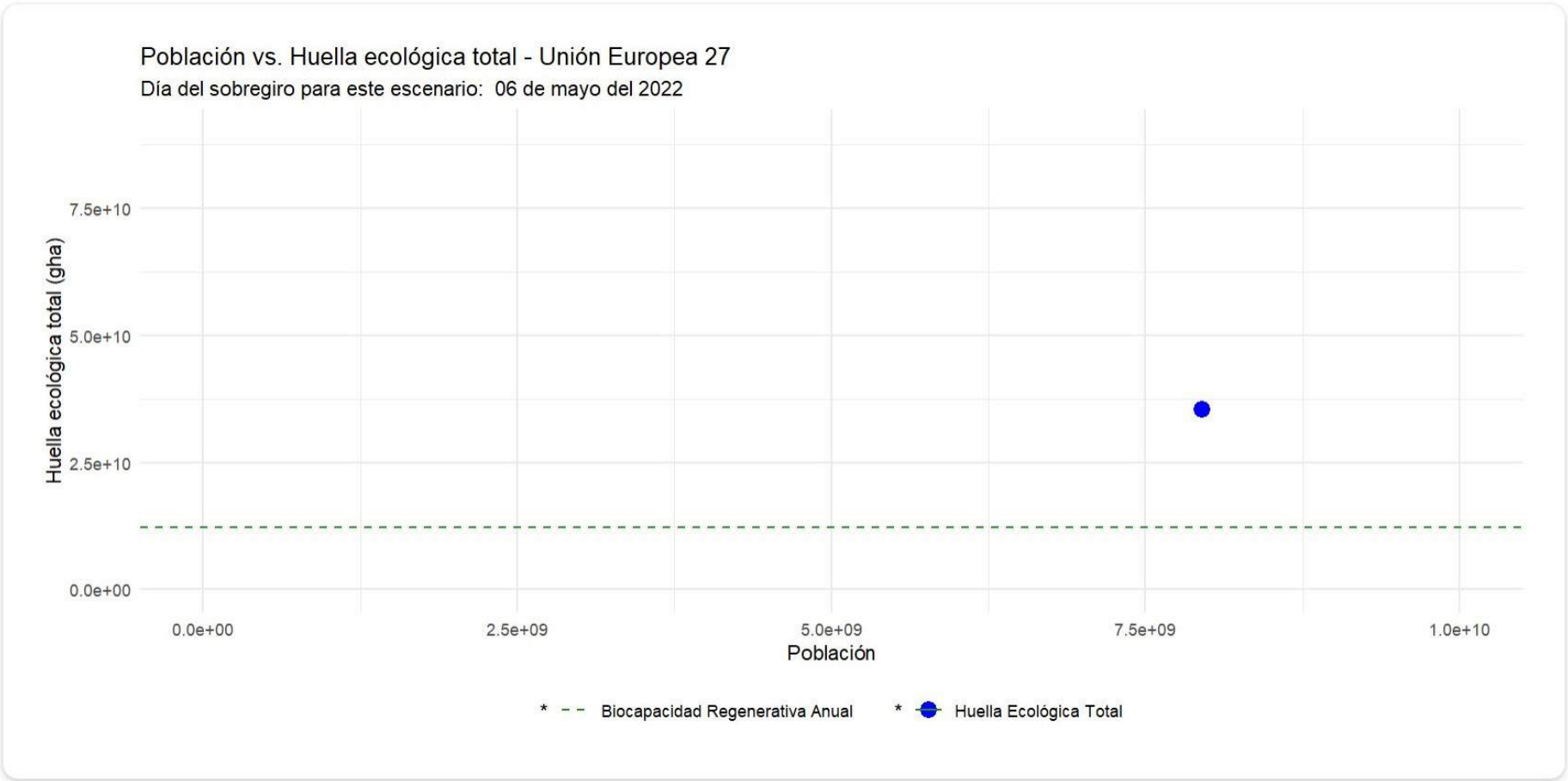
Anexo 21: Población vs Huella ecológica total para el escenario de Asia-Pacífico.



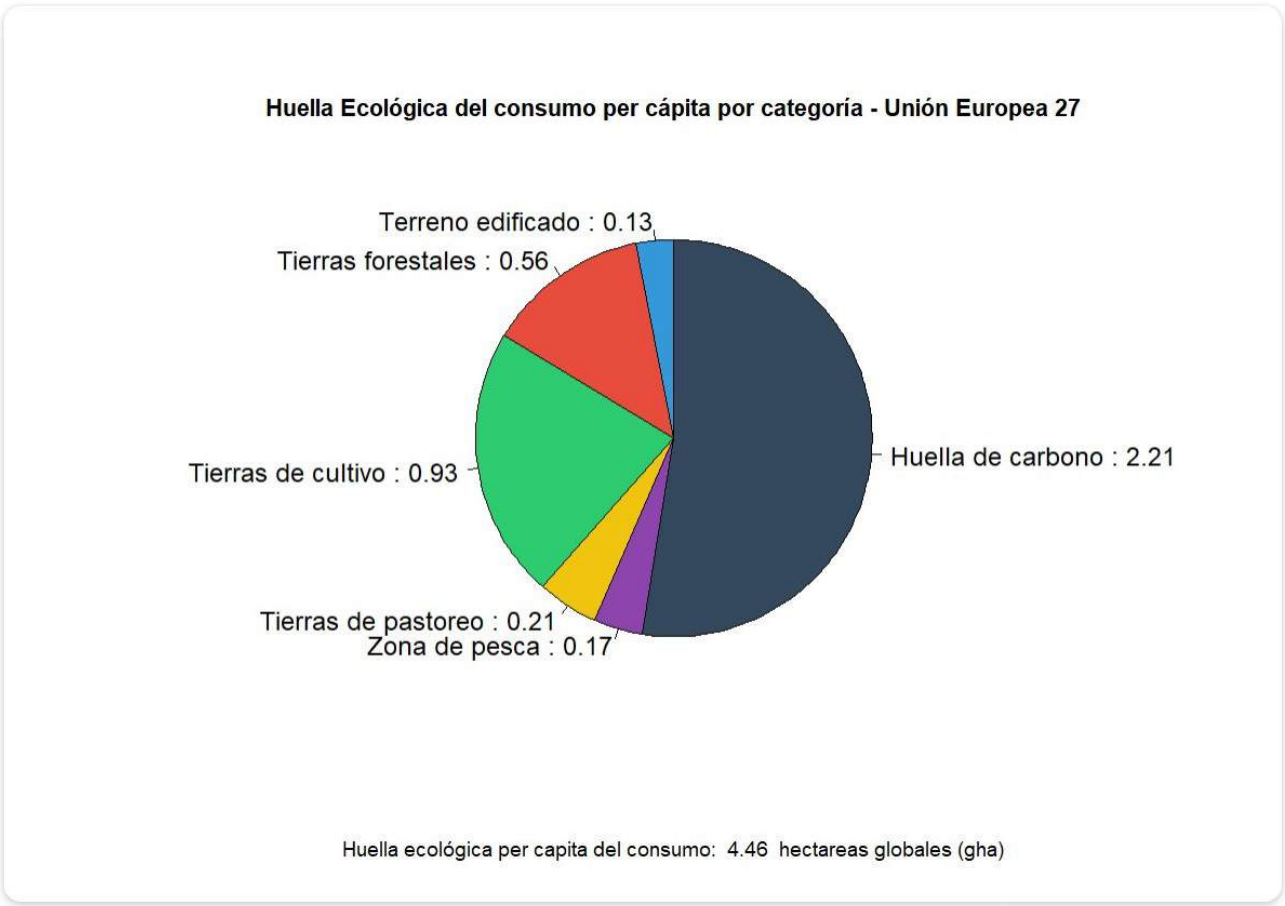
Anexo 22: Huella ecológica del consumo per cápita para Asia-Pacífico.



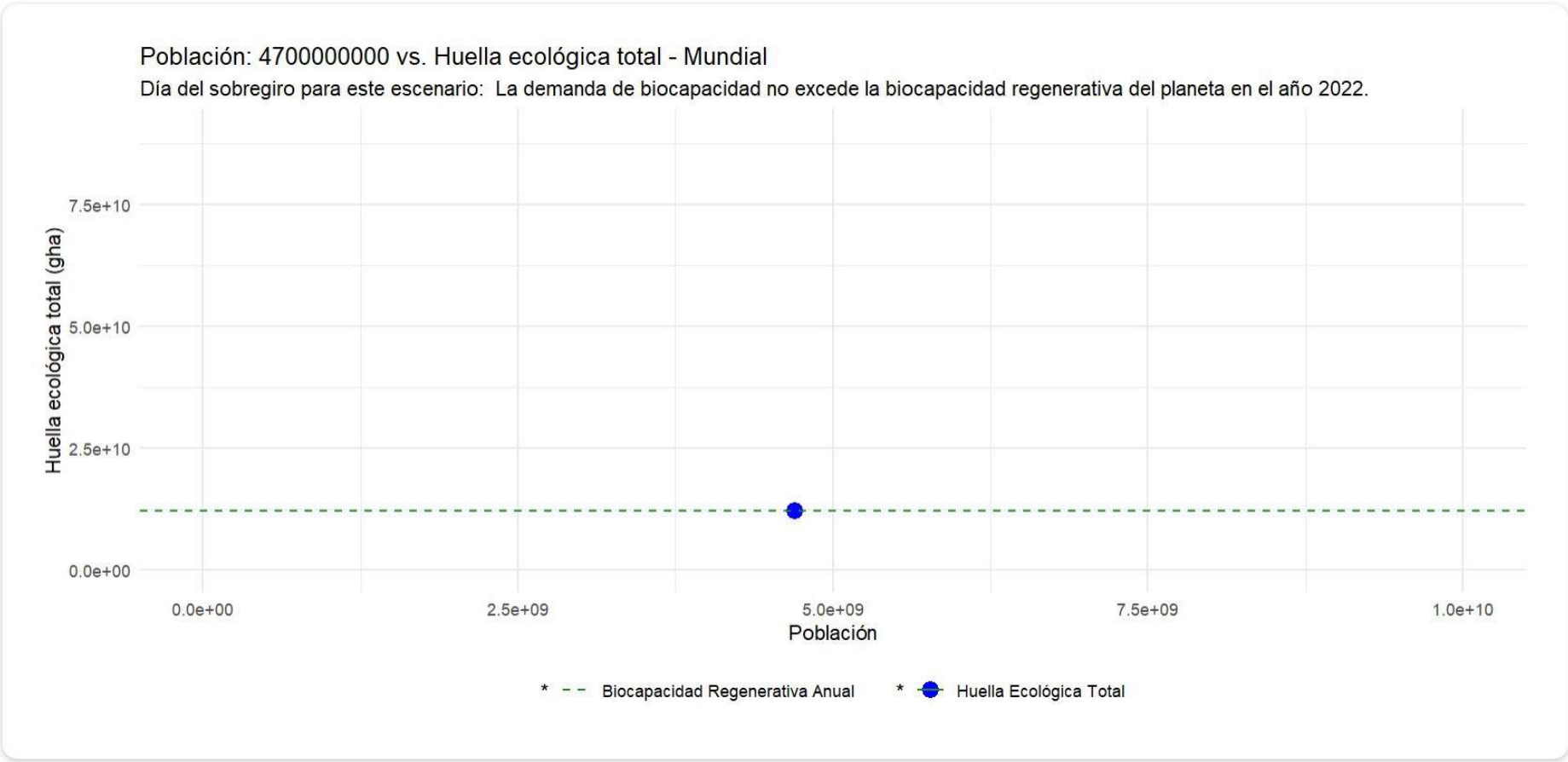
Anexo 23: Población vs Huella ecológica total para el escenario de Unión Europea 27.



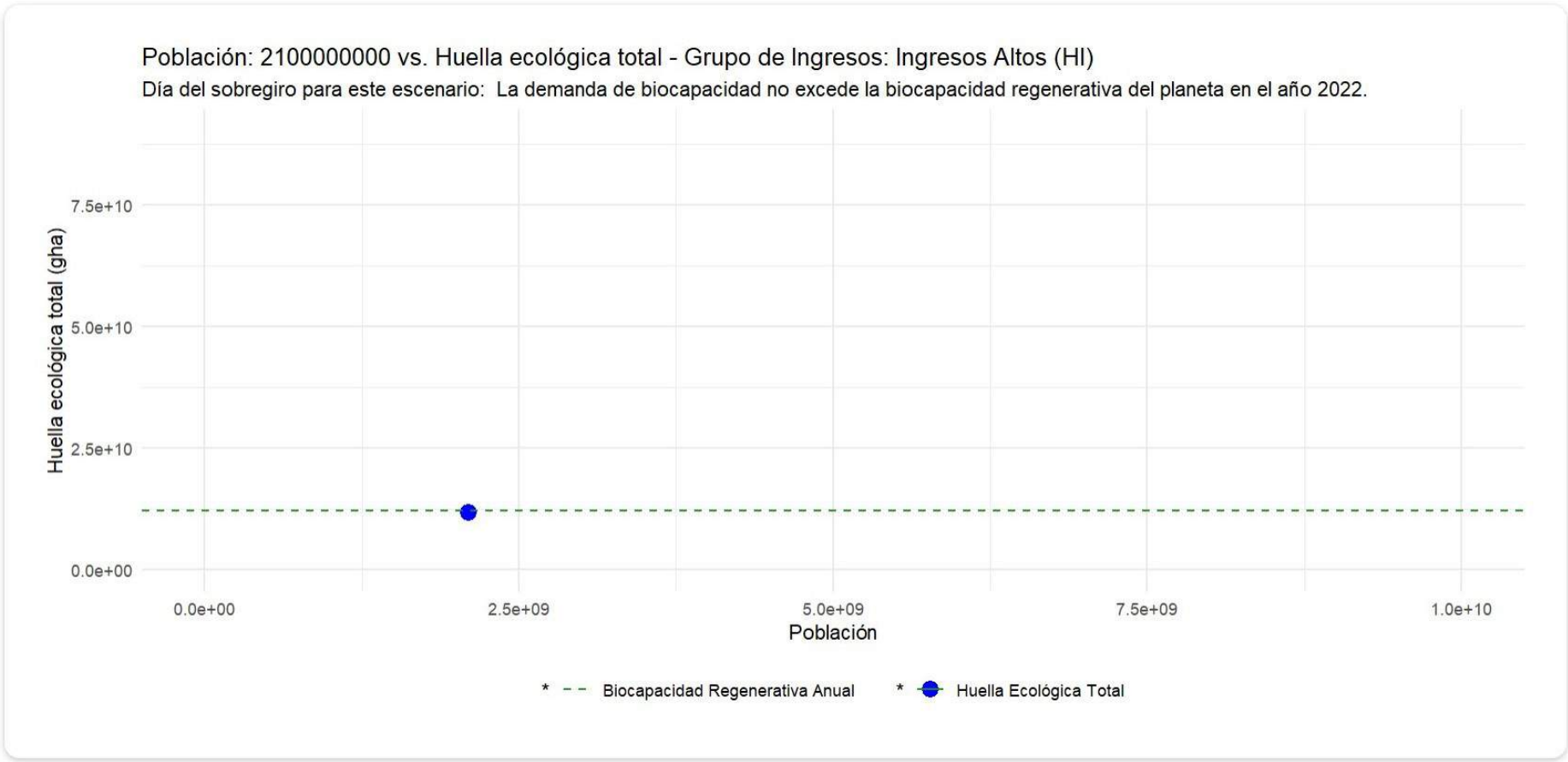
Anexo 24: Huella ecológica del consumo per cápita para Unión Europea 27.



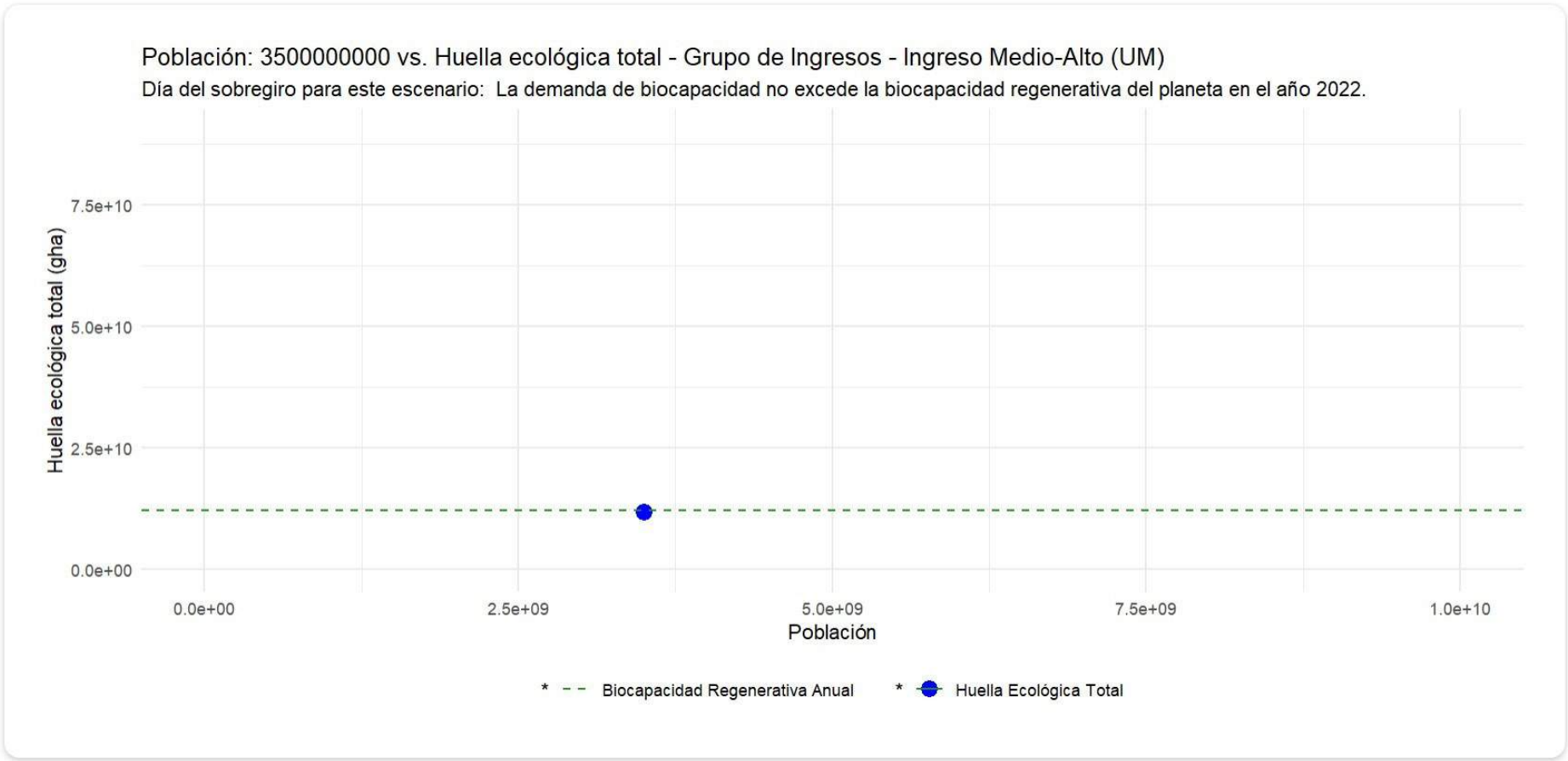
Anexo 25: Escenario mundial con variación en la población.



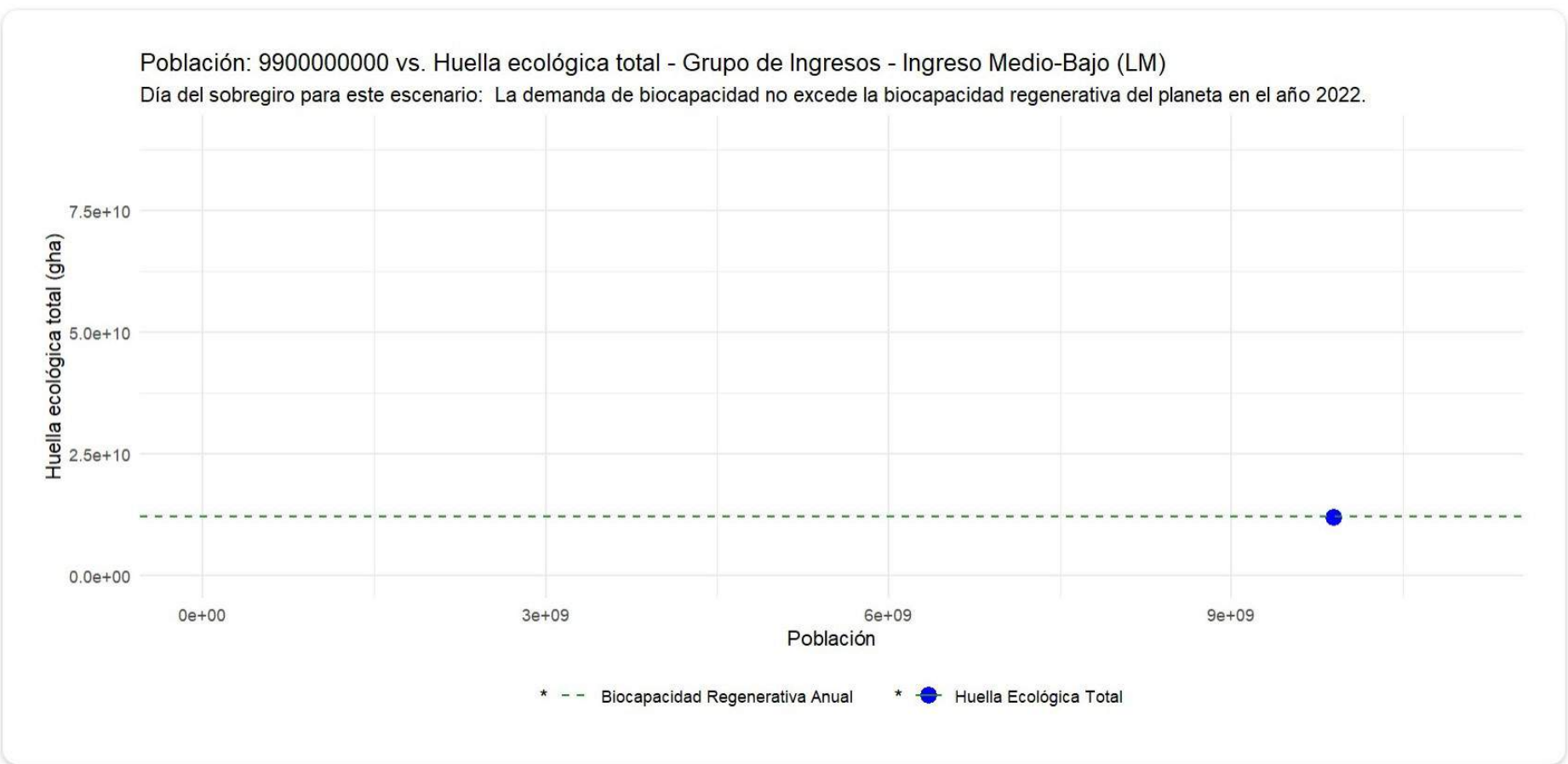
Anexo 26: Escenario para países con ingresos altos con variación de la población.



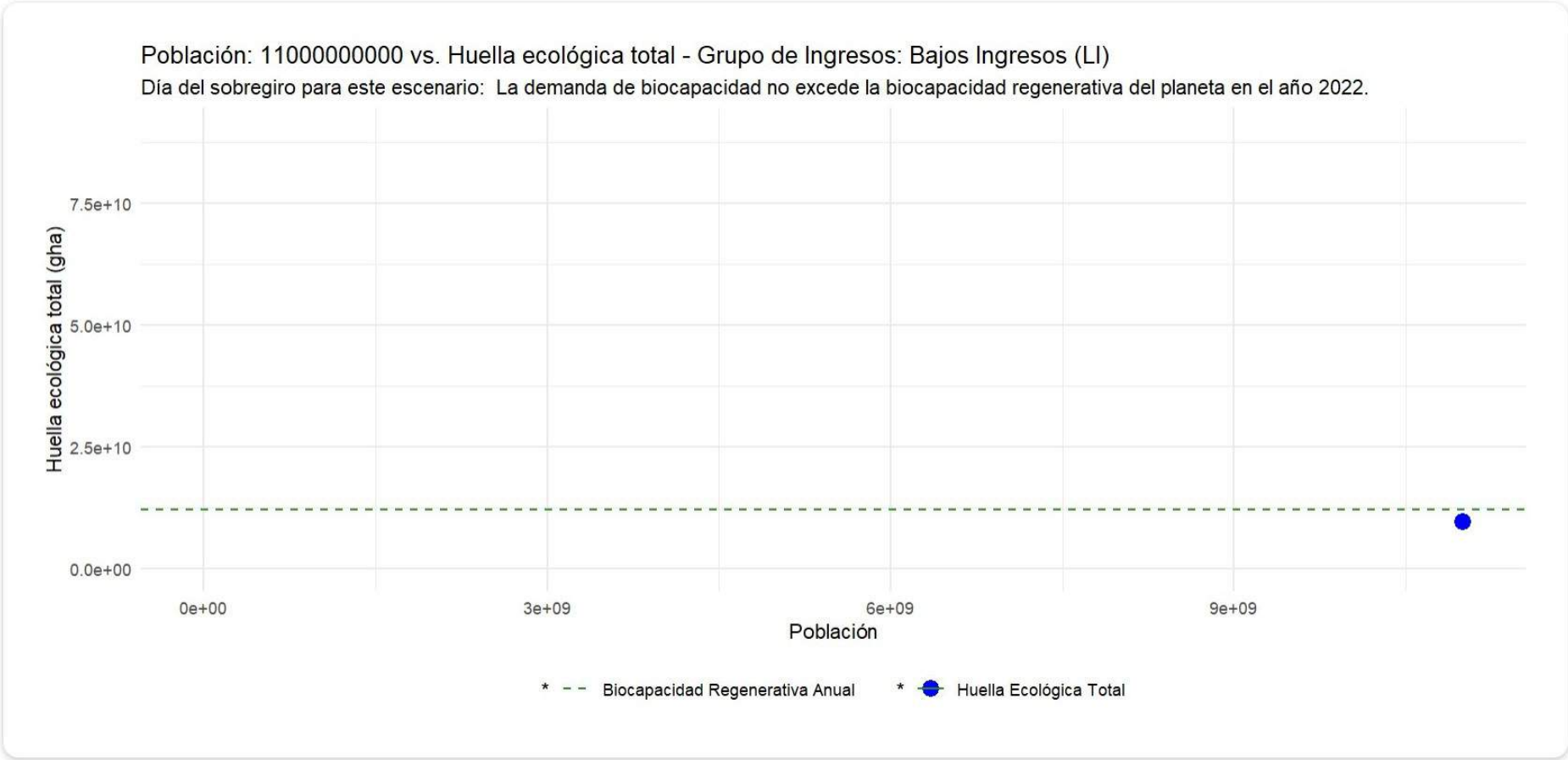
Anexo 27: Escenario para países con ingresos medio altos con variación de la población.



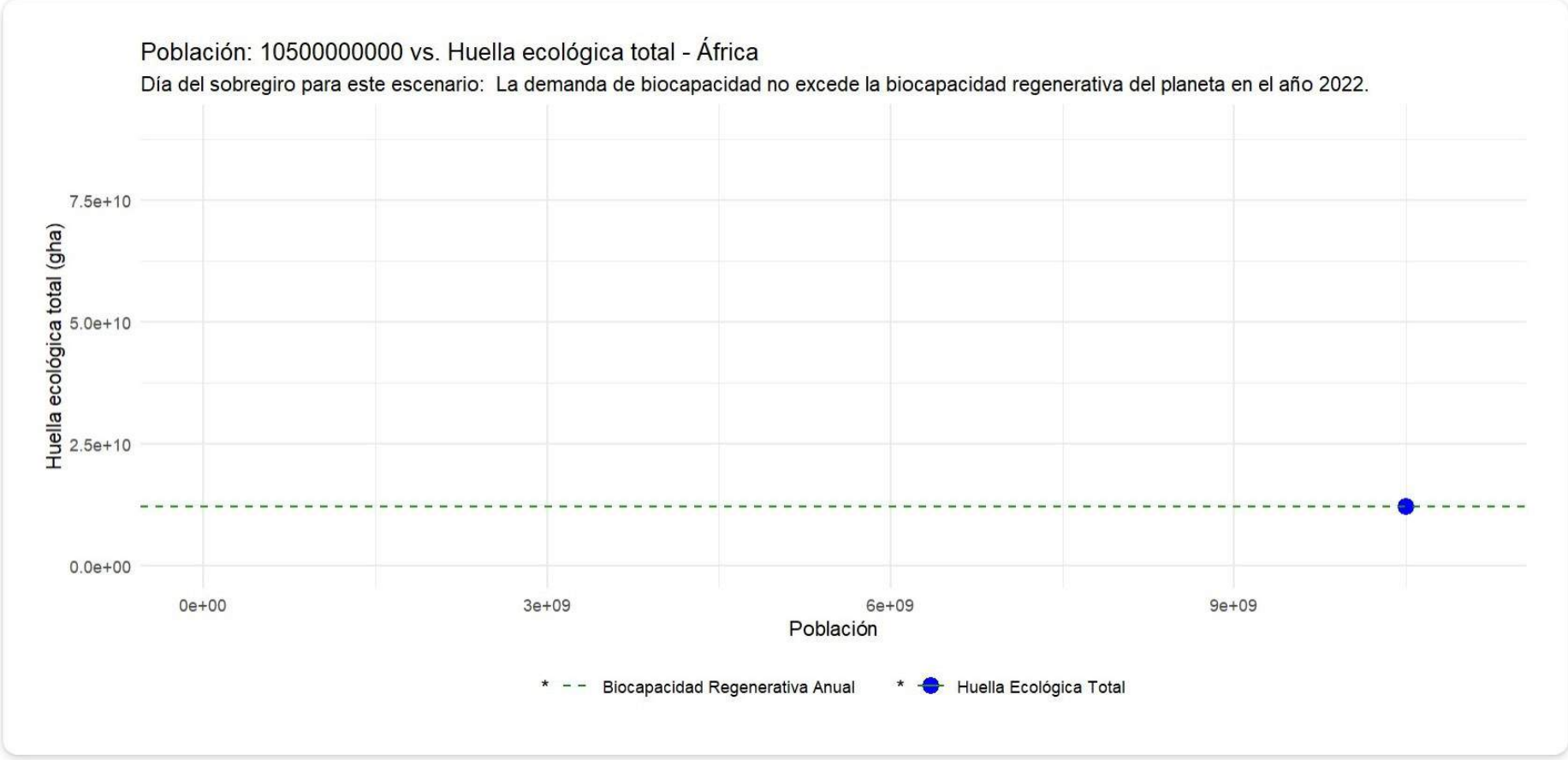
Anexo 28: Escenario para países con ingresos medio bajos con variación de población.



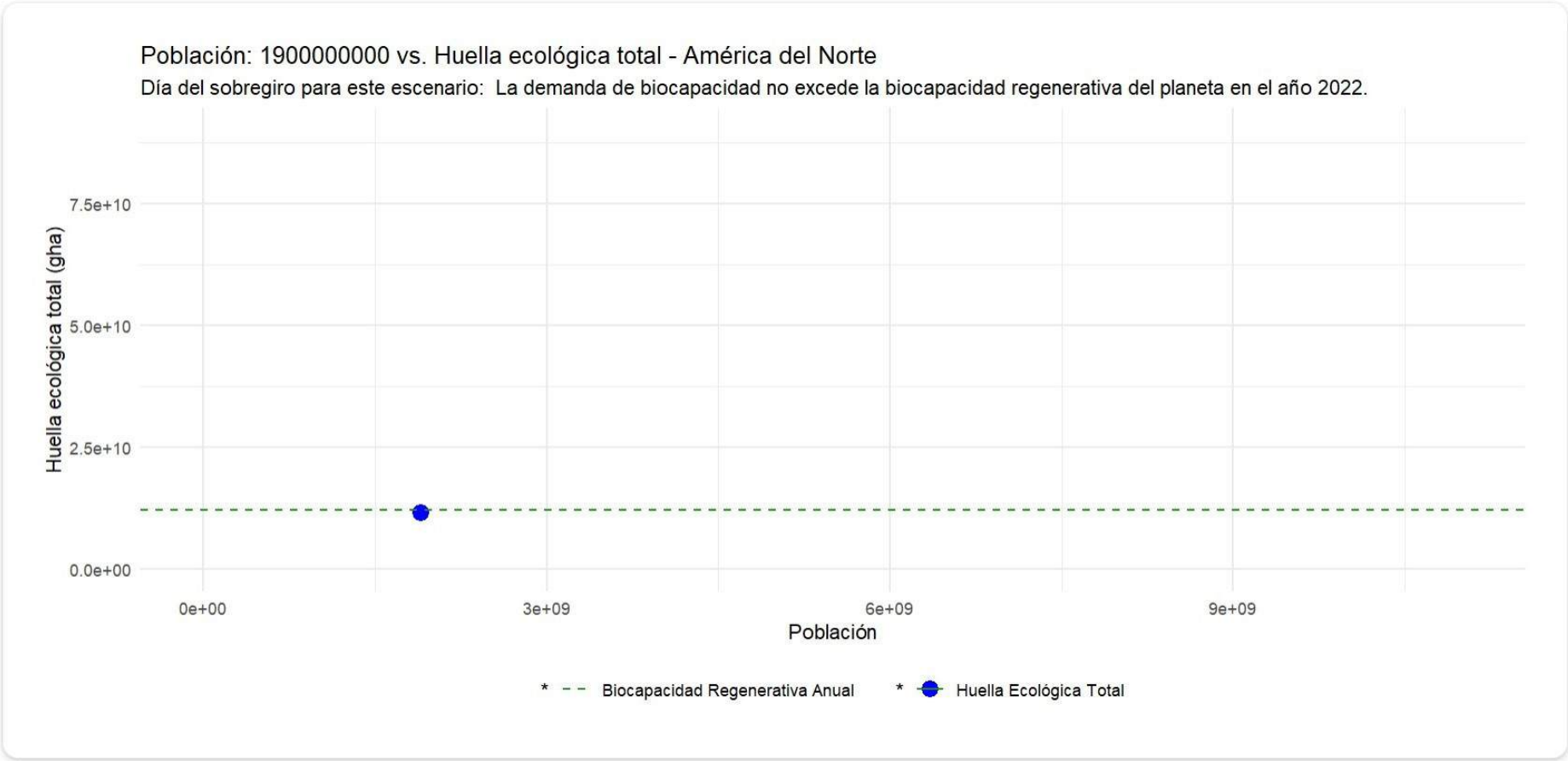
Anexo 29: Escenario para países con ingresos bajos con variación de población.



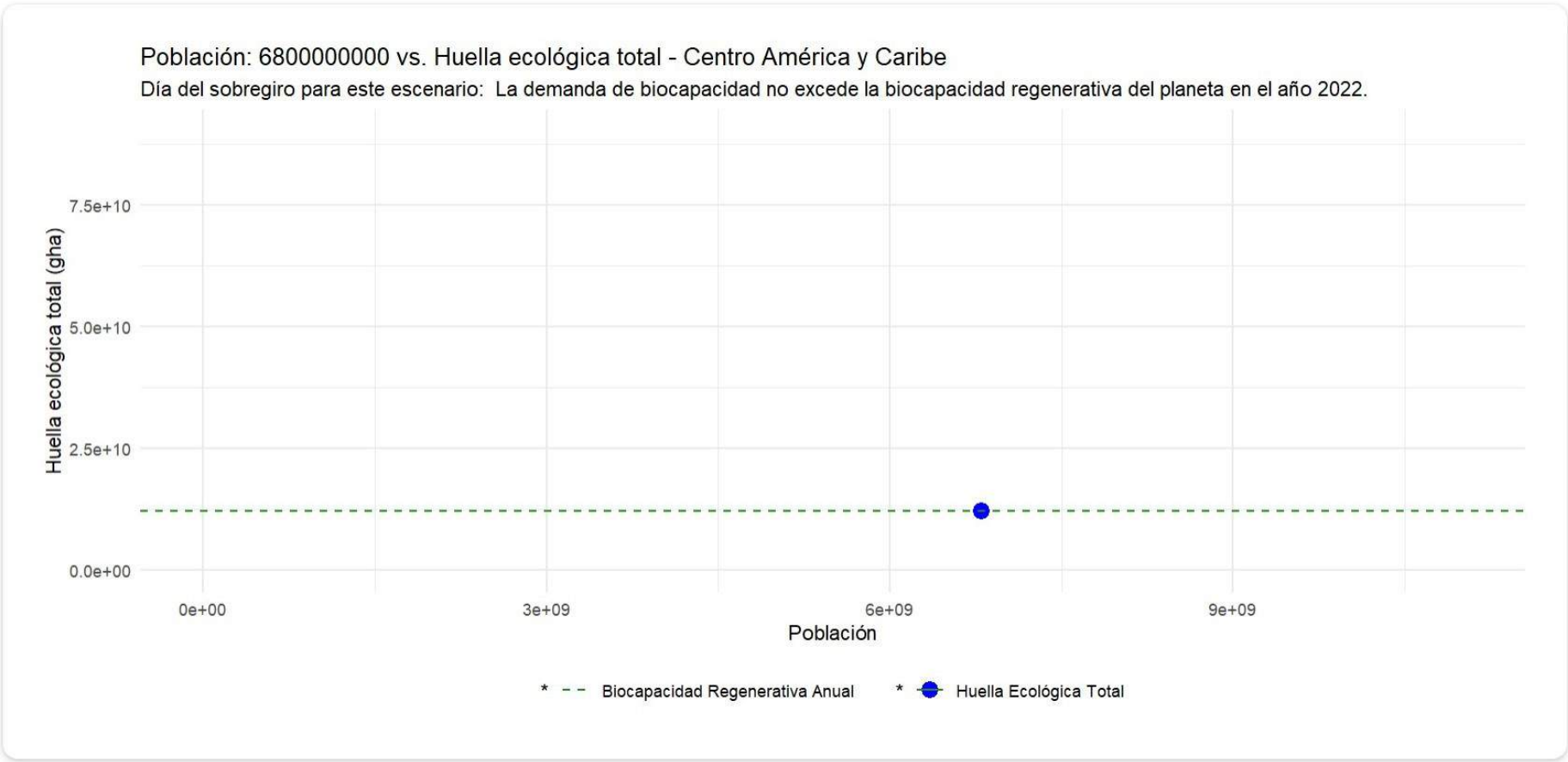
Anexo 30: Escenario para África con variación de población.



Anexo 31: Escenario para Norte América con variación de población.



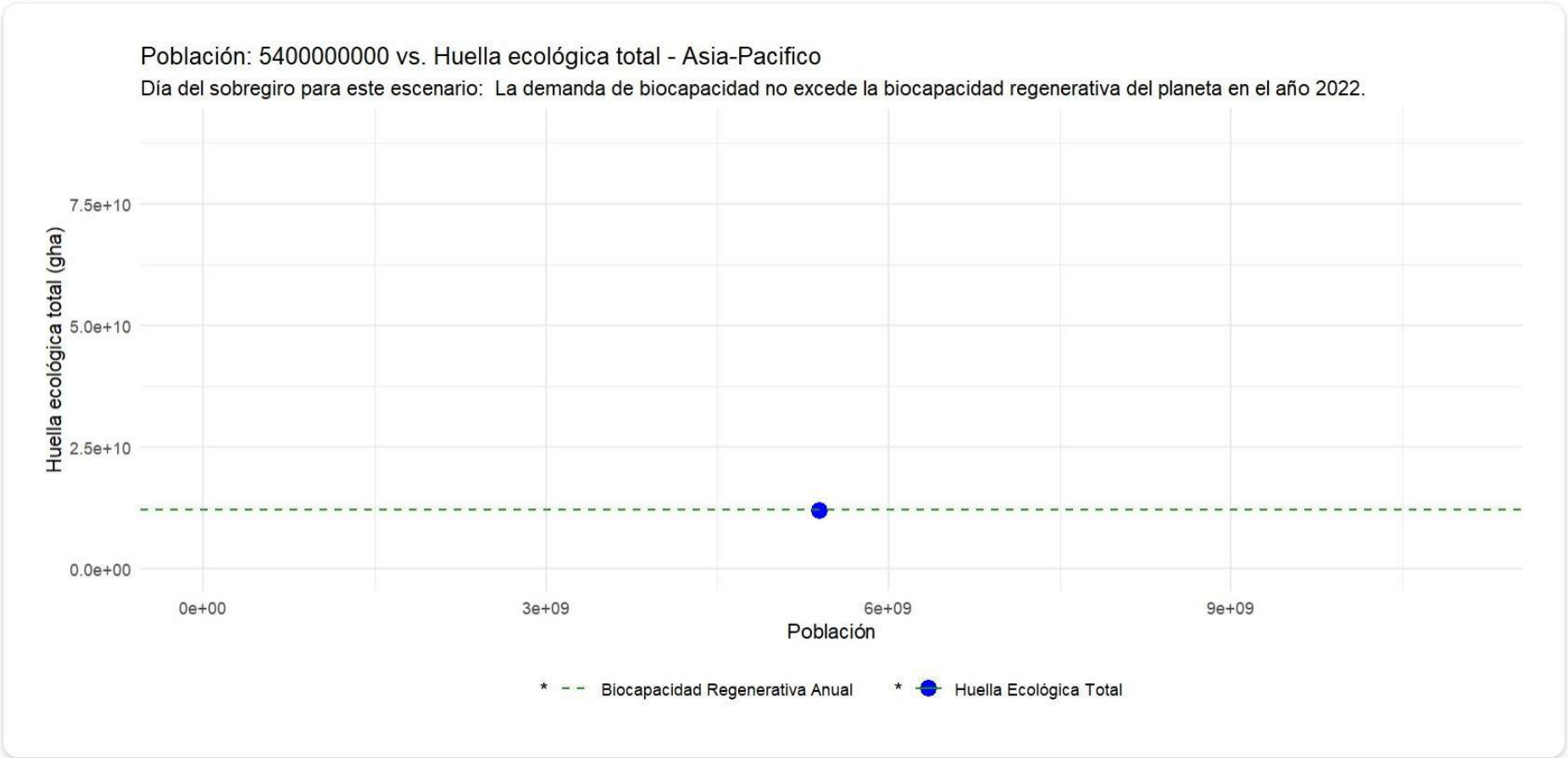
Anexo 32: Escenario para Centroamérica y el Caribe con variación de población.



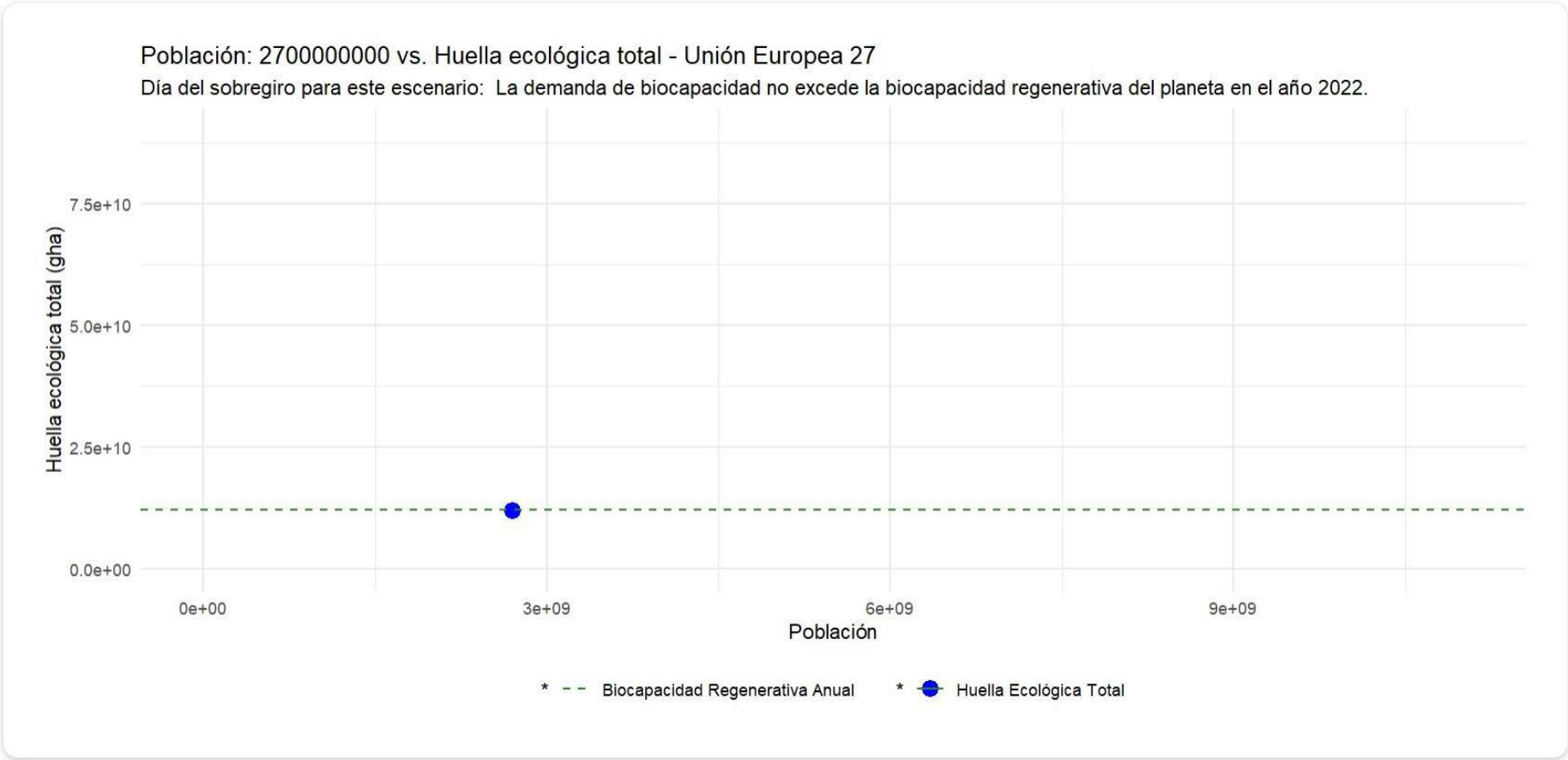
Anexo 33: Escenario para Sudamérica con variación de población.



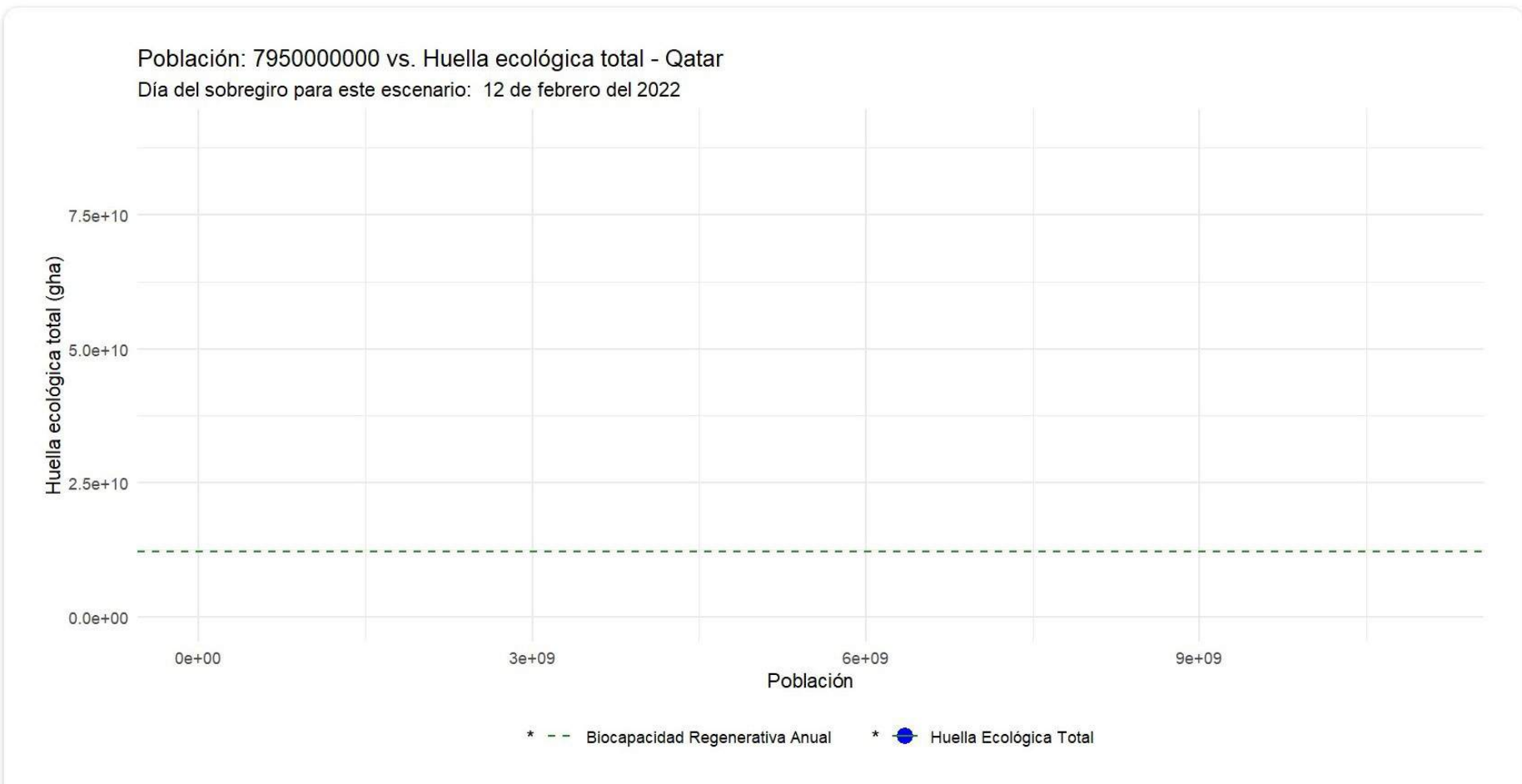
Anexo 34: Escenario para Asia Pacífico con variación de población.



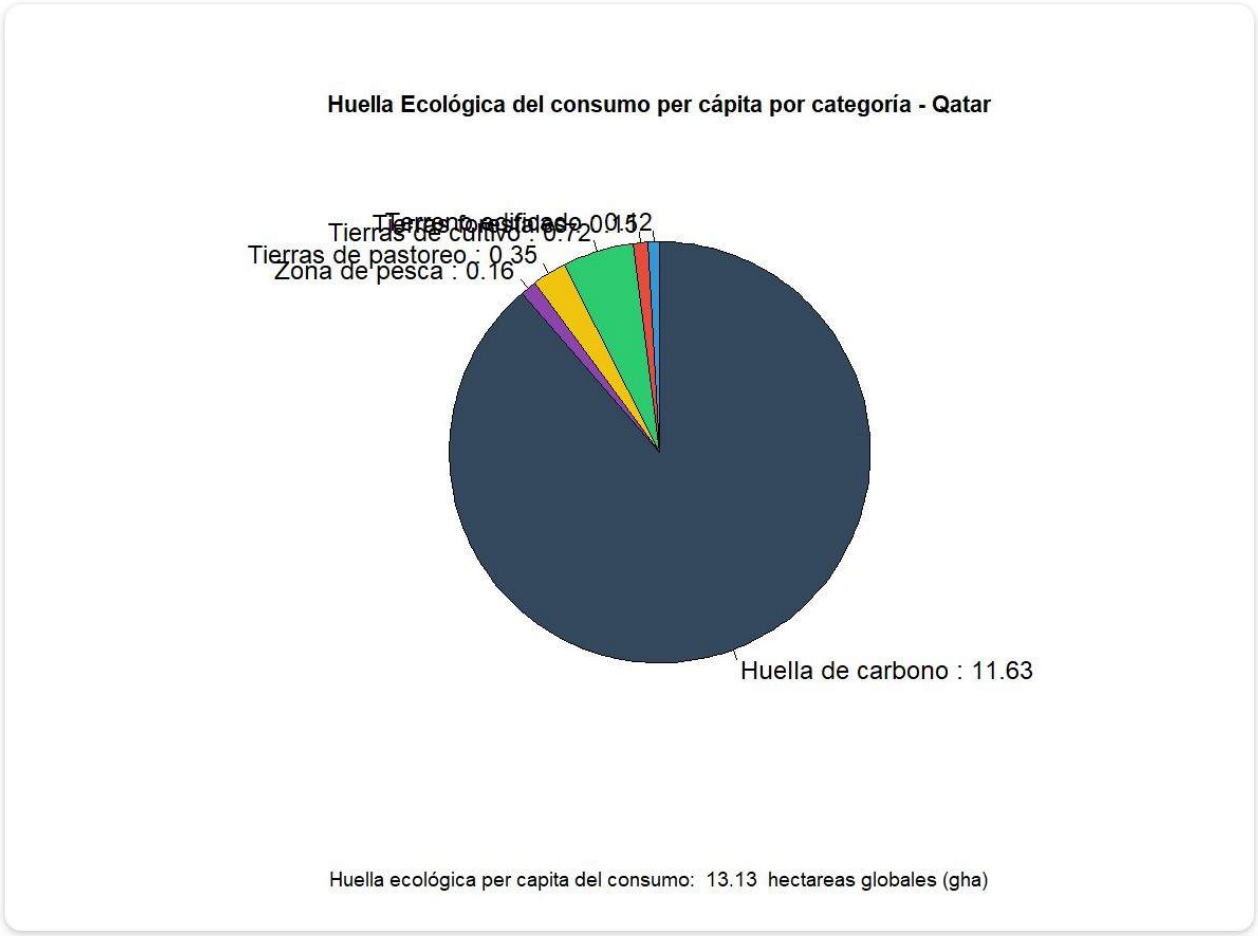
Anexo 35: Escenario para Unión Europea con variación de población.



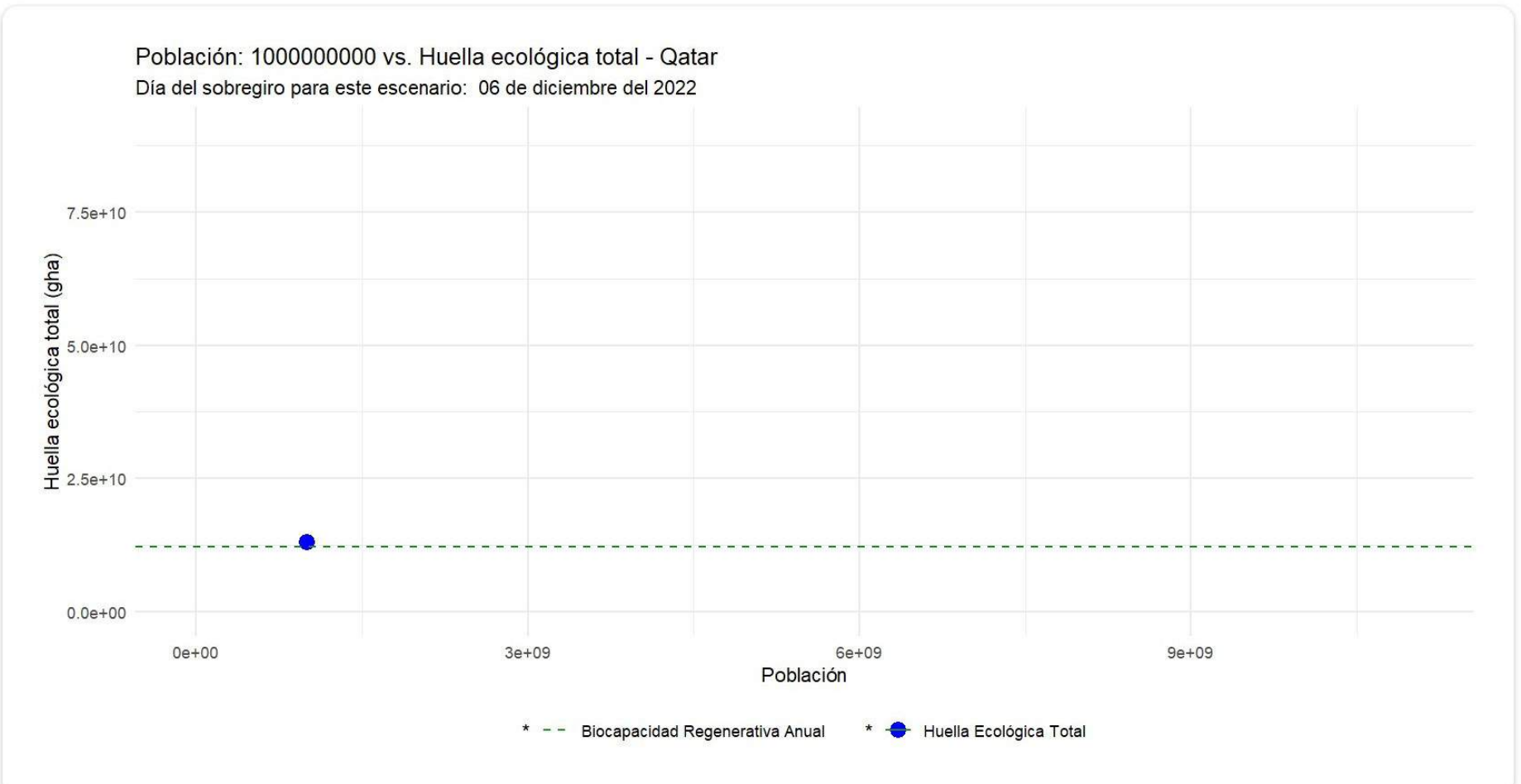
Anexo 36: Población vs Huella ecológica total para el escenario de Qatar.



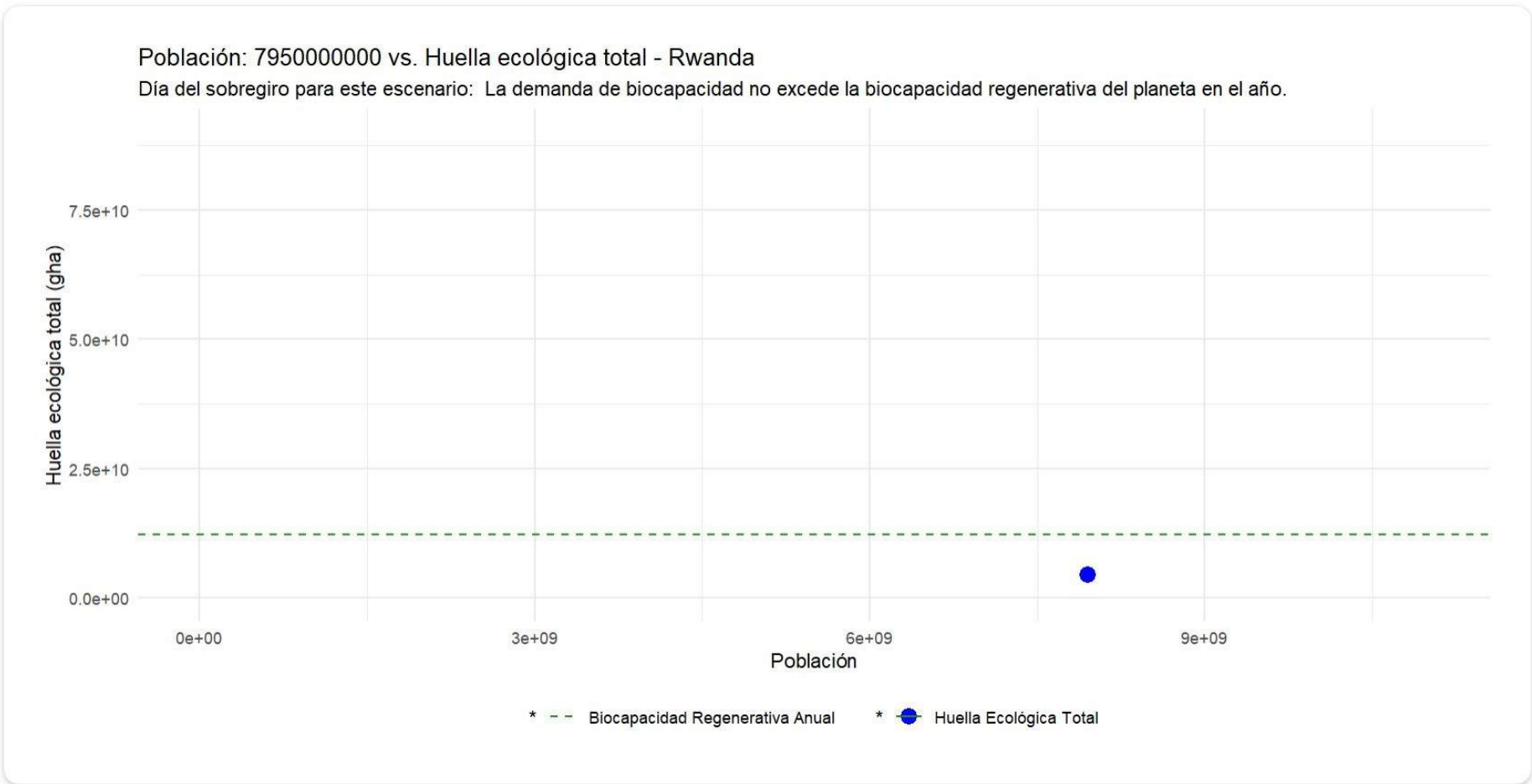
Anexo 37: Huella ecológica del consumo per cápita para Qatar.



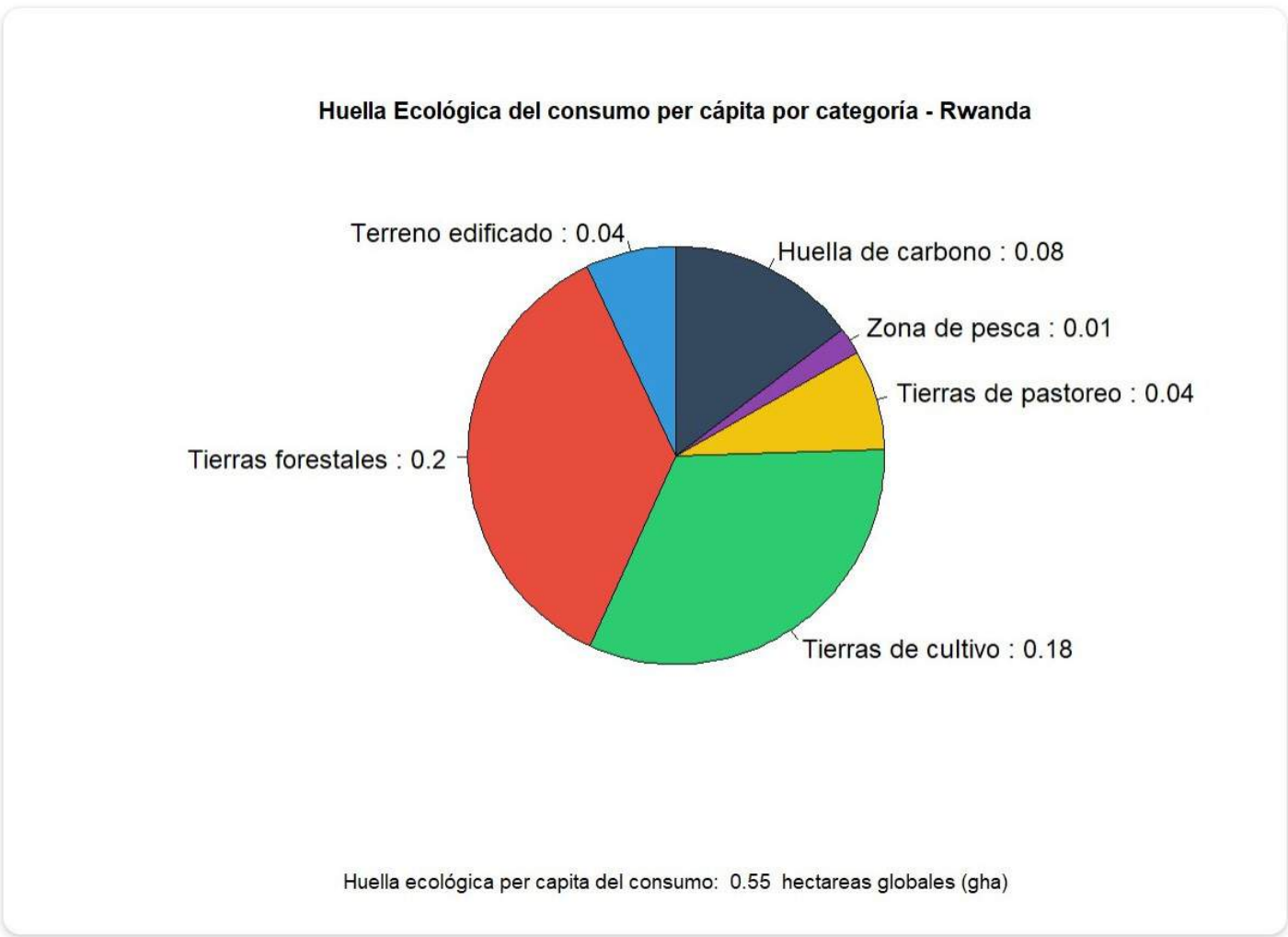
Anexo 38: Escenario para Qatar con variación de la población.



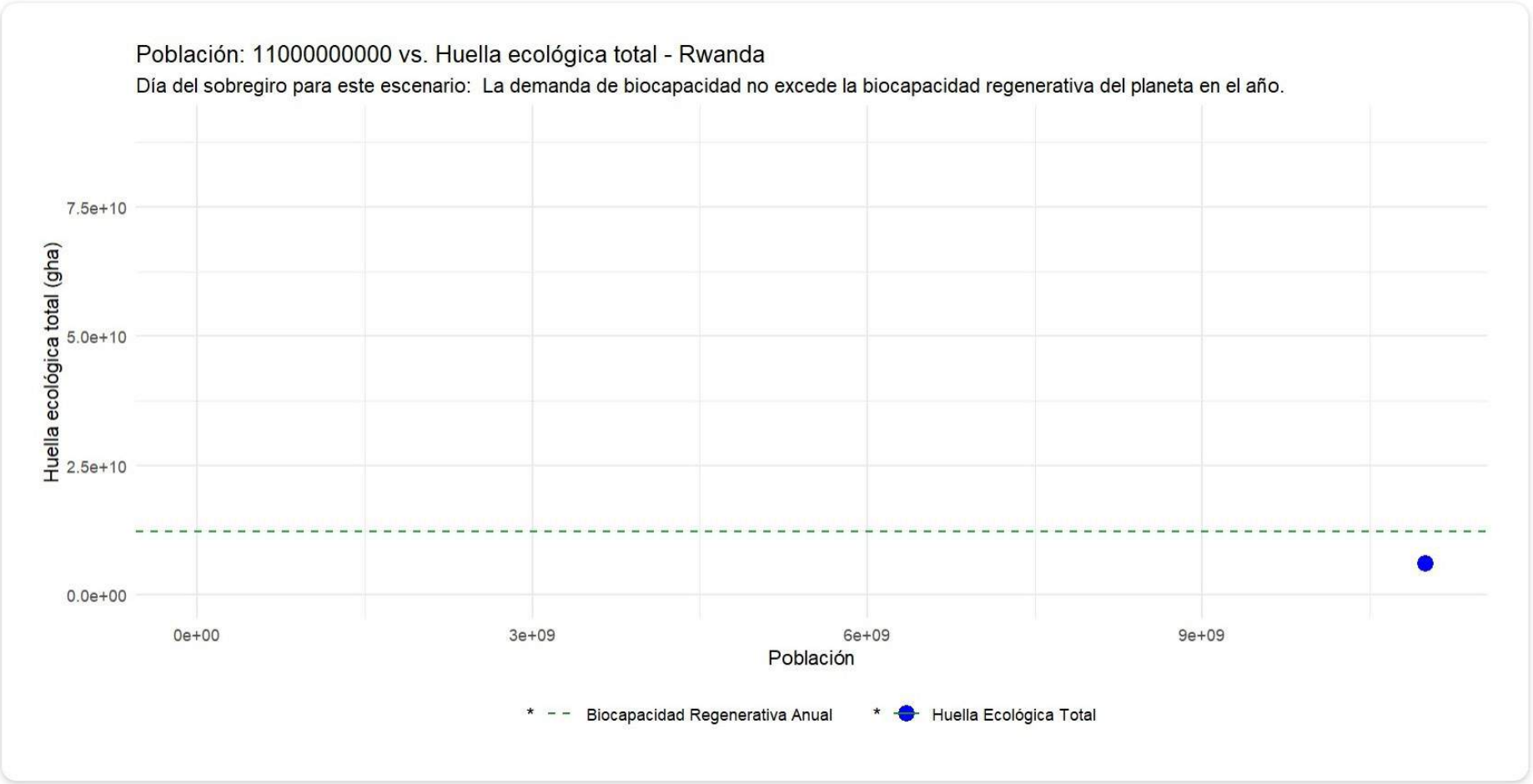
Anexo 39: Población vs Huella ecológica total para el escenario de Ruanda.



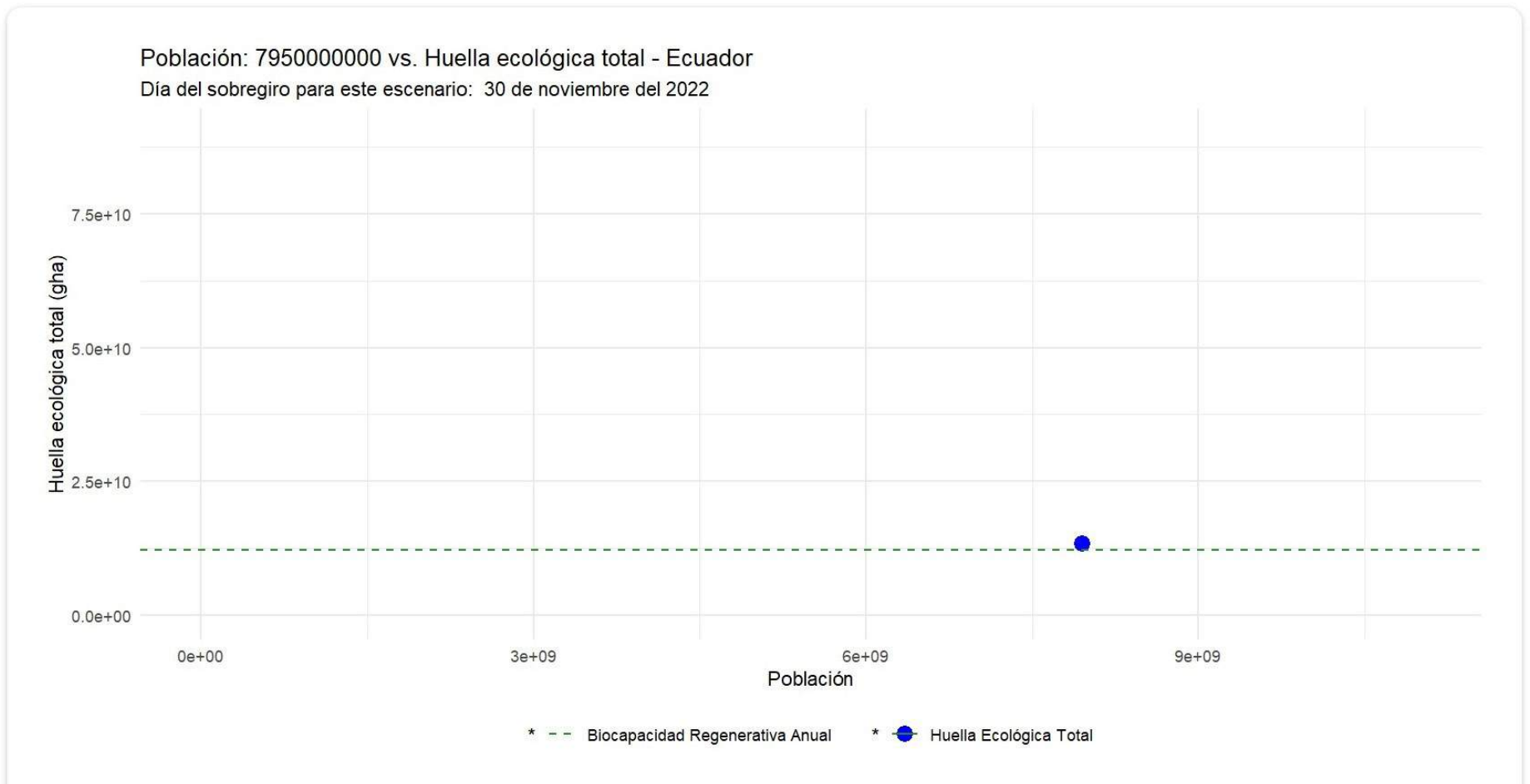
Anexo 40: Huella ecológica del consumo per cápita para Ruanda.



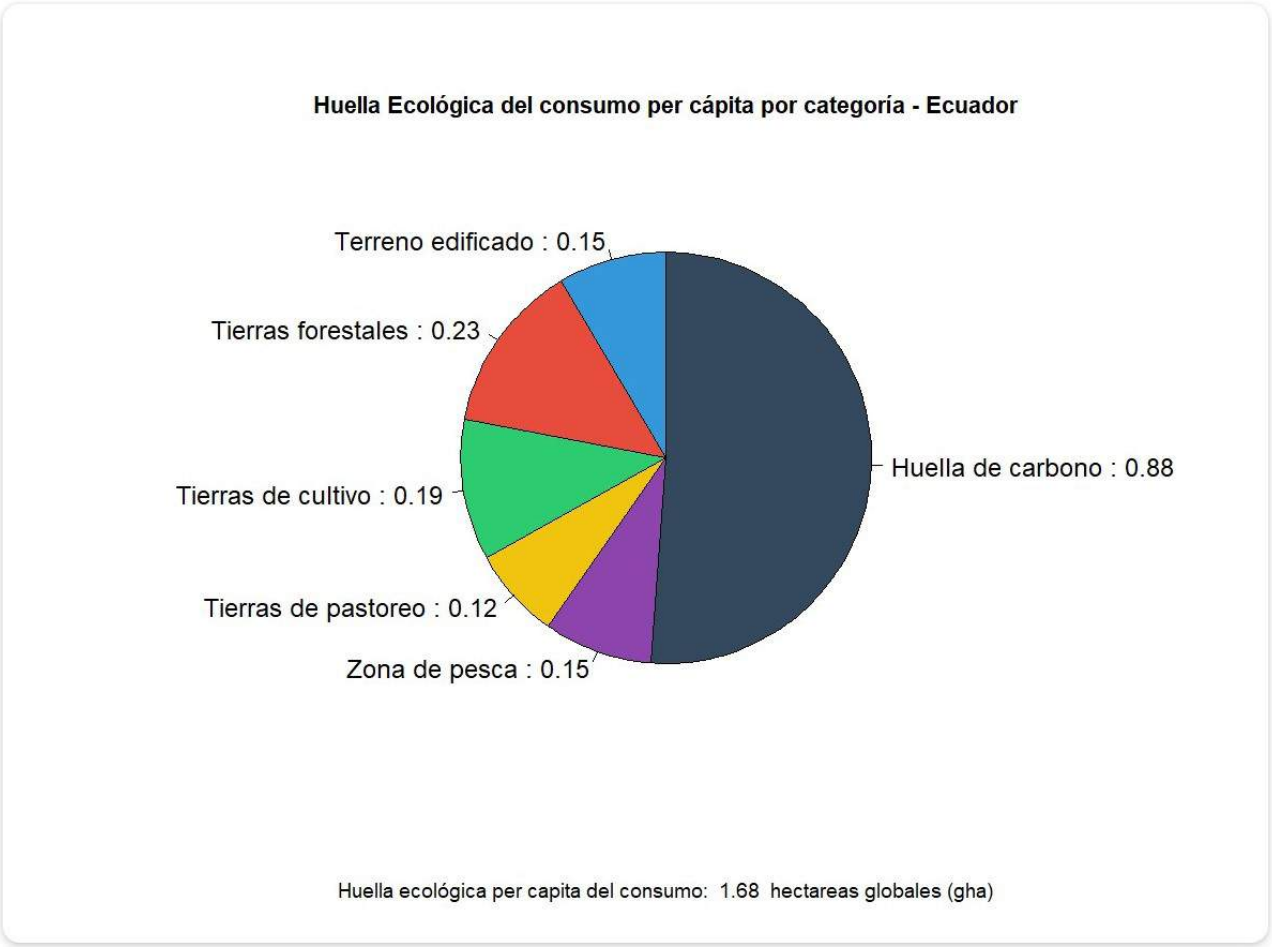
Anexo 41: Escenario para Ruanda con variación de la población.



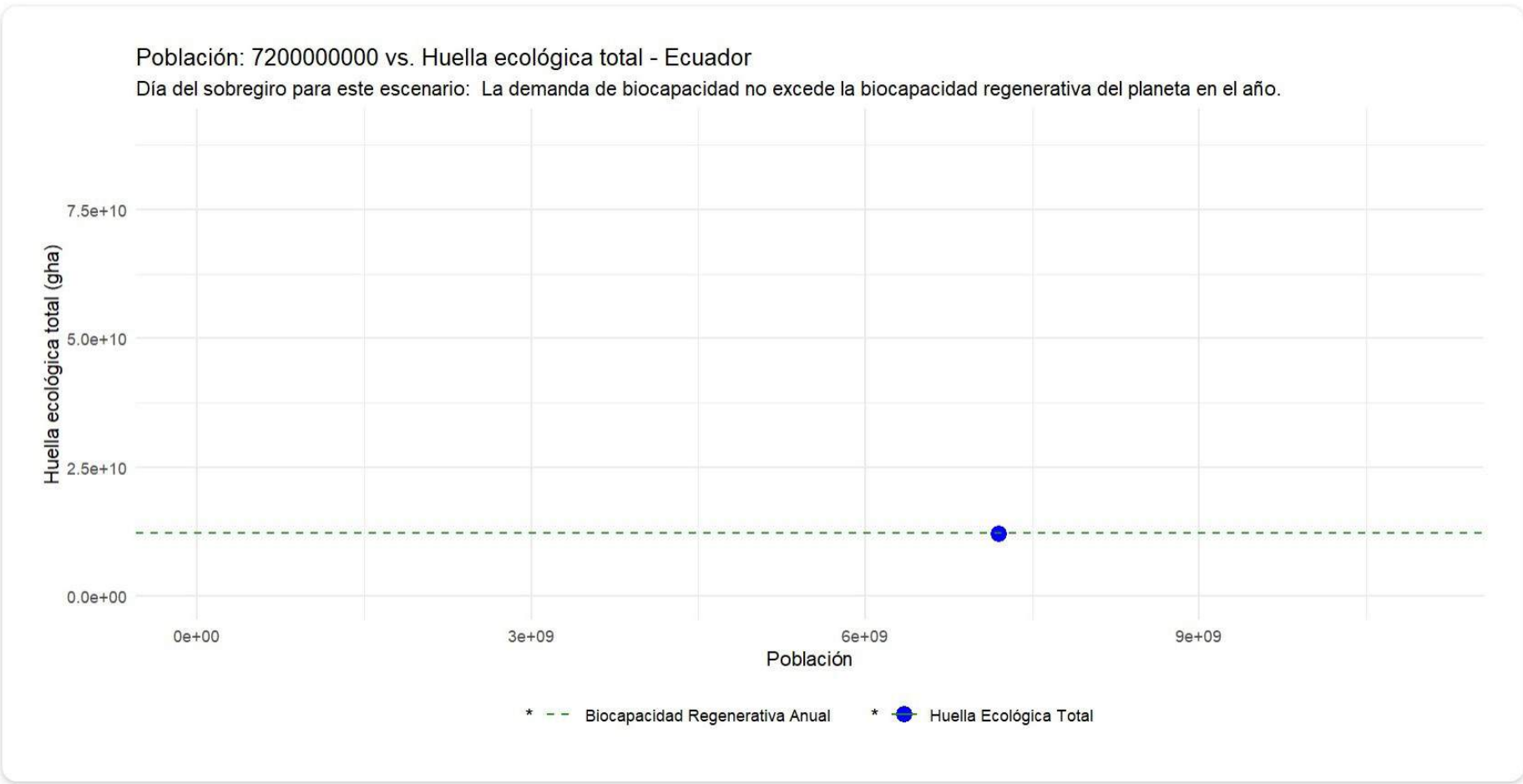
Anexo 42: Población vs Huella ecológica total para el escenario de Ecuador.



Anexo 43: Huella ecológica del consumo per cápita para Ecuador.



Anexo 44: Escenario para Ecuador con variación de la población.





**Anexo 45: Aplicativo desarrollado en el software estadístico R para la creación de escenarios.**

URL: [dabor238.shinyapps.io/overshoot/](https://dabor238.shinyapps.io/overshoot/)

**Nota aclaratoria.** Debido a que los cálculos y gráficos fueron realizados en el software estadístico R, la separación de decimales en los gráficos se expresa con punto en lugar de coma para evitar fallos en el procesamiento de datos.



TEMA

# **La Heterogeneidad Estructural y su incidencia en la reactivación económica del Ecuador post COVID-19**

**Mateo Nicolás Cárdenas Peñafiel**  
mncardenas@puce.edu.ec

**Directora de disertación:**  
**Mgtr. Mónica Mancheno Karolys**  
mpmancheno@puce.edu.ec

Julio de 2024

## Resumen

La heterogeneidad estructural es una característica negativa de todas las economías en vías de desarrollo que tienen dificultades para lograr un verdadero desarrollo económico. Si bien algunos países han logrado contrarrestar los efectos de este fenómeno, los shocks externos pueden tirar abajo todos los esfuerzos realizados durante décadas por dichos países. La pandemia por COVID-19 trajo consigo una serie de desafíos para todas las economías del mundo, pero son las economías en desarrollo las que tienen mayores dificultades para hacer frente a los efectos negativos de la crisis económica por su débil estructura productiva. Este ensayo, a través del uso de estadística descriptiva para analizar la composición del mercado laboral, demostró que el Ecuador es un país con una marcada heterogeneidad productiva entre sus sectores económicos y que la crisis económica por la pandemia tuvo un efecto regresivo en dicha estructura productiva evidenciada principalmente en la disminución de la calidad del empleo y la pobreza por ingresos presente en cada sector económico, lo cual genera un aumento de la precariedad laboral y la vulnerabilidad de las personas después de la pandemia.

**Palabras clave:** Heterogeneidad estructural, productividad, subempleo, COVID-19.

## Abstract

Structural heterogeneity is a negative characteristic of all developing economies that struggle to achieve true economic development. Although some countries have managed to counteract the effects of this phenomenon, external shocks can undo all the efforts made by these countries for decades. The COVID-19 pandemic brought with it a series of challenges for all economies in the world. Still, developing economies have the greatest difficulties in coping with the negative effects of the economic crisis due to their weak productive structure. This essay, through the use of descriptive statistics to analyze the composition of the labor market, demonstrated that Ecuador has marked productive heterogeneity among its economic sectors and that the economic crisis due to the pandemic had a regressive effect on said productive structure. evidenced mainly in the decrease in the quality of employment and income poverty present in each economic sector, which generates an increase in job insecurity and the vulnerability of people after the pandemic.

**Key words:** Structural heterogeneity, productivity, underemployment, COVID-19.

## Introducción

En términos de productividad, existen dos aspectos que hacen que las economías latinoamericanas se diferencien de las economías desarrolladas. En primer lugar, está el rezago relativo, que evidencia las disparidades en las aptitudes tecnológicas de la región en comparación con las economías líderes a nivel internacional. La velocidad con la que estas últimas generan e implementan nuevas tecnologías en sus procesos productivos supera la capacidad de absorción, imitación, adaptación e innovación de los países de América Latina y el Caribe a partir de las mejores prácticas mundiales.

En segundo lugar, se encuentra la brecha interna, que hace referencia a las disparidades en la productividad entre sectores y dentro de cada uno de ellos, así como entre las empresas dentro de cada país. Estas disparidades son mucho mayores que las observadas en las economías desarrolladas. Este fenómeno, denominado heterogeneidad estructural, se refiere a la existencia de variaciones entre grupos de empresas y empleados, acompañadas de una alta concentración de empleo en sectores con baja productividad relativa (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2010).

La economía del Ecuador se caracteriza por la coexistencia simultánea de sectores de alta y baja productividad que influye directamente en los ingresos de las personas, de acuerdo con lo expuesto por la Comisión Económica para América Latina y El Caribe (CEPAL) (2010) en su informe especial. Según cifras de la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU) solamente los sectores de agricultura, ganadería, caza y silvicultura, y comercio representaron aproximadamente un 48% del empleo, pero aportaron menos del 20% del valor agregado bruto del país (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2019). Por lo tanto, una economía caracterizada por ramas de actividad que concentran el mayor porcentaje de empleo pero que tienen un bajo aporte al producto nacional son un reflejo directo de la existencia de brechas en la productividad (Mideros y Fernández, 2022).

Las brechas de productividad influyen en los niveles de ingresos de los trabajadores y en el nivel de pobreza que se presenta en los sectores productivos. Calculando el cociente entre el valor agregado por rama de actividad y la cantidad de trabajadores en cada sector se obtiene el índice de productividad que para los dos sectores que más aportaron en el empleo mencionados anteriormente fue de 4 y 6,9 respectivamente. Estos índices de productividad, a su vez, están inversamente relacionados con el nivel de pobreza por ingresos que en el caso del sector de la agricultura, ganadería, caza y silvicultura fue de 39,1% mientras que en el sector del comercio fue 12,5% (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2019).

La pandemia por Covid-19 llegó para establecer un precedente en la historia de este siglo, afectando no solamente al diario vivir de las personas sino también generando desafíos para la economía en general. Tanto así que, según el comunicado de prensa del Banco Mundial, la economía global experimentó una disminución del 5,2% como resultado del impacto de la pandemia y las acciones implementadas por los gobiernos (Banco Mundial, 2020). En América Latina, la crisis económica por la pandemia ha tenido un efecto similar. De acuerdo con la CEPAL (2020), la pandemia incidió en una estructura productiva y empresarial que lleva décadas de debilitamiento. Barría (2020) de BBC News Mundo informó que la región experimentó efectos negativos debido a la emergencia sanitaria, entre ellos la contracción económica de China y Estados Unidos, sus principales socios comerciales; la caída de los precios de las materias primas; la paralización de la producción a nivel mundial; la reducción de la demanda de servicios turísticos y la salida de capitales; y la depreciación de monedas.

La economía ecuatoriana no fue ajena a las afectaciones que sufre la región. Según la evaluación del impacto macroeconómico del COVID-19 realizada por el Banco Central del Ecuador (2020), se estimó que el PIB ecuatoriano disminuyó en un 6,44% entre marzo y diciembre de 2020 por efecto directo de la pandemia. Si bien las exportaciones no petroleras tuvieron un ligero rendimiento positivo, el total de las exportaciones disminuyó en USD 2.103 millones en 2020 con respecto a 2019 debido al pobre desempeño de las exportaciones petroleras que representó aproximadamente el 40% del total de las exportaciones del país. De igual forma, entre marzo y diciembre de 2020, el empleo equivalente a tiempo completo se contrajo en un 6,91%, siendo los sectores de alojamiento y servicios de comida; construcción; comercio; transporte y almacenamiento; y agricultura, ganadería, caza y silvicultura los más afectados con una pérdida equivalente a 396.753 empleos.

Los países que son débiles en términos de productividad pueden sufrir con mayor profundidad los efectos de la crisis económica iniciada a raíz de la pandemia por COVID-19. Es por eso que resulta importante analizar cómo afecta la heterogeneidad estructural a las posibilidades de reactivación económica del Ecuador post COVID-19. Para ello se necesita evidenciar la heterogeneidad estructural en la economía ecuatoriana antes de la llegada de la pandemia y después definir el efecto que ha tenido la crisis económica en la estructura productiva ecuatoriana para conocer si existió un efecto regresivo en la heterogeneidad estructural productiva que presenta el Ecuador. Se cree que esta característica negativa de la estructura económica ecuatoriana pudo provocar diferentes niveles de impacto en la crisis sobre todo si se perdió la poca capacidad productiva alcanzada en las últimas décadas (OCDE, 2020).

Con el objetivo de demostrar si la estructura productiva ecuatoriana se vio afectada por la crisis económica de la pandemia, primero se calcula el porcentaje de empleo y valor agregado bruto, así como el índice de productividad y el porcentaje de pobreza que aporta cada sector de actividad a la economía en el año 2019 antes de que la pandemia comience. Posteriormente, se vuelven a calcular los mismos indicadores para los años 2021 y 2022 con el fin de descubrir el efecto de la pandemia en estos indicadores.

## Marco teórico

Desde el siglo XVIII, países europeos experimentaron cambios en materia de producción, pasando de ser una economía centrada en el comercio, la agricultura y la artesanía hacia una economía mucho más urbana con una industria mecanizada. Al correr los siglos XIX y XX, este cambio condujo a un avance tecnológico y a un aumento tanto en la productividad como en la producción per cápita. Esta expansión económica se tradujo en mejoras en los niveles de vida, incluyendo una disminución en la prevalencia de enfermedades y la hambruna, así como un incremento en la esperanza de vida. Estos avances llevaron a concebir el crecimiento económico como un indicador del desarrollo socioeconómico (Sachs, 2015).

A inicios de los años cincuenta, la disciplina del desarrollo económico comenzó a distinguir entre naciones que se consideraban industrializadas y desarrolladas, y aquellas que estaban en proceso de desarrollo. Esta distinción surgió debido a las desigualdades en las condiciones de vida entre naciones. Se dio lugar a la idea de que el crecimiento de los indicadores económicos era fundamental para el desarrollo socioeconómico. Se empezó a confundir el crecimiento con el desarrollo, sugiriendo que un aumento en la productividad y una transformación productiva llevarían automáticamente a un incremento en los ingresos y el bienestar, como si fuera un proceso lineal (Gudynas, 2011).

El crecimiento económico como un proceso lineal fue defendido también por Walt Whitman Rostow (1959) quien esbozó una teoría con un proceso de 5 etapas por las que cada sociedad pasará tarde o temprano: sociedad tradicional, condiciones previas para el despegue, despegue, impulso hacia la madurez y era de alto consumo masivo. En este proceso de desarrollo existen países que llevan la delantera y otros que siguen en proceso, pero el camino al desarrollo es exactamente el mismo para todas las naciones.

Según Parkin (2009), el término crecimiento económico se refiere al aumento de la capacidad productiva en una economía y hace alusión a una producción más especializada que conduce a una posición económica de un país más elevada a escala global. Por otro lado, el desarrollo, según Ray (1998), es un proceso dinámico que se relaciona con las condiciones de vida físicas y con una justa y equitativa distribución de los réditos generados, obteniendo así mejores oportunidades para todas las personas y contribuyendo a una vida independiente, duradera y saludable. En resumen, mientras que el crecimiento económico se centra en los resultados de los rendimientos colectivos agregados, alcanzar el desarrollo se enfoca en el nivel de distribución y en el efecto que estos resultados tienen en el bienestar individual.

Al exponer la diferencia existente entre crecimiento y desarrollo, se entiende que esta idea de desarrollo puede afectarse por uno de los grandes problemas históricos que caracterizan a las economías latinoamericanas como lo es la heterogeneidad estructural. La noción de heterogeneidad estructural fue elaborada por la CEPAL desde la década de los cincuenta dentro del contexto del modelo centro-periferia. Este modelo postula que el desarrollo en la región está influenciado por los flujos de la economía global, cuyos líderes son las naciones desarrolladas. Inicialmente, el estudio de la heterogeneidad estructural se centraba en las disparidades de productividad entre países desarrollados y en desarrollo, definidas de manera amplia y global, considerando aspectos horizontales (Nohlen y Sturm, 1982).

A partir de la década de los setenta, Sunkel (1970) propuso que el atraso experimentado en América Latina podría explicarse mediante un proceso simultáneo de polarización tanto a nivel externo como interno. La polarización exterior se manifiesta en el incremento progresivo de las diferencias en crecimiento y desarrollo entre naciones subdesarrolladas en comparación con países de primer mundo. Por otro lado, la polarización a nivel interno alude a la fragmentación existente entre áreas geográficas, estratos sociales y sectores económicos, donde unos se caracterizan por estar avanzados y modernizados, mientras que otros se encuentran rezagados, marginados y dependientes, lo cual es resultado de la dinámica de dependencia dentro del sistema socioeconómico tanto entre las distintas regiones de América Latina como al interior de sus propios territorios.

La noción de heterogeneidad estructural se refiere principalmente a las desigualdades internas características de los países subdesarrollados en términos de sectores, factores de producción, estrategias para producir y asignación de ingresos, prestando singular atención a los distintos grados de productividad (Rodríguez, 1998). Aunque en los países desarrollados también existen disparidades significativas de productividad, se sostiene que la estructura heterogénea es una característica distintiva de las economías subdesarrolladas, particularmente en los países latinoamericanos y caribeños, ya que son proclives a persistir y replicarse a lo largo del tiempo (Chena, 2012).

Cardoso y Faletto (1969) explican que la heterogeneidad estructural se puede atribuir, desde los años sesenta, a actividades específicas como la agricultura tropical, la sobreexplotación de recursos naturales y, especialmente, la posesión de la tierra. Estos elementos son identificados como los responsables principales de la profunda desigualdad estructural visible en la región, la cual está ligada a la sociedad de privilegio conformada por los grupos políticos y económicos más poderosos. Los autores sostienen que esta desigualdad es un indicador del acceso preferencial a las reservas naturales y la apropiación de ganancias por parte de individuos con un elevado nivel de poder económico y político, generando así una

“fábrica social” de disparidades en aspectos como la eficiencia productiva, la adopción de avances técnicos, el acceso a mercados, la educación, los ingresos, las trayectorias laborales y, en última instancia, el bienestar.

Raúl Prebisch (1981) señaló tres factores que explican la diversidad productiva estructural de las naciones de América Latina y el Caribe, entre ellos:

- Los escasos niveles de capital, derivados de la poca productividad y los reducidos niveles de ahorro, que contribuyen a la disparidad de ingresos. Esto conduce a que quienes tienen mayores ingresos opten por un consumo al estilo de los países desarrollados en lugar de invertir en el desarrollo regional de la estructura productiva.
- La desigual adopción de innovaciones tecnológicas entre las economías desarrolladas y aquellas subdesarrolladas, así como al interior de estas últimas, amplifica las disparidades estructurales. La escasez de ahorro y aglomeración de capital deja a la mayoría de la población marginada de estos avances, relegándolos a empleos poco productivos con remuneraciones bajas o al desempleo.
- Las limitaciones provenientes del exterior, derivadas de la interdependencia de las naciones de la región respecto a las naciones desarrolladas, los sitúan en una posición periférica que agranda las disparidades al interior de la región.

Pinto (1970) y Pinto y Di Filipo (1982) argumentan que la desigualdad en latinoamérica tiene su origen principal en la heterogeneidad estructural. Para abordar su modificación, proponen examinar tres dimensiones distintas: la configuración de la estructura productiva, las dinámicas sociales y la distribución del poder. Con respecto a la primera dimensión, para estos autores la heterogeneidad estructural se entiende como las desigualdades intra e intersectoriales en los niveles de productividad que se traduce en diferenciales rangos de ingreso. Lo cual concuerda con Capdevielle (2005) quien explica que la definición de heterogeneidad estructural conlleva la coexistencia de actividades económicas con disparidades en sus niveles de productividad y, en consecuencia, en su compensación económica.

## Marco empírico

La CEPAL no solo ha desarrollado aportes teóricos sobre la repercusión de la heterogeneidad estructural en la región, también ha realizado investigaciones que empíricamente demuestran este fenómeno en la economía latinoamericana. En su informe titulado “La hora de la igualdad: Brechas por cerrar, caminos por abrir” (2010) realizó un análisis sobre la heterogeneidad estructural y las brechas en la productividad que surgen de la misma. Para analizar la heterogeneidad intra e intersectorial y su convergencia divide su estudio en tres partes.

En la primera parte se abordó una percepción general de la estructura de producción en América Latina, resaltando las disparidades tanto en producción como en salarios que están estrechamente ligadas a los problemas de exclusión social y pobreza. Se utilizaron dos perspectivas para examinar la evolución de esta productividad: primero, analizando las disparidades entre sectores dentro de la región en relación con el promedio de la economía; y segundo, comparando la eficiencia de cada sector en la región con la de los Estados Unidos, un país que representa la vanguardia tecnológica a nivel internacional. A través del cálculo de la productividad sectorial del trabajo en América Latina desde 1990 hasta 2008 como porcentaje del promedio de productividad se demostró la existencia de desigualdades entre los sectores económicos de la región ya que la agricultura presentó un índice de productividad de apenas 28,4 en 1990 mientras que sectores como la minería y servicios financieros presentaron una productividad de 608,4 y 279, respectivamente. Por su parte, al analizar la productividad por sector en Estados Unidos, se identificó una brecha menor con respecto a América Latina, en donde la agricultura presentó una productividad de 36,9 en 1990 y la minería tuvo una productividad de 273,6.

Este hallazgo se confirmó con el índice de dispersión de la eficiencia productiva para ofrecer una medición más objetiva del nivel de divergencia que tiene la estructura productiva al interior de América Latina y Estados Unidos. Para América Latina se calculó un índice de dispersión de 0,94 en 1990 que aumentó con el tiempo hasta llegar a 1,05 en 2008, mientras que en Estados Unidos se calculó un índice de 0,67 en 1990 que disminuyó a 0,52 en 2008, con lo cual se confirmó que la desigualdad de la productividad es mayor en América Latina. A su vez, se comparó la productividad de ambas regiones en cada sector, donde se descubrió que la productividad relativa es menor del 35% en todos los sectores a excepción de la minería, cuya productividad alcanzó el 70% de la estadounidense en 2008.

En la segunda parte se analizó simultáneamente los datos que surgen de la estructura productiva con los del mercado laboral para demostrar la poca proporción del empleo total que absorben los sectores de mayor productividad. Para el año 2008 se estimó que las actividades de alta productividad (minería, energía y finanzas) abarcaron un 8,1% del empleo total, mientras que los sectores de mediana (industria y transporte) y baja productividad (agricultura, construcción, comercio y servicios comunales y personales) aportaron el 20% y el 71,9% del empleo total, respectivamente. Esta distribución del mercado laboral impide que los trabajadores se beneficien de salarios más altos y provoca que la mayoría de ellos se estanque en sectores de baja productividad y salarios precarios.

En la tercera y última parte se categorizó a las empresas por su tamaño para ponderar el nivel de la heterogeneidad productiva en la región. Calculando el peso que tienen las microempresas, pequeñas empresas, medianas empresas y las grandes empresas en indicadores macroeconómicos como el empleo, el PIB y las exportaciones, se observa que las microempresas y pymes constituyen más del 90% de las compañías en Latinoamérica y que, aunque juegan un papel significativo en la generación de empleo con un 61,3% del empleo total, su contribución a la producción del 28,5% es baja con respecto a las grandes empresas que aportan un 71,5% del PIB, y apenas notable en términos de exportaciones con un 8,4% de las exportaciones totales. Finalmente, se resaltaron dos aspectos clave tras calcular la productividad relativa de las pequeñas empresas en comparación con las medianas y grandes en cada país. Primero, las diferencias relativas en productividad son más pronunciadas en la región en comparación con los países desarrollados. Por ejemplo, en Chile, la productividad de las microempresas fue apenas del 3% de la de las empresas grandes, mientras que, en Francia, las empresas más pequeñas alcanzaron un 71% de la productividad de las grandes. En segundo lugar, las disparidades entre microempresas, pequeñas y medianas empresas fueron más significativas en la región que en los países desarrollados. Por ejemplo, en Brasil, la productividad de una microempresa fue solo del 25% de la de una empresa mediana y del 37% de la de una pequeña empresa, en tanto que, en España, una microempresa logró una productividad equivalente al 60% de la de una mediana y al 73% de la de una pequeña empresa (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2010).

En su artículo de investigación “Heterogeneidad productiva y desigualdad en el Ecuador”, Guzmán (2001) exploró la relación que existe entre la heterogeneidad productiva y la distribución desigual de los ingresos para Ecuador, con el fin de descubrir el porcentaje de la desigualdad que se deriva por los divergentes salarios entre sectores económicos. Para lograr su objetivo primero reveló las particularidades de la estructura de producción ecuatoriana a través de la división en sectores de alta, media y baja productividad, para los cuales calculó el porcentaje de empleo y PIB que aportó cada uno de ellos en los años 2000, 2005 y 2008. Con estos indicadores el autor observó que para el año 2008 los sectores avanzados o de alta productividad representaron más del 40% del Producto Interno Bruto y solo emplearon al 11% de la fuerza laboral; los sectores de nivel productivo medio contribuyeron con el 28% del PIB y representaron el 31% de la población ocupada; y los sectores con bajos niveles de productividad, especialmente el agrícola, aportaron el 29% del producto nacional y dieron empleo al 58% de los trabajadores dentro de la economía. A su vez, también calculó el índice de productividad por rama de actividad para demostrar el carácter heterogéneo de la estructura económica de Ecuador desde el año 2000 hasta 2008. En donde destacó, por ejemplo, que el sector minero es 13 veces más productivo que el subsiguiente sector y que la industria manufacturera es un sector de productividad baja para Ecuador mientras que para América Latina es un sector de productividad media.

El autor continuó su investigación con el cálculo del coeficiente de Gini para el área urbana y demostró que la evolución de este indicador exhibe una tendencia ascendente en los años noventa y una tendencia descendente desde inicios del siglo XXI. También consideró importante calcular la distribución del ingreso por quintiles para destacar que un aspecto de la desigualdad en Ecuador es el alto porcentaje de riqueza que acumula el quintil más adinerado de la sociedad ya que en 2007 aproximadamente el 20% de la población urbana con los mayores ingresos acumulaba el 59% del total de los recursos económicos. Finalmente, examinó la disparidad en los salarios ganados por los trabajadores y la descompone por sectores de actividad y el tamaño de las empresas para determinar la conexión entre la estructura de producción y las disparidades en las remuneraciones de los empleados.

El autor nota que el patrón del índice de Gini es similar al discutido anteriormente en relación con el ingreso per cápita, mientras que el índice de Theil es más sensible a los cambios en la distribución. En 2001, la desigualdad aumenta, pero en los años siguientes comienza a disminuir, sin llegar a los niveles observados en 1990. Al descomponer el índice de Theil respecto a los nueve sectores económicos, se observa que la disparidad se origina principalmente dentro de cada sector productivo, en lugar de entre los diferentes sectores.

Por su parte, Mideros y Fernández (2022) ampliaron el estudio de la heterogeneidad estructural en Ecuador para demostrar que los efectos de este fenómeno no se reflejan únicamente en las disparidades por ingresos y entender que la desigualdad en el país es un problema multidimensional. Para demostrar el carácter heterogéneo de la estructura económica ecuatoriana, los autores calcularon el porcentaje de empleo y de valor agregado bruto (VAB) que aportó cada sector económico. Con estos datos confirmaron los hallazgos expuestos por los autores mencionados anteriormente: existe una relación inversamente proporcional entre el VAB y el porcentaje de empleo correspondiente a cada sector productivo.

Esta característica de la estructura económica ecuatoriana surge por la prevalencia de brechas de productividad, en donde existen disparidades estructurales en la relación del VAB por trabajador entre sectores (Mideros & Fernández, 2022). Tomando como referencia al sector de petróleo y minas, los autores calcularon la productividad relativa para descubrir que todos los demás sectores de la economía representan menos del 20% de la productividad en el sector de petróleo y minas, a excepción del sector de actividades de servicios financieros que logra disminuir esta brecha desde 2012 llegando incluso a convertirse en el sector de mayor productividad desde el 2020.

Los autores también definen la existencia de una brecha por sectorización que demuestra que el porcentaje de personas empleadas en cada sector que viven bajo el umbral de pobreza por ingresos se explica por los diferenciales en los niveles de productividad que, a su vez, repercuten en el ingreso laboral y la cobertura de seguridad social. Es decir que, los sectores anteriormente catalogados como de menor productividad, son también los de menor nivel de cobertura de seguridad social y, por ende, los de mayor pobreza por ingresos. Según los autores, esta característica condiciona el bienestar y reproduce las desigualdades dentro de lo que ellos consideran “un mercado laboral segmentado y discriminatorio” (Mideros & Fernández, 2022, pág. 10).

El artículo avanza con la definición de las brechas de protección social definidas por la cobertura de seguridad social suministrada por el Estado quien, a su vez, define su gasto social de acuerdo con la ciclicidad del producto interno bruto (PIB). Esto demuestra, en primer lugar, que aproximadamente el 59% de la población se encuentra en un vacío de protección social, provocando que en momentos de expansión económica la situación de las personas vulnerables mejore, pero ante una crisis, al no tener acceso a instrumentos de protección social, las lleve directamente a una situación de pobreza.

Finalmente, los autores definieron las brechas correspondientes a los desequilibrios territoriales, en donde se visibiliza que los territorios con mayor gasto en servicios públicos son también los de menor nivel de pobreza. Por el contrario, los territorios en que reside la población más vulnerable son aquellos en donde la capacidad pública de proveer servicios básicos es menor. Esto, junto con la relación inversamente proporcional entre productividad y pobreza por ingresos en cada provincia, da cuenta de la existencia de un contexto de empobrecimiento estructural condicionado por el lugar de residencia de cada persona.

### Marco metodológico

En este ensayo académico se utilizó un método deductivo para establecer un vínculo entre la teoría y la observación de los datos cuantitativos que se calcularon a través de fuentes primarias de información. Para este fin, se utilizó la información del Valor Agregado Bruto (VAB) por sector obtenida del resumen de Cuentas Nacionales del Banco Central del Ecuador (BCE) y la información del empleo por rama de actividad publicada por el INEC en su Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU). Se prescindió de usar las Cuentas Nacionales para obtener información del empleo porque hasta el segundo trimestre de 2023, el BCE utilizó una base fija de precios siendo el 2007 el año base y a medida que el año actual de análisis se aleja del año definido como base, se pierde representatividad de la estructura productiva por la evolución de las industrias que conforman la economía. Por su metodología, la ENEMDU se considera uno de los instrumentos estadísticos clave para analizar el empleo en el país, describir el mercado laboral, las fuentes de ingresos de la población y la actividad económica de los ecuatorianos. Además, su información es fundamental para alimentar el Sistema de Cuentas Nacionales gestionado por el BCE (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2019).

Basado en los artículos expuestos en el marco teórico y empírico, se realizó un análisis con estadística descriptiva de la estructura económica del Ecuador para el año 2019 (prepandemia) a través del paquete estadístico Stata. Se agruparon diez sectores económicos para que la información obtenida en el BCE y el INEC sea comparable, los cuales se definen como: 1) Agricultura, ganadería y pesca; 2) Minas y petróleo; 3) Industria manufacturera; 4) Construcción; 5) Comercio; 6) Transporte y comunicaciones; 7) Actividades financieras; 8) Administración pública y actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler; 9) Servicios a los hogares; y 10) Otros servicios.

Para demostrar el carácter heterogéneo de la industria ecuatoriana se utilizaron cinco indicadores para cada sector económico: porcentaje de empleo; porcentaje de Valor Agregado Bruto; condición de actividad; índice de productividad; y porcentaje de pobreza por ingresos. Posteriormente, se calcularon nuevamente los mismos indicadores para cada rama de actividad, pero utilizando como base los datos expuestos por el INEC en la ENEMDU correspondiente al año 2021 y 2022, con el fin de descubrir si la crisis económica por la pandemia ha tenido un efecto regresivo en los indicadores que demuestran la existencia de una estructura productiva heterogénea en el Ecuador.

## Desarrollo

### Heterogeneidad estructural en Ecuador antes de la pandemia

La economía ecuatoriana se ha caracterizado por la existencia de una brecha externa provocada por su atraso relativo con respecto a los países que se sitúan en la frontera tecnológica internacional. Este rezago ha ocurrido principalmente por la dificultad que ha tenido el país para absorber los avances en innovación a la misma velocidad que estos surgen en las economías desarrolladas. Por este motivo se ha creado y reforzado la brecha interna que incidió en la heterogeneidad productiva de los distintos sectores económicos del Ecuador que, a su vez, influyó en el desigual reparto de los réditos de la producción (Bárcena y Torres, 2019).

En el año 2019, un año antes del inicio de la crisis mundial por la pandemia del COVID-19, era evidente una economía estructuralmente heterogénea en Ecuador (Véase Figura 1). Se destaca que las ramas de agricultura, ganadería y pesca junto con las de la industria manufacturera y comercio generaron aproximadamente el 59% de la fuerza laboral en el país. Sin embargo, estos mismos sectores representaron apenas un 35% de producción nacional. Por el lado contrario, actividades como minas y petróleo, construcción y actividades financieras aportaron un 21,4% del producto nacional aproximadamente a pesar de que generaron solamente un 7% del empleo total.

De igual forma, cabe destacar que dentro de los sectores que aportaron el mayor porcentaje de empleo en la economía existe una gran diferencia entre quienes tienen un empleo adecuado y entre quienes caen en el subempleo (Véase Tabla 1). Por ejemplo, dentro del sector de la agricultura, ganadería y pesca, que representaron un 30,2% del empleo total, un 84,9% de los trabajadores son subempleados mientras que solamente un 15,1% mantiene un empleo adecuado. Algo similar ocurre dentro de los otros dos sectores que más aportaron al empleo nacional como lo son la industria manufacturera y el comercio que tienen un 50,1% y 62,7% de subempleo, respectivamente.

Por el contrario, se observa que el sector de minas y petróleo tiene un 85,6% de empleo adecuado y solamente un 14,4% de subempleados, pero representa apenas un 0,4% de empleo total. De igual forma, las actividades financieras representaron un 0,7% del empleo nacional pero dentro de ese porcentaje el 92,1% tiene un empleo adecuado y el 7,9% se mantiene en el subempleo.

Una economía donde ciertos sectores emplean a una gran parte de la fuerza laboral, pero contribuyen mínimamente al valor agregado, evidencia directamente la presencia de brechas en la productividad. (Mideros y Fernández, 2022). La estructura del mercado laboral también se ve influenciada por los niveles de productividad (Véase Figura 2). Calculando el cociente entre el valor agregado y el número de trabajadores que cada uno de ellos emplea, se obtuvo el índice de productividad para conocer dónde se concentran las actividades que más influyen en la economía.

Lo más destacable de este gráfico es la distribución de productividad entre los sectores de actividad, lo cual confirma la polarización interna que menciona Sunkel (1970) que en este caso se ve reflejada en las ramas económicas. Por ejemplo, se puede observar que el sector con el mayor índice de productividad es el de minas y petróleo con un 177,5 que equivale a 30 veces la productividad que se presenta en el sector menos productivo que es el sector de la agricultura, ganadería y pesca con un índice de 6.

Asimismo, se pueden clasificar los sectores económicos en tres grupos según su productividad. El primer grupo incluye los sectores de minas y petróleo, así como las actividades financieras, que tienen el índice de productividad más alto. El segundo grupo abarca los sectores de construcción, administración pública, actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler, y la industria manufacturera, considerados de productividad media baja. Finalmente, el tercer grupo comprende los sectores de agricultura, ganadería y pesca, comercio, transporte y comunicaciones, servicios a los hogares, y otros servicios, los cuales tienen un índice de productividad bajo.

Es fundamental considerar que la productividad tiene un impacto directo en los ingresos de los trabajadores, lo que a su vez aumenta su riesgo de caer en la pobreza (Mideros y Fernández, 2022). Tomando en cuenta que el ingreso laboral promedio en el Ecuador en el año 2019 fue de USD 476, se calcula también el ingreso laboral promedio para cada sector, obteniendo así que el sector con el mayor índice de productividad tiene un ingreso laboral promedio de USD 1000 lo cual representa el doble que el promedio nacional. Por su parte, se obtiene que el ingreso laboral medio del sector menos productivo es de USD 277 que es un ingreso menor a la media nacional.

La divergente distribución del poder económico y político en Ecuador genera una “fabrica social” de desigualdad como lo mencionan Cardoso y Faletto (1969), ya que son pocas las personas que se adueñan de los sectores más productivos y esto provoca que la mayoría de las personas que se encuentran en situación de pobreza vean mermadas sus posibilidades de salir de esta situación.

El nivel de ingreso que percibe cada persona está relacionado con su probabilidad de caer en pobreza por ingresos tal como lo menciona Rodríguez (1998) como indicador de la heterogeneidad estructural. De forma similar, se encuentra que la productividad presente en cada sector influye en la pobreza dentro de los mismos (Véase Gráfico 2). El sector de minas y petróleo tiene apenas un 4,8% de pobreza por ingresos debido a su alto nivel de productividad. Algo similar ocurre con los sectores de actividades financieras y administración pública y actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler que tienen un considerable índice de productividad por lo cual su porcentaje de pobreza por ingresos es solamente de 0,5% y 4,8%, respectivamente.

Por el otro lado, se observa que la pobreza es mucho más persistente en los sectores que tienen un bajo índice de productividad debido a la escasez de ahorro y bajos niveles de inversión de capital que impiden un aumento en este indicador (Prebisch, 1981). El ejemplo más destacable es el sector de la agricultura, ganadería y pesca que tiene un índice de productividad bajo y eso provoca que su porcentaje de pobreza se dispare a un 39,1%. De igual manera, vemos que el sector de comercio tiene una prevalencia de pobreza de 12,5% también influenciado por su bajo nivel de productividad.

En resumen, la estructura económica del Ecuador está marcada por brechas de productividad internas que se refuerzan y mantienen en el tiempo por la composición del sector laboral. En esta parte se encuentra que existe una relación inversamente proporcional entre el porcentaje de personas que cada sector emplea con su aporte a la producción nacional. Es decir que los sectores que mayor generación de empleo tienen son los que menos aportan al VAB, mientras que los sectores que generan pocas plazas de trabajo son los que más aportan al producto nacional. Se realizó un análisis de la composición del empleo dentro de cada sector de actividad y se encontró que si bien hay sectores que tienen un considerable porcentaje de generación de empleo, la mayoría de este porcentaje corresponde a subempleo. Por su parte, se halló que la mayor cantidad de empleo adecuado se encuentra en los sectores que tienen bajo niveles de generación de empleo.

Al calcular el índice de productividad se encontró que existe una brecha entre el sector de mayor y menor nivel de productividad, que también coincide con los sectores que generan menos empleo en el Ecuador. En otras palabras, los sectores con mayor índice de productividad son también lo que menos porcentaje del empleo representan. A su vez, los sectores que generan la mayor cantidad del empleo en el país generalmente son empleos de baja productividad, lo cual se puede explicar por el nivel subempleo y empleo adecuado que existe dentro de estos mismos sectores.

El índice de productividad se relaciona directamente con el nivel de ingresos por sector, siendo que el sector más productivo tiene un ingreso promedio que dobla a la media nacional. Esto influye en el nivel de pobreza por ingresos presente en cada rama de actividad que es desproporcionadamente mayor en los sectores con menor índice de productividad que, a su vez, son los sectores que mayores plazas de trabajo generan.

En conclusión, la estructura económica del Ecuador mantiene a la mayor parte de su fuerza laboral en los sectores de menor productividad y que menos aportan a su producción nacional. Esto es causa y consecuencia de su elevado porcentaje de pobreza por ingresos y el poco nivel de empleo adecuado que el país es capaz de generar. Esta situación mantiene y reproduce en el tiempo las brechas de productividad que se generan por la heterogeneidad estructural de su economía que se puede ver debilitada por shocks externos como lo fue la pandemia por COVID-19.

### **Impacto de la crisis económica por la pandemia en la heterogeneidad estructural del Ecuador**

La crisis económica por la pandemia podría resultar en la mayor contracción registrada en la historia reciente de la economía ecuatoriana. A pesar de las fluctuaciones económicas que Ecuador ha atravesado en las últimas décadas y los distintos desafíos que ha enfrentado, el Banco Central del Ecuador (BCE) presentó una evaluación del impacto económico de la COVID-19 en el país para el periodo comprendido entre marzo y diciembre de 2020 (Banco Central del Ecuador, 2021).

El proceso de estimación estadística se basó en los resultados de pérdidas económicas netas, calculadas mediante la metodología de Evaluación de Necesidades Post-Desastres (PDNA) para Ecuador. Estas pérdidas netas, determinadas y verificadas por cada Ministerio en su sector específico con la ayuda técnica del PNUD y el Banco Mundial, permitieron obtener datos sobre el impacto de la pandemia en el PIB y otras variables macroeconómicas.

En comparación con un escenario sin COVID-19, como el año 2019, las pérdidas totales, tanto públicas como privadas, calculadas usando la metodología PDNA, ascendieron a USD 16.381,7 millones entre marzo y diciembre de 2020. De esta suma, el sector privado registró pérdidas de USD 12.790,51 millones, lo que constituye el 78,1% del total. Estas pérdidas representaron el 16,6% del PIB de 2020 en términos corrientes (Banco Central del Ecuador, 2021).

Una de las principales formas en que la crisis se propagó es directamente causada por las medidas de confinamiento y el consiguiente cese de la actividad económica. Esto condujo a una disminución temporal de la oferta interna, que podría volverse permanente si se produjera una pérdida de capacidades productivas o si las empresas más vulnerables se declararan en quiebra. Estos eventos podrían tener un impacto prolongado en el potencial de crecimiento de la economía ecuatoriana (OCDE, 2020).

La estructura sectorial del Producto Interno Bruto (PIB) de Ecuador reveló la presencia de sectores especialmente susceptibles a la crisis económica provocada por la pandemia del COVID-19, ya sea debido a su alta dependencia de las exportaciones o a la sensibilidad de sus actividades a las restricciones impuestas por el confinamiento, que requieren realizarse de forma presencial. En concreto, la economía ecuatoriana depende en gran medida de la producción agrícola (con una parte considerable destinada a la exportación), el sector petrolero y su refinación, la manufactura (principalmente de origen agropecuario) y el comercio, los cuales en conjunto representaron más del 40% del valor agregado bruto en 2019.

Estos sectores estuvieron particularmente expuestos a los efectos negativos de la pandemia. Un informe del Ministerio de la Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca (2020) estimó que la disminución de las ventas a través de facturación electrónica durante el período acumulado desde el 16 de marzo hasta el 31 de mayo de 2020 fue del 56% en el comercio, del 22% en los servicios, del 15% en la manufactura, del 4% en otros sectores y del 3% en agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. El BCE (2021) confirmó que, en el ámbito privado, los sectores más afectados fueron: comercio con pérdidas de USD 5.514,9 millones, turismo con USD 1.809,7 millones y manufactura con USD 1.716,8 millones. En el sector público, el más destacado fue el de la salud, con pérdidas de USD 2.886,2 millones.

Para analizar el efecto que tuvo la pandemia en los indicadores que demuestran la heterogeneidad estructural en el Ecuador se estimó nuevamente la composición del mercado laboral y los sectores productivos (véase Figura 3). En estos datos se encontró que el sector de la agricultura, ganadería y pesca experimentó un aumento de 1,3 puntos porcentuales en el porcentaje que aporta al empleo total, mientras que experimentó un aumento de 0,6 puntos porcentuales en el aporte al VAB para el año 2021 con respecto al 2019. Para el año 2022 se observó que ambos indicadores disminuyeron hasta acercarse nuevamente a cifras prepandémicas observadas en 2019.

Con respecto al sector más productivo, como lo es minas y petróleo, se observó que no tuvo una variación considerable en la cantidad de empleo que genera, pero si hubo una reducción en el porcentaje del VAB que pasó del 5,8% en 2019 a 4,2% en 2021 y se observa como desde 2022 comenzó a recuperarse con un 5%. Esta situación se debió a la caída de alrededor del 70% del precio del barril del petróleo provocada por la disminución de la demanda global que se estimó en unos 18 millones de barriles diarios por la paralización del transporte y el menor consumo de energía durante la COVID-19 (Balza, Carvajal, Madrigal, Montanez, y Sucre, 2020).

Si bien no todos los sectores de la economía presentaron una variación en términos de empleo y VAB, se observó que lo que si ha disminuido de forma drástica es la calidad del empleo en todos los sectores económicos (Véase Tabla 2). El sector de la agricultura, ganadería y pesca presentó un aumento en el porcentaje de participación en el empleo total pero su porcentaje de subempleo se eleva de 84,9% a 97,3% y 87,1% en 2021 y 2022, respectivamente. En el caso del sector de minas y petróleo se observó que no hubo mayor variación en el porcentaje de empleo, pero se observa una considerable disminución de 8,6 puntos porcentuales en el empleo adecuado para 2021 con respecto al año 2019. Lo mismo ocurre con sectores como la construcción y el transporte y comunicaciones que tienen un aumento de aproximadamente 10 puntos porcentuales en su porcentaje de subempleo, así como el sector de actividades financieras que prácticamente duplicó su nivel de subempleo por efecto de la crisis por la pandemia al pasar de un 7,9% en 2019 a un 14% en 2021 y 9,7% en 2022.

Con respecto al índice de productividad y el nivel de pobreza por ingresos presente en cada sector, se observó que no existió mayor variación en el índice de productividad en la mayoría de los sectores a excepción de minas y petróleo, que por su disminución de aporte al VAB también ve disminuido su índice de productividad en más de 65 puntos para el año 2021 aunque muestra signos de recuperación en 2022 al alcanzar un índice de 130 puntos (Véase Figura 4). De todas formas, se destaca que en este lapso la brecha entre el sector más productivo con respecto al menos productivo disminuyó.

Tal como se observó en el porcentaje de empleo adecuado y subempleo presente en cada tipo de industria, si bien el índice de productividad no se vio afectado por la pandemia, se observó un aumento de la prevalencia de pobreza en todos los sectores económicos debido a la disminución de la calidad de empleo que cada uno de ellos ofrece (Véase Figura 5). Por ejemplo, en el sector de la agricultura, ganadería y pesca la pobreza aumentó de 39,1% en 2019 a 40,4% en 2021; sin embargo, cabe destacar que para el año 2022 este porcentaje disminuyó a 37,3%. El sector de minas y petróleo prácticamente vio duplicado su nivel de pobreza por ingresos al pasar de 4,8% en 2019 al 8,6% en 2021. Lo mismo ocurre con el sector de actividades financieras que pasó de una pobreza por ingresos de 0,5% en 2019 a 1,3% en 2021 y no mostró signos de recuperación en 2022 sino que, al contrario, siguió aumentando hasta llegar a un 1,7% de pobreza dentro de este sector económico.

Estos resultados son contrarios al aumento de la capacidad productiva que Parkin (2009) menciona como motor del desarrollo económico y fuente de una mejor posición del Ecuador a escala global. De igual forma, demuestran que la heterogeneidad estructural en el Ecuador no ha mostrado mejora alguna y las disparidades intra e intersectoriales en términos de productividad en los sectores económicos siguen siendo una de las mayores pruebas de este fenómeno estructural (Pinto y Di Filippo, 1982).

En esta sección, se descubrió principalmente que la pandemia no provocó cambios en la composición de las ramas de actividad en términos de productividad, es decir que los sectores considerados de alta, media y baja productividad antes de la pandemia se mantuvieron en estos mismos grupos después del momento más crítico de la pandemia. Lo más importante es que además del deterioro del empleo a nivel general se puede destacar que, dentro de cada sector económico, incluso los más productivos, se presentan condiciones de mayor precariedad y vulnerabilidad. En otras palabras, la pandemia y el aislamiento, junto con los problemas estructurales que ya existían en el país, provocaron un incremento del empleo precario y de la informalidad estructural (Jacovkis, Masello, Granovsky, y Oliva, 2021).

## Conclusiones

La estructura económica del Ecuador demostró tener deficiencias que profundizan los efectos negativos de shocks externos como lo fue la pandemia por COVID-19. Se descubrió que el país ya tenía una marcada heterogeneidad productiva antes de la llegada de la pandemia. Este fenómeno se distingue por la existencia de sectores económicos que, aunque crean un gran número de empleos, contribuyen muy poco al VAB. De igual forma se descubrió que estos mismos sectores son los que tienen un mayor porcentaje de subempleo dentro de su estructura productiva y que su nivel de productividad es bajo por lo cual presentan una mayor prevalencia de pobreza por ingresos.

Esta posición de desventaja para Ecuador implica un impacto más profundo de la crisis económica y una serie de desafíos más complejos para una posterior reactivación económica. A su vez, la pandemia no ha generado un cambio sustancial en términos de generación de empleo ni de aporte a la producción nacional tal como se demostró en la segunda sección de este ensayo. Lo preocupante es el deterioro de los indicadores de precariedad laboral y vulnerabilidad ya que se observó que todos los sectores económicos, incluidos los más productivos, presentaron un efecto regresivo en sus niveles de subempleo y empleo adecuado. Lo cual se ve reflejado también en el aumento de los niveles de pobreza por ingresos en todos los sectores.

Estos resultados confirmaron la hipótesis de que los países con una débil estructura económica se verían mayormente afectados por los efectos de la crisis económica que la pandemia generó. Además, se confirma que en Ecuador se presentó un efecto regresivo en los indicadores de la heterogeneidad estructural, específicamente en la calidad del empleo más que en la cantidad de empleo ya que los niveles de subempleo se dispararon y el empleo adecuado disminuyó en todas las ramas de actividad analizadas, incluidas las menos productivas que aportan la mayor cantidad de empleo total.

Los hallazgos de este ensayo sugieren que la heterogeneidad estructural sigue siendo un problema de fondo para la economía ecuatoriana sobre todo en términos de productividad. Este fenómeno se vio agravado por los efectos de una crisis económica sin precedentes en el país que obliga a las autoridades competentes a proponer e implementar políticas que aumenten la productividad en sectores históricamente caracterizados por sus altos niveles de subempleo e ingresos precarios, ya que estos mismos sectores son los que generan la mayor cantidad de fuentes de empleo y es en donde se concentra la mayoría de la fuerza laboral del país.

Este ensayo se enfocó en analizar los efectos de la pandemia por COVID-19 en la estructura productiva del Ecuador. Sin embargo, se pueden realizar extensiones a este trabajo analizando otras variables que demuestran la heterogeneidad estructural en los países en vías de desarrollo como pueden ser las relaciones de clase y la estructura de poder con el objetivo de demostrar si la pandemia también tuvo algún efecto regresivo en estas variables.

## Referencias Bibliográficas

- Balza, L., Carvajal, P., Madrigal, M., Montanez, L., & Sucre, C. (18 de Mayo de 2020). La crisis de los precios de petróleo ante el COVID-19: recomendaciones de política para el sector energético. Obtenido de BID: <https://blogs.iadb.org/energia/es/la-crisis-de-los-precios-de-petroleo-ante-el-covid-19-recomendaciones-de-politica-para-el-sector-energetico/>
- Banco Central del Ecuador. (2020). Evaluación impacto macroeconómico del COVID-19 en la economía ecuatoriana.
- Banco Central del Ecuador. (12 de Mayo de 2021). La pandemia por el COVID-19 generó una caída en el PIB de 6,4% de marzo a diciembre de 2020. Obtenido de <https://www.bce.fin.ec/boletines-de-prensa-archivo/la-pandemia-por-el-covid-19-genero-una-caida-en-el-pib-de-6-4-de-marzo-a-diciembre-de-2020>
- Banco Central del Ecuador. (2023). Valor Agregado Bruto por Industrias. Obtenido de <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/CuentasNacionales/Indices/c124092023.htm>
- Banco Mundial. (08 de junio de 2020). La COVID-19 (coronavirus) hunde a la economía mundial en la peor recesión desde la Segunda Guerra Mundial. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2020/06/08/covid-19-to-plunge-global-economy-into-worst-recession-since-world-war-ii>
- Bárcena, A., & Torres, M. (2019). Del estructuralismo al neoestructuralismo: la travesía intelectual de Osvaldo Sunkel. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Barría, C. (13 de abril de 2020). Coronavirus: 5 efectos devastadores que la pandemia tendrá en las economías de América Latina (y 1 motivo para la esperanza). Obtenido de BBC News Mundo: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-52251104>
- Capdevielle, M. (2005). Globalización, especialización y heterogeneidad estructural en México. Heterogeneidad estructural, asimetrías tecnológicas y crecimiento en América Latina, 101-126.
- Cardoso, F. H., & Faletto, E. (1969). Dependencia y desarrollo en América Latina. México: Siglo XXI.
- Chena, P. (2012). Heterogeneidad estructural y distribución del ingreso. Una aproximación desde diferentes teorías económicas. Asociación argentina de especialistas en estudios del trabajo, 1-22.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2010). La hora de la igualdad. Brechas por cerrar, caminos por abrir. Trigésimo tercer período de sesiones de la CEPAL, 91-130.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2020). Sectores y empresas frente al COVID-19: emergencia y reactivación. Informe Especial COVID-19 No 4.
- Gudynas, E. (2011). Debates sobre el desarrollo y sus alternativas en América Latina: Una breve guía heterodoxa. Más Allá del Desarrollo, 21-53.
- Guzmán, W. (2001). Heterogeneidad productiva y desigualdad en el Ecuador. Revista de economía del Caribe, 117-143.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2019). Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU). Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/enemdu-anual/>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2022). Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU). Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/enemdu-anual/>
- Jacovkis, P., Masello, D., Granovsky, P., & Oliva, M. (2021). La pandemia desnuda nuestros problemas más estructurales. Trabajo y Sociedad, XXII(36), 9-28. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/3873/387366077002/html/>

Mideros, A., & Fernández, N. (2022). Brechas estructurales en el Ecuador: Barreras para el desarrollo. FRIEDRICH-EBERT-STIFTUNG, 1-20.

Ministerio de la Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca . (2020). Estudio de paralización por actividad. Quito.

Nohlen, D., & Sturm, R. (1982). La heterogeneidad estructural como concepto básico en la teoría del. Revista de estudios políticos(28), 45-74.

OCDE. (2020). Impacto macroeconómico del COVID-19 en Ecuador: desafíos y respuestas. Centro de Desarrollo de la OCDE.

Parkin, M. (2009). Economía. México: Pearson Educación.

Pinto, A. (1970). Naturaleza e implicaciones de la ‘heterogeneidad estructural’ de América Latina. El Trimestre Económico, 37(145).

Pinto, A., & Di Filippo, A. (1982). Desarrollo y pobreza en América Latina: un enfoque histórico estructural. Pobreza, necesidades básicas y desarrollo.

Prebisch, R. (1981). Capitalismo periférico. Crisis y transformación. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.

Ray, D. (1998). Development Economics. Nueva Jersey: Princeton University Press.

Rodríguez, O. (1998). “Heterogeneidad estructural y empleo. Revista de la CEPAL, 315-321.

Rostow, W. W. (1959). The stages of economic growth. The Economic History Review, XII(1), 1-16.

Sachs, J. (2015). The age of sustainable development. Nueva York: Columbia University Press.

Sunkel, O. (1970). El subdesarrollo latinoamericano y la teoría del desarrollo. Ciudad de México: Siglo XXI Editores.

Anexos

Figura 1: Estructura económica del Ecuador en 2019.

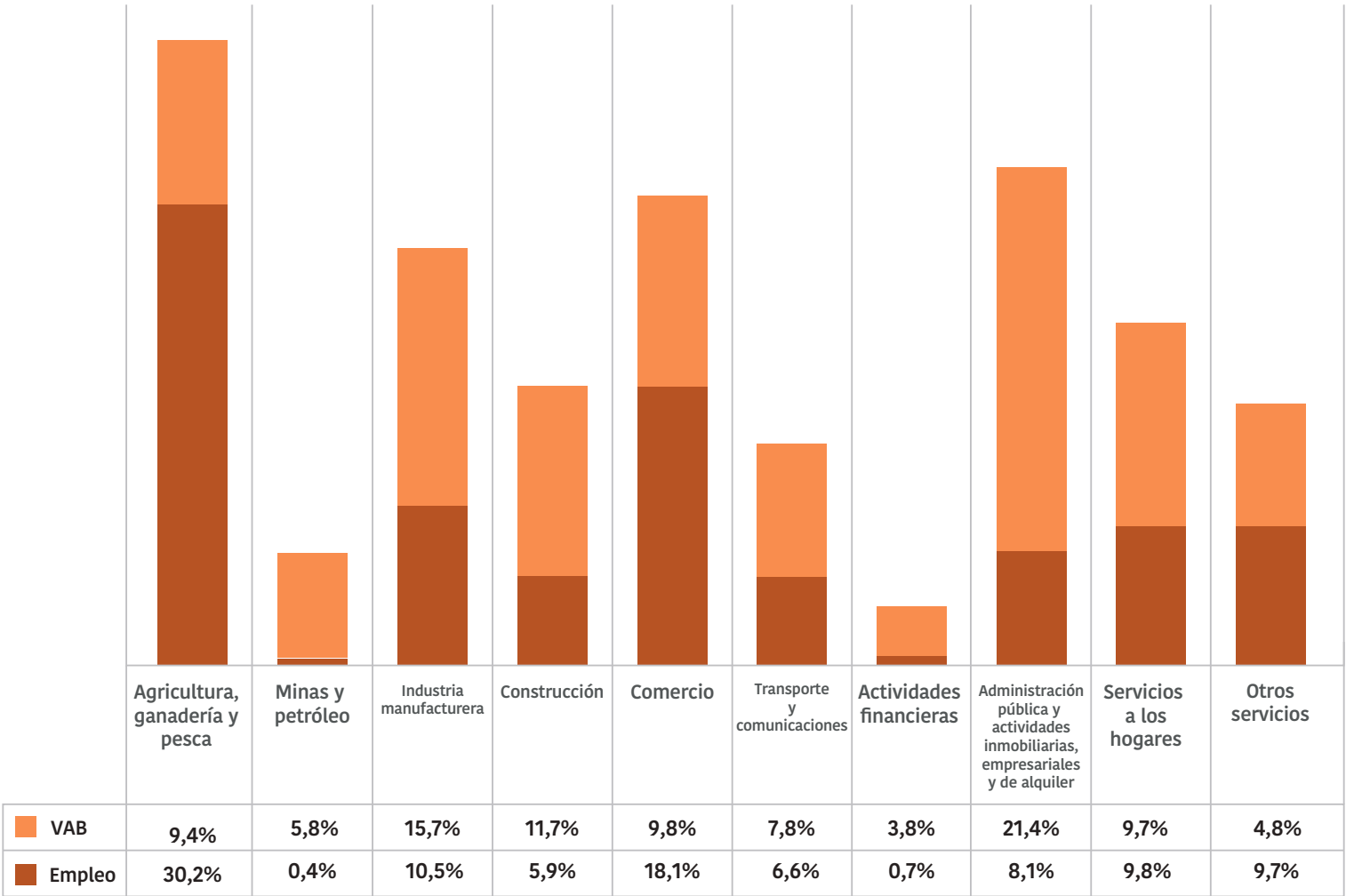


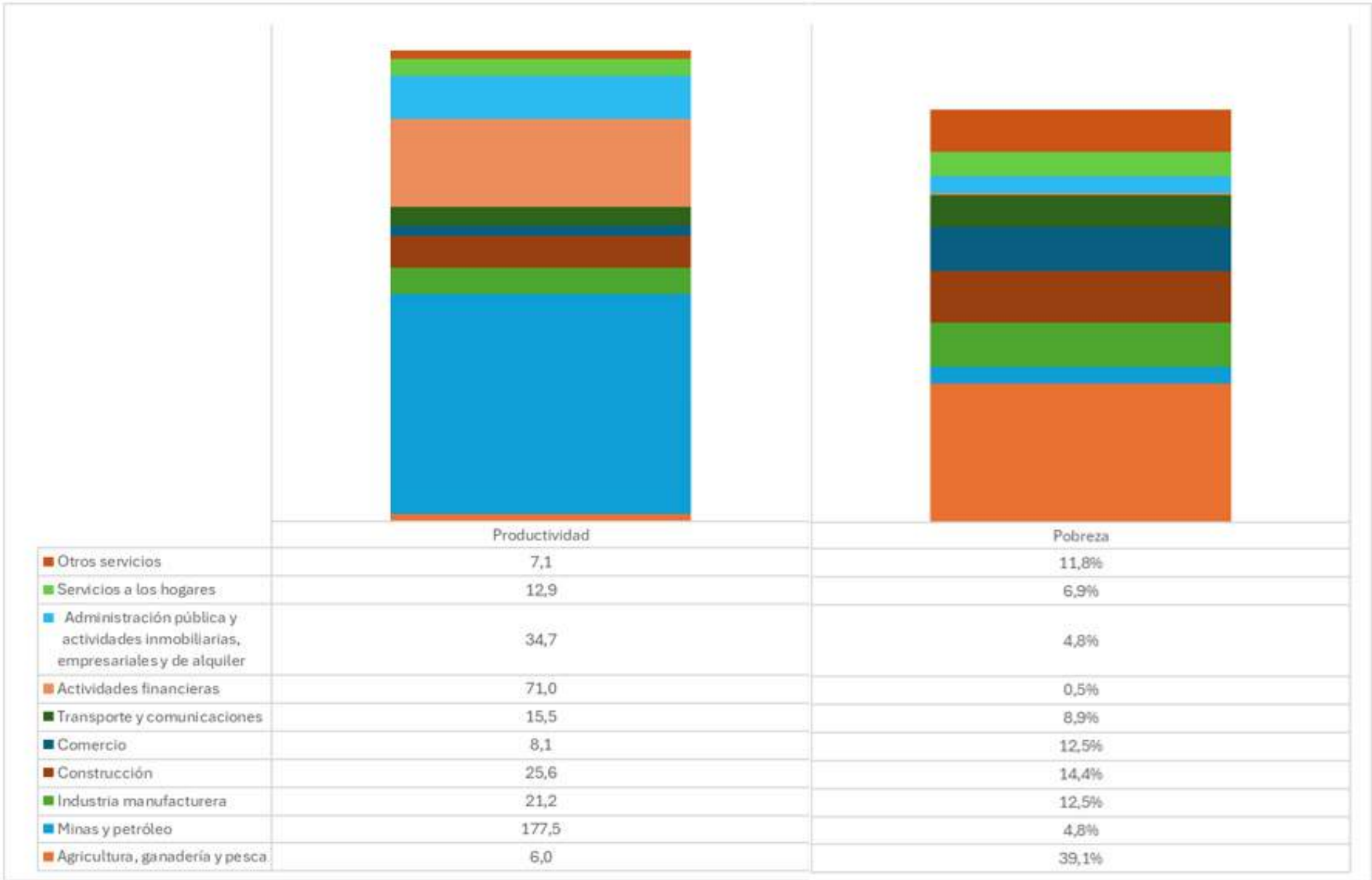
Figura 1: Estructura económica del Ecuador en 2019.  
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (2019) y Banco Central del Ecuador (2023).

Tabla 1: Condición de actividad por sector en 2019.

| Rama de actividad                                                               | Empleo adecuado | Subempleo |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|
| Agricultura, ganadería y pesca                                                  | 15,1%           | 84,9%     |
| Minas y petróleo                                                                | 85,6%           | 14,4%     |
| Industria manufacturera                                                         | 49,9%           | 50,1%     |
| Construcción                                                                    | 48,4%           | 51,6%     |
| Comercio                                                                        | 37,4%           | 62,6%     |
| Transporte y comunicaciones                                                     | 53,8%           | 46,2%     |
| Actividades financieras                                                         | 92,1%           | 7,9%      |
| Administración pública y actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler | 74,1%           | 25,9%     |
| Servicios a los hogares                                                         | 63,6%           | 36,4%     |
| Otros servicios                                                                 | 38,7%           | 61,3%     |

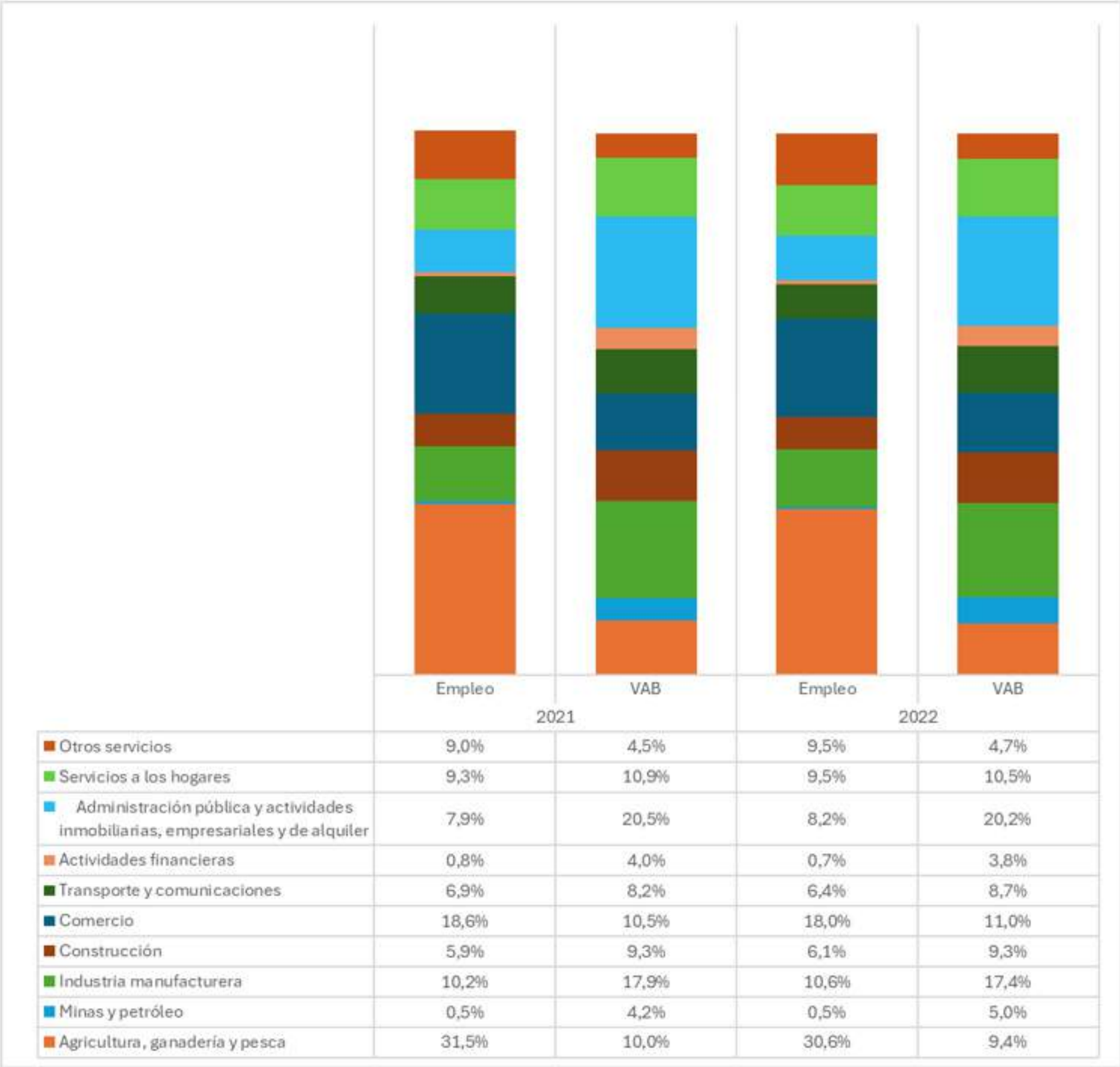
Tabla 1: Condición de actividad por sector en 2019.  
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (2019).

Figura 2: Índice de productividad y pobreza por ingresos por sector en 2019



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (2019) y Banco Central del Ecuador (2023).

Figura 3: Estructura económica del Ecuador en 2021 y 2022



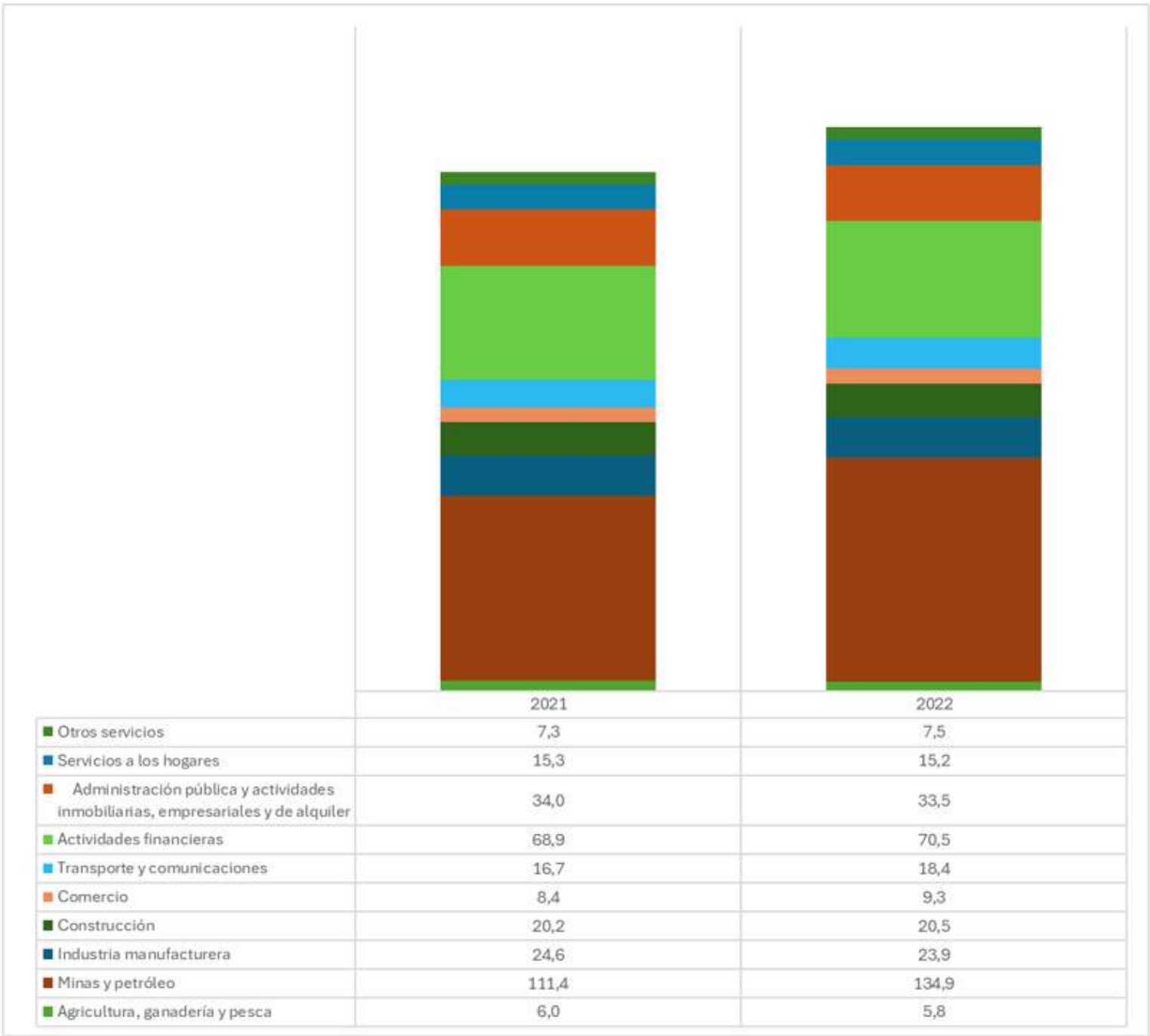
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (2019) y Banco Central del Ecuador (2023).

Figura 2: Índice de productividad y pobreza por ingresos por sector en 2019

| Rama de actividad                                                               | 2021            |           | 2022            |           |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
|                                                                                 | Empleo adecuado | Subempleo | Empleo adecuado | Subempleo |
| Agricultura, ganadería y pesca                                                  | 12,7%           | 87,3%     | 12,9%           | 87,1%     |
| Minas y petróleo                                                                | 77,0%           | 23,0%     | 80,4%           | 19,6%     |
| Industria manufacturera                                                         | 46,0%           | 54,0%     | 47,3%           | 52,7%     |
| Construcción                                                                    | 38,7%           | 61,3%     | 38,0%           | 62,0%     |
| Comercio                                                                        | 32,2%           | 67,8%     | 35,5%           | 64,5%     |
| Transporte y comunicaciones                                                     | 42,4%           | 57,6%     | 46,7%           | 53,3%     |
| Actividades financieras                                                         | 86,0%           | 14,0%     | 90,3%           | 9,7%      |
| Administración pública y actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler | 69,4%           | 30,6%     | 67,7%           | 32,3%     |
| Servicios a los hogares                                                         | 58,2%           | 41,8%     | 59,8%           | 40,2%     |
| Otros servicios                                                                 | 30,5%           | 69,5%     | 31,9%           | 68,1%     |

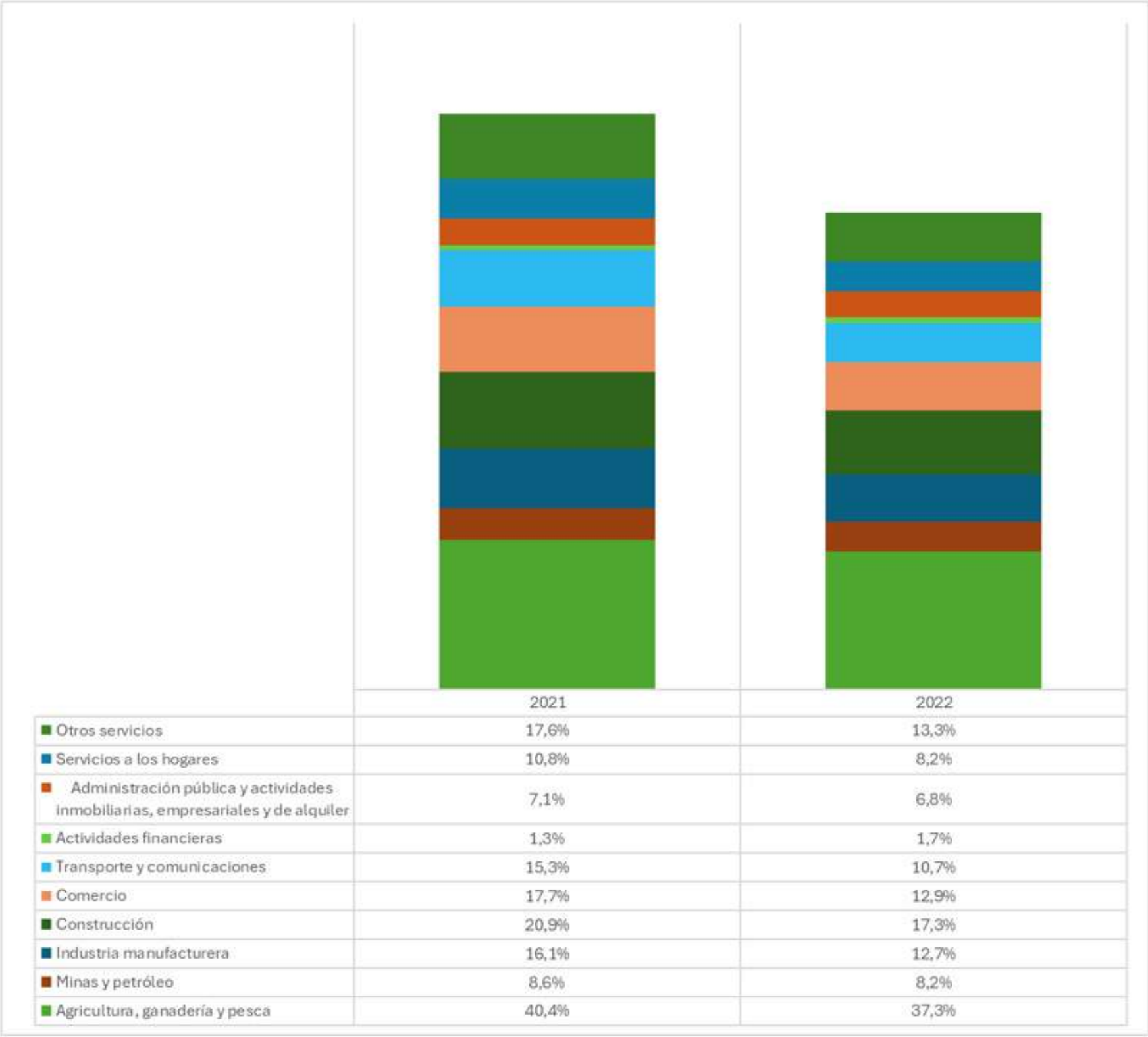
Tabla 2: Condición de actividad por sector en 2021 y 2022.  
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (2022).

Figura 4: Índice de productividad por sector en 2021 y 2022.



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (2019) y Banco Central del Ecuador (2023).

Figura 5: Pobreza por ingresos por sector en 2021 y 2022.



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (2019) y Banco Central del Ecuador (2023).

**TEMA**

**Determinantes del empleo no remunerado de las  
mujeres pertenecientes a la PEA en Ecuador.  
Año 2023**

**Liz Ipatia Ortiz Muñoz**  
ipatiaortiz12@gmail.com

**Directora de disertación:**  
**Mtr. Carlos Reinoso**  
careinoso@puce.edu.ec

Junio de 2024

Resumen

El presente artículo tiene como objetivo, identificar los determinantes socioeconómicos que influyen en la probabilidad de que una mujer se encuentre clasificada en el empleo no remunerado en Ecuador en el año 2023. Para analizar la correlación entre diversas variables explicativas y la participación femenina en el empleo no pagado, se utilizó un modelo logit con los datos proporcionados por el Insitituto de Estadísticas y Censo (INEC) en la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU). Los resultados revelan que los factores como: la edad, el nivel educativo, el estado civil, la situación de pobreza, la pertenencia étnica y el área de residencia tienen una incidencia significativa y positiva en la probabilidad de empleo no remunerado. Se evidencian múltiples formas de desigualdad y discriminación que limitan las oportunidades y la autonomía económica de las mujeres. El estudio dedica especial atención a la situación de los grupos más vulnerables, como las mujeres indígenas, que residen en zonas rurales y aquellas en situación de pobreza. Los resultados muestran que estos grupos enfrentan una mayor carga de empleo no pagado y trabajo no remunerado debido a la intersección de diversas formas de exclusión y marginación. Se concluye que es fundamental abordar el empleo no remunerado femenino como una prioridad en la agenda de desarrollo del Ecuador, desde un enfoque integral y multidimensional.

**Palabras clave:** empleo no remunerado, determinantes socioeconómicos, desigualdad de género, economía feminista, modelo logit, Ecuador.

Abstract

The objective of this article is to identify the socioeconomic determinants that influence the probability that a woman will be classified in unpaid employment in Ecuador in the year 2023. To analyze the correlation between various explanatory variables and female participation in unpaid employment, a logit model was used with data provided by the National Survey of Employment, Unemployment and Underemployment (ENEMDU) of the Institute of Statistics and Census (INEC). The results reveal that factors such as age, education level, marital status, poverty status, ethnicity and area of residence have a significant and positive impact on the probability of unpaid employment. Multiple forms of inequality and discrimination that limit women’s opportunities and economic autonomy are evident. The study devotes special attention to the situation of the most vulnerable groups, such as indigenous women, women residing in rural areas and women living in poverty. The results show that these groups face a greater burden of unpaid employment and unpaid work due to the intersection of various forms of exclusion and marginalization. It is concluded that it is essential to address female unpaid employment as a priority in Ecuador’s development agenda, from a comprehensive and multidimensional approach.

**Keywords:** unpaid employment, socioeconomic determinants, gender inequality, feminist economics, logit model, Ecuador.

## Introducción

El empleo es un componente fundamental en la economía de cualquier país; además, de ser la fuente ingresos de las personas, “también es uno de los pilares para alcanzar el bienestar en una sociedad cuando logra acceso y calidad en aspectos estratégicos como la salud, los ingresos y la educación” (Meneses, Córdova, & Aguirre, 2021); por ello, su estudio permite comprender el funcionamiento de la economía y su impacto en el bienestar de la población. Pues, “la generación de empleo es trascendental para el desarrollo de la región, que aún tiene que afrontar el reto social de reducir las desigualdades de ingresos, ampliar la protección social y reducir el peso del sector informal en la economía” (Olmedo, 2018, p. 5).

No obstante, la desigualdad de género en el ámbito laboral es un tema de gran relevancia a nivel global y Ecuador no es la excepción. Esta desigualdad se puede manifestar como “brechas salariales, mayor desempleo por parte de las mujeres, mayores tasas de subempleo o empleo informal” (Posso, 2016). Según Herrera (2023), en el año 2019 “Ecuador es el tercer país más desigual de América Latina y el Caribe”(pag.2). Pues existen múltiples factores que contribuyen a ampliar esta brecha, de acuerdo con el informe de la OIT (2016), “las mujeres tienen más probabilidades de estar desempleadas que los hombres, y las tasas mundiales de desempleo son del 5,5 % en el caso de los hombres y del 6,2 % en lo que respecta a las mujeres” (p. 12). Uno de los principales determinantes de esta desigualdad es la situación laboral, pues “las mujeres continúan estando excesivamente representadas como trabajadoras familiares auxiliares”(Organización Internacional del Trabajo, 2016, p. 10). Lo que perpetúa su vulnerabilidad en el mercado laboral.

En este sentido, según datos de la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU), se define al empleo no remunerado como “aquellas personas con empleo que, durante la semana de referencia, no perciben ingresos laborales. “En esta categoría están los trabajadores no remunerados del hogar, trabajadores no remunerados en otro hogar y ayudantes no remunerados de asalariados/ jornaleros” (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, 2023). En el año 2023 en Ecuador, mientras que solo el 5,1% de los hombres se encuentran en empleo no remunerado, esta cifra se eleva al 16,2% en el caso de las mujeres. Esta brecha de 11,1 puntos porcentuales evidencia una marcada desigualdad en la distribución del empleo no pagado, que recae mayoritariamente sobre las mujeres. Antes de la pandemia, para el año 2019 diciembre se tuvo un porcentaje de empleo no remunerado para mujeres de 18,4% mientras que los hombres fue 5,5%, post pandemia para el año 2021 mismo mes fue de 6,1% para los hombres y de 17% para las mujeres.

Bajo ese panorama, la elección del año 2023 como foco de este estudio responde a la necesidad de contar con un diagnóstico actualizado y preciso de los factores que inciden en la participación de las mujeres en el empleo no remunerado en el Ecuador. En un contexto marcado por profundas transformaciones sociales, económicas y laborales, resulta imperativo examinar cómo las desigualdades de género en la distribución del empleo no remunerado se manifiestan y perpetúan en el presente. Al centrarse en el año más reciente para el cual se dispone de datos completos y representativos a nivel nacional, se busca arrojar luz sobre las condiciones actuales que enfrentan las mujeres ecuatorianas y los obstáculos que limitan su inserción plena en el mercado laboral remunerado.

En Ecuador existen dos categorías en las que se puede enmarcar el trabajo doméstico no remunerado, según la Organización Internacional del Trabajo (2016). La primera categoría corresponde a la Población Económicamente Inactiva (PEI), en la cual las personas que realizan estas labores son denominadas “amas de casa”. La segunda categoría pertenece a la Población Económicamente Activa (PEA), este tipo de trabajo se clasifica en dos subcategorías: “trabajo del hogar no remunerado” y “trabajo no del hogar no remunerado”. Asimismo, la Ley Orgánica para la Justicia Laboral y Reconocimiento del Trabajo en el Hogar, define a las personas que realizan trabajo no remunerado del hogar “a quien desarrolla de manera exclusiva tareas de cuidado del hogar sin percibir remuneración o compensación económica alguna y, no desarrolla ninguna de las actividades contempladas en los literales anteriores” (pg. 16).

El trabajo no remunerado tiene un valor económico y social considerable. Sin embargo, al no ser reconocido ni contabilizado en las cuentas nacionales, su importancia queda invisibilizada. Como señala Cristina Carrasco (2011), “el trabajo de cuidados, al no estar valorado monetariamente, no se registra en ninguna estadística oficial y, por tanto, no se tiene en cuenta en el diseño de políticas públicas”.

Por otro lado, en el contexto de las empresas familiares, el trabajo no remunerado de las mujeres adquiere características particulares que merecen ser analizadas en profundidad. Además de las tareas domésticas y de cuidado que recaen desproporcionadamente sobre las mujeres (CEPAL, 2019), en estos emprendimientos se suma su participación directa en actividades productivas sin percibir una compensación formal. Esta situación afecta especialmente a las hijas solteras y a las esposas, quienes con frecuencia se involucran en el negocio familiar aportando su fuerza de trabajo de manera gratuita o a cambio de remuneraciones simbólicas (Zucca Micheletto, 2014). Su contribución, aunque crucial

para la supervivencia y prosperidad de la empresa, queda invisibilizada y subvalorada, perpetuando las desigualdades de género dentro y fuera del hogar (Deere & León, 2001). Esto se traduce en “la ausencia o en las limitaciones de la autonomía en sus tres dimensiones: económica, física y en la toma de decisiones, así como en sus interrelaciones” (CEPAL, 2019).

Esta situación tiene consecuencias negativas para las mujeres y para la sociedad en su conjunto. En primer lugar, el tiempo y la energía que las mujeres dedican al trabajo no pagado limita sus oportunidades de participar en el mercado laboral formal, lo que a su vez afecta su autonomía económica y su capacidad de generar ingresos propios. Pues “las brechas salariales de género operan como barrera para la participación plena de las mujeres en las economías, obstaculizan el cierre de brechas estructurales y la creación de ambientes laborales con mayores niveles de complejidad e igualdad.” (CEPAL, 2019)

Asimismo, la desigual distribución del trabajo no remunerado tiene un impacto en la economía en su conjunto. “El trabajo que se cumple dentro del hogar, sin percibir remuneración ni beneficios de seguridad social, ha sido tradicionalmente y continúa siendo la columna vertebral del cuidado y del subsidio a la protección social” (Organización Panamericana de la Salud, 2008). Pues, al no ser reconocido, este subsidio no se tiene en cuenta en el diseño de políticas públicas ni en la toma de decisiones económicas, lo que puede llevar a una asignación ineficiente de recursos y a una subestimación del bienestar social.

Complementariamente, estudiar los determinantes de que las mujeres se encuentren en empleo no remunerado es fundamental desde la perspectiva de la economía por varias razones. En primer lugar, comprender los factores que influyen en esta situación permite visibilizar el panorama socioeconómico que se encuentra detrás del trabajo no pagado. Como plantea Corina Rodríguez Enríquez (2015), la economía feminista propone una mirada integral de la economía, que visibilice y valore el trabajo de cuidados, y que ponga en el centro la sostenibilidad de la vida. Esto implica repensar los indicadores y las políticas económicas desde una perspectiva de género, que tenga en cuenta el bienestar y la calidad de vida de las personas, y no solo el crecimiento económico.

Los datos disponibles para Ecuador en 2023 reflejan la urgencia de abordar la problemática de la desigualdad de género en el ámbito laboral, pues además de la brecha en el empleo no remunerado, la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU) muestra que, considerando el subempleo, los hombres cuentan con un porcentaje mayor (21%) en comparación con las mujeres (18%); sin embargo, la brecha para la mujer se acentúa en otros indicadores, ya que sólo el 29% de las mujeres se encuentran en empleo adecuado, frente al 41% de los hombres, mientras que la tasa de desempleo es mayor para las mujeres (4,8%) que para los hombres (3,2%), y en la categoría de otro empleo no pleno, las mujeres representan el 32,2% frente a un 28,6% de los hombres, cifras que evidencian las múltiples desigualdades y barreras que enfrentan las mujeres en el mercado laboral ecuatoriano.

Ante este panorama, surge la necesidad de profundizar en el estudio de los determinantes del empleo no remunerado femenino en Ecuador. ¿Cuáles son los determinantes socioeconómicos para que una mujer se clasifique en el trabajo no remunerado en Ecuador en el año 2023?

Como objetivo el estudio reconocer los determinantes de que una mujer se encuentre en el trabajo no remunerado en el Ecuador, para conocer el grupo más vulnerable y adicionalmente quienes tienen mayor probabilidad de encontrarse clasificados en esta categoría para el 2023.

## Marco Teórico y empírico

En esta sección, se tiene como objetivo explorar los determinantes del empleo no remunerado femenino que se considera en la PEA según el Instituto de Estadísticas y Censo (INEC) desde una perspectiva de género. El reconocimiento del trabajo no pagado dentro de la esfera productiva y en el hogar es especialmente relevante en el contexto de los países en desarrollo. En estas naciones, la contribución económica femenina, ya sea remunerada o no remunerada, tiende a ser subestimada y poco valorada (Sinha, 2011). Esta invisibilización del aporte de las mujeres limita su empoderamiento y perpetúa las desigualdades de género en el ámbito laboral y familiar. Se analizarán diversas teorías y enfoques como: la economía feminista, economía del cuidado, la teoría del capital humano, la división sexual del trabajo y la economía familiar; para comprender los factores que influyen para la población femenina se encuentre mayoritariamente en el empleo no remunerado. Asimismo, se examinarán estudios empíricos recientes que han identificado variables socioeconómicas y demográficas clave.

### El enfoque de la economía feminista y economía del cuidado

La elección de la economía feminista y la economía del cuidado como puntos de partida teóricos para este estudio responde a la necesidad de adoptar un enfoque integral que visibilice y valore el trabajo no remunerado realizado principalmente por mujeres. Dado que la variable de empleo no remunerado analizada incluye categorías como las trabajadoras del hogar no remuneradas y las trabajadoras de otro hogar no remuneradas.

En ese sentido, a lo largo de la historia, el concepto de empleo ha sido comúnmente entendido como un intercambio de trabajo por una compensación económica. Teóricos económicos clásicos como Adam Smith y David Ricardo analizaron este fenómeno, considerando el salario como el precio de mercado del trabajo, sujeto a las dinámicas de oferta y demanda. Según lo expuesto por Armas, Contreras y Vásconez (2009), la economía clásica reconoce que el trabajo doméstico contribuye a la generación del valor de los bienes salario y a la formación de una fuerza laboral productiva para la industria. No obstante, este tipo de trabajo no recibe una valoración monetaria al encontrarse fuera del mercado.

Los autores mencionados señalan que el trabajo doméstico, entendido como aquel que se realiza para la reproducción de las personas, ha sido abordado de diversas maneras en las teorías económicas. Adam Smith (1759) consideraba que la familia y el trabajo de las mujeres constituían la reserva moral de la sociedad, con principios contrarios a los del mercado, y su función era moderar las ambiciones excesivas de riqueza. Por otro lado, David Ricardo planteaba la necesidad de mantener un mínimo básico de sostenimiento a través del salario, que cubriera los bienes de subsistencia de los trabajadores y sus familias (Armas, Contreras, & Vásconez, 2009). Si bien esta perspectiva económica clásica reconoce la importancia del trabajo doméstico, no le asigna un valor monetario al considerarlo ajeno al mercado, lo que resulta en la invisibilización del trabajo no remunerado realizado principalmente por mujeres.

No obstante, estas visiones tradicionales de la economía han sido cuestionadas por corrientes de pensamiento más recientes, como la economía feminista con una visión heterodoxa. Esta perspectiva teórica se ha posicionado como una de las más relevantes para abordar el empleo no remunerado femenino, ya que cuestiona los supuestos y metodologías de la economía neoclásica tradicional que han tendido a invisibilizar y subvalorar el trabajo de las mujeres, especialmente el que se realiza fuera del mercado (Pérez, 2006).

La economía feminista propone una mirada integral que reconozca la interdependencia entre la esfera productiva y reproductiva, y que ponga en el centro la sostenibilidad de la vida y el bienestar de las personas (Carrasco, 2011). Esto implica desafiar la división sexual del trabajo que asigna a las mujeres la responsabilidad principal del trabajo no remunerado, y buscar una distribución más equitativa de estas tareas entre hombres y mujeres.

En este sentido, busca ampliar la noción tradicional de trabajo y cuestionar la división sexual del trabajo que asigna a las mujeres la responsabilidad principal por las actividades no remuneradas. Al hacer visible y valorar este trabajo, se busca promover una distribución más equitativa de las tareas y responsabilidades entre hombres y mujeres, tanto en el ámbito público como en el privado.

Asimismo, se considera a la economía del cuidado, para visibilizar y analizar todo el trabajo no remunerado que se realiza en los hogares, principalmente por mujeres, y que es esencial para el bienestar y el desarrollo humano (López, 2020). Este trabajo incluye una amplia gama de tareas, como el cuidado de niños, ancianos y enfermos, la preparación de alimentos, la limpieza y mantenimiento del hogar, la gestión de las compras y las finanzas domésticas, entre otras. Estas actividades, a pesar de su importancia para el funcionamiento de la sociedad y la reproducción de la fuerza de trabajo, suelen ser invisibilizadas y subvaloradas en los análisis económicos tradicionales. La economía del cuidado plantea la necesidad de reconocer y valorar este trabajo, así como de redistribuirlo de manera más equitativa entre hombres y mujeres, y entre las familias, el Estado y el mercado (Esquivel, 2011).

Según Picchio (2003), para comprender la dinámica económica es fundamental analizar el flujo de renta ampliado, que abarca tanto el espacio de producción capitalista como el espacio de desarrollo humano y bienestar. Este flujo inicia con la relación entre empresas y familias, en el que estas últimas aportan su fuerza laboral a cambio de un salario para la producción de bienes y servicios. Sin embargo, el flujo de renta ampliado va más allá e incorpora también el trabajo no remunerado, que Picchio (2003) considera esencial para cubrir las necesidades básicas y garantizar la reproducción social.

En esta línea, Carrasco (2011) sostiene que existe una interrelación entre el trabajo remunerado y no remunerado que es clave para la generación de bienestar en los hogares y para alcanzar niveles adecuados de subsistencia. El trabajo no remunerado permite extender el ingreso monetario hacia un nivel de vida que incluye la transformación de bienes y servicios en bienestar (Picchio, 2003). En otras palabras, el trabajo no remunerado realizado en los hogares proporciona cuidados, educación, interacciones sociales y afectivas, estableciendo así un vínculo entre este tipo de trabajo y las dinámicas familiares internas.

### **La segregación ocupacional por género y la teoría del capital humano**

En esa línea de ideas, un fenómeno relacionado con el empleo no remunerado femenino es el de la segregación ocupacional por género que se refiere a la tendencia de hombres y mujeres a concentrarse en diferentes ocupaciones. Según Anker (1997), la segregación ocupacional es una de las características más persistentes y omnipresentes de los mercados de trabajo de todo el mundo. Este fenómeno tiene importantes implicaciones para la igualdad de género, ya que las ocupaciones típicamente femeninas tienden a estar peor remuneradas y valoradas que las masculinas.

Una de las teorías que ha intentado explicar la segregación ocupacional es la teoría del capital humano. Desde esta perspectiva las diferencias en la inversión en educación y formación entre hombres y mujeres serían la causa principal de su distribución desigual en el mercado laboral. Según Becker (1964), las mujeres tendrían menos incentivos para invertir en capital humano, ya que esperan una vida laboral más corta e intermitente debido a sus responsabilidades familiares. Esto llevaría a que las mujeres se concentren en ocupaciones que requieren menos cualificación y en las que la depreciación del capital humano por ausencias sea menor.

Sin embargo, esta teoría ha sido criticada desde una perspectiva de género por diversas razones. En primer lugar, asume que la división sexual del trabajo en el hogar es natural e inmutable, sin cuestionar los factores sociales y culturales que la sustentan. Como se señala a partir de la teoría del capital humano, “las mujeres invierten menos en educación porque suponen que su participación en el mercado de trabajo no será continua, por lo que optan por las titulaciones y ocupaciones en las que el capital humano se deprecie menos” (Martínez, López, & Prudencio, 2010). Es decir, considera el trabajo doméstico y el cuidado de los hijos como una elección personal de las mujeres, y no como una responsabilidad socialmente asignada.

En segundo lugar, la teoría del capital humano no logra explicar por qué la segregación ocupacional persiste aun cuando las mujeres han alcanzado, e incluso superado a los hombres en niveles educativos. La segregación ocupacional por género no ha disminuido significativamente en las últimas décadas, a pesar del notable avance de las mujeres en el sistema educativo (Durán, 2012; Nicolás, López & Riquelme, 2010). Esto sugiere que hay otros factores, más allá de la inversión en capital humano, que están incidiendo en la distribución ocupacional de hombres y mujeres.

otros (Rivera & Welsh, 2005). Los instrumentos desde la parte económica para la correcta gestión del agua, como los mercados de derechos de agua, los impuestos o las tarifas, tienen como objetivo incentivar el uso eficiente y responsable del recurso, así como incorporar los costes y beneficios ambientales de las decisiones sobre el agua (Llobet, 1998).

Un nuevo enfoque económico ambiental, por otro lado, propone sistemas en los cuales los usuarios de tierras, ríos o cualquier bien o servicio ambiental, deben ser remunerados por los servicios ambientales que estos bienes producen, alineando así sus incentivos con los de la sociedad en su conjunto. Los Sistemas de Pagos por Servicios Ambientales (PSA) constituyen un paradigma de esta nueva perspectiva. El principio fundamental del PSA radica en la compensación que recibirán los proveedores de bienes y servicios ambientales, mientras que los beneficiarios de dichos servicios asumirán los costos asociados. Esta metodología brinda cierta ventaja ya que genera ingresos que son destinados para los usuarios de tierras con bajos recursos, contribuyendo, de esta manera, a mejorar sus condiciones de vida. Varios países han comenzado a implementar estos sistemas, con el respaldo en algunos casos del Banco Mundial (Plagiola & Gunars, 2002).

Entre estos factores, destacan los estereotipos y roles de género tradicionales, que asocian a las mujeres con determinadas características (como la empatía, la paciencia o la destreza manual) y las orientan hacia ocupaciones de cuidado y servicio. Como señala Anker (1997), las ocupaciones femeninas reflejan los estereotipos existentes sobre las supuestas aptitudes y preferencias de las mujeres. Estos estereotipos operan tanto desde el lado de la demanda (empleadores que prefieren contratar mujeres para ciertas ocupaciones) como de la oferta (mujeres que interiorizan estos roles y limitan sus opciones ocupacionales).

Asimismo, la segmentación del mercado laboral y la discriminación por género también contribuyen a la segregación ocupacional. Según teorías como la del mercado dual (Piore, 1969), el mercado laboral está dividido en dos segmentos: uno primario, con ocupaciones estables, bien remuneradas y con posibilidades de promoción; y uno secundario, con ocupaciones precarias, mal pagadas y con pocas perspectivas de carrera. Las mujeres tenderían a concentrarse en el segmento secundario debido a su posición subordinada en la sociedad y a la discriminación por parte de los empleadores.

Por su parte, según (Durán, 2012), la segregación ocupacional es un fenómeno global que afecta a todos los países, aunque con diferente intensidad. La autora señala que, en las últimas décadas, a pesar del aumento de la participación laboral femenina y de los avances en la educación de las mujeres, la segregación ocupacional por género no se ha reducido significativamente, e incluso en algunos contextos se ha intensificado.

### **La división sexual del trabajo y los roles de género tradicionales**

Bajo ese panorama, está también la división sexual del trabajo, que “permite vincular analíticamente ambas esferas y destacar sus mecanismos de relación e interdependencia con la reproducción social, que refiere al cuidado diario, generacional y social de la población” (Arriagada, 2007) y los roles de género tradicionales que asignan a las mujeres las labores domésticas y de cuidado. Esta división ha sido un aspecto central en la organización social y económica de las sociedades patriarcales, y ha contribuido a la subordinación de las mujeres en diversos ámbitos de la vida.

Desde un enfoque marxista feminista, se ha argumentado que este trabajo reproductivo no remunerado es funcional al sistema capitalista, permitiendo la reproducción de la fuerza de trabajo a bajo costo (Dalla & James, 1975). Según esta perspectiva, el trabajo doméstico y de cuidados realizado por las mujeres en el hogar, aunque no es directamente remunerado, es esencial para mantener y reproducir la fuerza laboral que el capitalismo necesita para su funcionamiento. Al no reconocer ni valorar este trabajo, el sistema capitalista se beneficia de la explotación del trabajo femenino no remunerado.

Así, la posición subordinada de las mujeres y su relegación al ámbito doméstico respondería a necesidades estructurales del capitalismo patriarcal (Hartmann, 1979). El patriarcado y el capitalismo se reforzarían mutuamente, asignando a las mujeres el trabajo reproductivo no remunerado y limitando su participación en el mercado laboral y otros espacios de poder. Esta dinámica permitiría a los hombres mantener su posición dominante tanto en el hogar como en la esfera pública.

Mientras que, desde una perspectiva sociológica, se ha analizado cómo los roles y estereotipos de género tradicionales continúan asignando a las mujeres la responsabilidad primaria por las tareas del hogar y el cuidado de personas dependientes. Hochschild (1989) acuñó el concepto de “The second shift” para referirse a la doble jornada que enfrentan muchas mujeres al tener que combinar su trabajo remunerado con el trabajo doméstico no remunerado. Según la autora, esto genera una sobrecarga y un conflicto entre los roles productivos y reproductivos de las mujeres (Hochschild, 1989).

Desde los estudios de género, se ha desarrollado el concepto de “género del trabajo” para analizar cómo las construcciones sociales y culturales en torno a lo femenino y lo masculino influyen en la división del trabajo y en la valoración diferencial de las actividades realizadas por hombres y mujeres (Sainz, 1999). Esto ha contribuido a visibilizar y cuestionar la asociación tradicional de las mujeres con el trabajo doméstico y de cuidados, así como a plantear la necesidad de una redistribución más equitativa de estas tareas.

### **Empleo no remunerado en negocios familiares**

Además, del trabajo no remunerado en el hogar, otra categoría que se encuentra en el empleo no remunerado que merece atención son los ayudantes no remunerados de asalariados o jornaleros. Estas personas, frecuentemente miembros de la familia, trabajan sin remuneración directa apoyando las labores. “Mientras los hombres controlan los contratos, gran parte del trabajo agrícola en parcelas contratadas es realizado por mujeres como trabajadoras familiares no remuneradas” (Food and Agriculture Organization, 2011). Estudios históricos han mostrado que el trabajo no pagado realizado por mujeres, especialmente esposas e hijas, fue esencial en los talleres y negocios familiares en las sociedades preindustriales. Sin embargo, este trabajo femenino era frecuentemente invisibilizado y no reconocido de la misma forma que el trabajo masculino (Zucca, 2014)

La noción de trabajo no pagado, desarrollada por Delphy y Leonard (1992), se refiere a la contribución directa e informal de miembros de la familia en talleres, comercios, granjas u otros negocios familiares, basada en la predominancia del jefe de hogar sobre su esposa e hijos. Sin embargo, Zucca (2014) argumenta que esta noción es sólo parcialmente pertinente entre grupos artesanales y comerciales en Turín preindustrial, ya que su aplicabilidad depende de la posición de cada miembro dentro del hogar. Lo que sugiere que no todos los integrantes de la familia pueden ser considerados como una fuerza de trabajo no pago de manera uniforme.

Mientras las hijas solteras sí constituían una fuerza de trabajo no remunerada en el negocio familiar o en las actividades independientes de sus madres, la situación era distinta para esposas y viudas. En Turín, siguiendo la ley romana, la novia aportaba una dote al nuevo hogar que invertía en el negocio familiar o en una actividad “independiente” (o complementaria). Esto les daba un estatus dual de trabajadoras y propietarias al mismo tiempo (Zucca, 2014). Por lo tanto, debido a que el trabajo y la propiedad femenina estaban íntimamente conectados, no se puede considerar a las esposas y viudas de clase media y baja como una fuerza no remunerada.

Estos hallazgos son relevantes para analizar la situación de mujeres ayudantes no remuneradas de asalariados y jornaleros. Es probable que muchas esposas e hijas realicen labores de apoyo esenciales en las faenas agrícolas donde trabajan sus parejas o familiares, sin recibir una compensación directa. Sin embargo, la propiedad femenina, aunque limitada, podría darles cierto poder de negociación.

Por ejemplo, en granjas vitícolas de Cognac en Francia, Bessière (2014) encontró que cuando el jefe es un heredero varón, su pareja femenina suele tener un empleo asalariado fuera de la granja, pero esto no pone fin a su cooperación productiva o financiera en la granja. En contraste, cuando una heredera mujer es jefa, la posición de su pareja masculina siempre es problemática, ya sea que trabaje dentro o fuera, presentando un obstáculo adicional.

Por su parte, Deere y León (2001) resaltan que en muchas regiones de América Latina, la tierra es propiedad colectiva de comunidades indígenas y/o campesinas, donde la distribución interna de la tierra se rige por costumbres y prácticas tradicionales. Las autoras muestran que la desigualdad de género también permea estas prácticas, con los derechos sobre la tierra principalmente investidos en los jefes de hogar masculinos. Esto sugiere que incluso en contextos donde la propiedad de la tierra es colectiva comunitaria, las mujeres casadas suelen quedar excluidas de los derechos efectivos sobre la misma, al estar esta adjudicada mayoritariamente a los hombres cabeza de familia. Como consecuencia, es frecuente que las esposas realicen aportes laborales no remunerados en las parcelas familiares asignadas a sus maridos.

Además, Deere y León (2001) enfatizan que si bien todos los códigos civiles latinoamericanos estipulan la igualdad en la herencia entre todos los hijos independientemente del sexo, en muchas regiones no se considera socialmente legítimo que las mujeres hereden tierras, ya que no son vistas como trabajadoras agrícolas. Por lo tanto, cuando ocurre una división formal de las propiedades, se espera que las mujeres renuncien a su parte de la herencia de tierras o la vendan a sus hermanos varones. Esto implica que desde el inicio, las mujeres quedan excluidas de los derechos sobre tierras heredadas familiares. Luego, al ingresar a la vida conyugal, su trabajo en los negocios agrícolas o productivos de sus esposos tampoco es reconocido ni compensado al momento de repartir beneficios y activos dentro del hogar.

Demuestran que “la desigualdad de género también permea estas prácticas, con los derechos sobre la tierra principalmente investidos en los jefes de hogar masculinos” (Deere & León, 2001). Cuando las mujeres casadas quedan excluidas de los derechos efectivos sobre la tierra adjudicada mayoritariamente a sus esposos, “es frecuente que las esposas realicen aportes laborales no remunerados en las parcelas familiares asignadas a sus maridos” (Deere & León, 2001). Al carecer de derechos de propiedad sobre estos activos productivos del negocio familiar, el trabajo no pagado de las mujeres no es reconocido ni compensado, limitando así su autonomía e independencia económica dentro del hogar.

### **Empleo no remunerado en negocios familiares**

Por otra parte, considerando que el estudio analiza los determinantes de que una mujer se encuentra en una situación laboral determinada, se toma en cuenta trabajos que han explorado las características de la población femenina en la participación en cierto campo laboral. De manera que se puede observar las siguientes investigaciones: Torres, Ochoa y Pedroza, 2022 quienes utilizaron un modelo logit probabilístico para ver los determinantes de la participación económica de la mujer en México en 2019, obteniendo como resultados que “tres variables guardan una relación positiva con la probabilidad de que la mujer este ocupada: i) los años de educación formal, ii) la jefatura del hogar, y iii) haber trabajado alguna vez (proxy dicotómica de experiencia laboral)” (Torres, Ochoa, & Pedroza, 2022).

Asimismo, obtuvieron que “la jefatura del hogar y la escolaridad son dos de los factores más importantes que determinan la participación laboral femenina y que el grupo que aporta en mayor medida a la desigualdad es el de calificación media.” (Torres, Ochoa, & Pedroza, 2022). Estos hallazgos sugieren que la educación y la experiencia laboral previa son factores clave para promover la inserción de las mujeres en el mercado de trabajo, mientras que la responsabilidad de ser jefa de hogar puede actuar como un impulsor de la participación laboral femenina ante la necesidad de generar ingresos para el sustento familiar.

Por otra parte, en el estudio de Cerquera, Arias y Rojas (2019), para encontrar los determinantes del subempleo en Colombia, como base de datos utilizan la Gran Encuesta Integrada de Hogares del año 2017 que es realizada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE), para la parte metodológica, realizan un modelo probit, ya que “indican la probabilidad de ocurrencia de un evento, en este caso, se busca hallar la probabilidad de que un individuo caiga en el subempleo” (Cerquera, Arias, & Rojas, 2019).

La variable dependiente es una dicotómica, en la que “0 equivale a un individuo que está conforme (en las tres categorías del subempleo) en su trabajo actual, y por lo tanto no desea cambiar de trabajo ni ha realizado ninguna gestión; mientras que 1 corresponde a un individuo subempleado” (Cerquera, Arias, & Rojas, 2019). Mientras que como variables independientes toman: educación, Jefe del hogar, vivienda propia, si es mujer, si está casado, si cuenta con seguridad social, edad, experiencia, entre otras.

Como resultados obtuvieron que factores como el nivel educativo y la trayectoria en el mercado de trabajo tienen una incidencia favorable en la reducción del subempleo. En contraste, a medida que aumenta la edad de las personas, se incrementa el riesgo de encontrarse en una situación de subempleo. Asimismo, características como estar casado, ser propietario de una vivienda, cotizar en el sistema de seguridad social y gozar de estabilidad laboral, disminuyen la probabilidad de que un individuo experimente el subempleo.

### **Determinantes del trabajo no remunerado femenino**

Los determinantes del trabajo no remunerado femenino han sido objeto de investigaciones que han identificado diversos factores sociodemográficos, económicos y culturales que influyen en su distribución. Amarante y Rossel (2017) señalan que la edad, el nivel educativo, la presencia de hijos pequeños en el hogar, la condición de actividad económica, el nivel de ingresos del hogar y la presencia de servicios públicos de cuidado son algunos de los factores más relevantes al momento de hablar sobre el trabajo no remunerado.

Además, las normas sociales y los estereotipos de género también desempeñan un papel crucial en la perpetuación de la división sexual del trabajo y la asignación prioritaria de las tareas domésticas y de cuidado a las mujeres (Arriagada, 2007). A pesar de los cambios en los arreglos familiares y la mayor participación laboral femenina, Scavinio y Batthyány (2017) resaltan que persisten resistencias culturales a la corresponsabilidad masculina en el trabajo no remunerado.

Asimismo, un estudio destacado es el realizado por Campaña, Giménez y Molina (2018), quienes analizaron los determinantes de la distribución del trabajo no remunerado en los hogares de México, Perú y Ecuador. Utilizando el modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), consideraron como variable dependiente el tiempo dedicado al trabajo del hogar total por individuo. Las variables independientes incluyeron una variable dicotómica (1 si el encuestado es mujer y 0 de lo contrario), la edad, si el hogar es rural o no, si el encuestado es indígena o no, la presencia de hijos menores de 18 años en el hogar y el número de miembros del hogar. Los resultados mostraron que la presencia de hijos menores y el número de miembros del hogar tuvieron un impacto positivo y significativo en el tiempo dedicado al trabajo no remunerado por las mujeres.

Por otro lado, el nivel educativo mostró una relación negativa y significativa con el tiempo de trabajo no remunerado. Las mujeres con educación universitaria dedican en promedio 8 horas semanales menos a estas actividades en comparación con aquellas que tienen educación primaria. Este hallazgo sugiere que la educación puede ser un factor clave para reducir la carga de trabajo no remunerado de las mujeres.

Asimismo, los autores encontraron que las normas sociales y los estereotipos de género juegan un papel importante en la asignación de las tareas domésticas y de cuidado, más allá de las características individuales y del hogar. Este hallazgo sugiere que los roles tradicionales de género siguen influyendo en la distribución desigual del trabajo no remunerado, lo que puede limitar las oportunidades de participación laboral de las mujeres.

Otro estudio relevante es el realizado por Ortega (2018) en el que se busca los determinantes del trabajo no remunerado en México: horas y valor económico, en el estudio también se utiliza un MCO, en el que usa como variable dependiente a las horas trabajadas no remuneradas en corte transversal, como variables independientes: sexo, edad, región en la que vive, género del jefe de hogar, tamaño de localidad, si tiene o

no una discapacidad, escolaridad, asistencia a una escuela y si tiene seguro. En este caso, se llegó a la conclusión que la mayor parte de las diferencias corresponde a su sexo. Este resultado resalta la persistencia de la brecha de género en la distribución de las tareas domésticas y de cuidado, lo que puede tener implicaciones significativas para la participación de las mujeres en el mercado laboral formal.

Por su parte, referente al Trabajo Familiar No Remunerado (TFNR) para abordar la parte de jornaleras y asalariadas, según Ñopo (2021), en un estudio reciente realizado para el Perú, considera que el trabajo familiar no remunerado juega un papel clave en el sostenimiento de las microempresas peruanas, permitiendo que estas unidades de baja productividad puedan garantizar una acumulación mínima de capital a través de la superexplotación de estos trabajadores.

Según sus hallazgos, la mayor participación en el trabajo familiar no remunerado corresponde a la población femenina y a los jóvenes que no están cursando ningún tipo de educación o no han culminado sus estudios medios. Además que por sector en el que se encuentran, la zona rural es en la que más se ven afectadas la población femenina. Esta situación es particularmente preocupante, ya que implica que sectores vulnerables como las mujeres y los jóvenes con bajo nivel educativo están expuestos en mayor medida a condiciones laborales precarias y de subvaloración de su fuerza de trabajo en las microempresas peruanas.

Adicionalmente, la pobreza también representa un factor crucial que debe considerarse al analizar los determinantes del trabajo no remunerado femenino. Según Vaca (2012), existe un círculo vicioso entre la pobreza y el tiempo que las mujeres dedican a las tareas domésticas y de cuidado no remuneradas. Las mujeres en hogares pobres tienen una mayor carga de trabajo no remunerado, ya que no cuentan con los recursos económicos para adquirir bienes y servicios que sustituyan estas necesidades. A su vez, esta sobrecarga de responsabilidades limita las posibilidades de las mujeres de insertarse en el mercado laboral remunerado y generar ingresos propios, perpetuando así el ciclo de pobreza. Además, destaca que las mujeres dedican significativamente más tiempo al trabajo no remunerado en los hogares de los quintiles de ingresos más bajos, evidenciando una estratificación socioeconómica de esta desigualdad de género.

Metodología

El presente estudio adopta un enfoque cuantitativo con un diseño transversal y un alcance correlacional-explicativo para identificar los determinantes que influyen en la probabilidad de que una mujer se encuentre en situación de empleo no remunerado en Ecuador en el año 2023. Según Hernández, Fernández y Baptista (1991), los estudios correlacionales buscan medir la relación entre dos o más variables, observando si éstas están asociadas en los mismos sujetos para luego analizar la correlación. En este caso, se pretende medir la relación entre ciertas variables y la participación femenina en el empleo no remunerado.

Además, este estudio tiene un componente explicativo, ya que busca identificar las condiciones en las que se da este fenómeno laboral. La investigación correlacional, en cierta medida, tiene un valor explicativo parcial, ya que al conocer que dos conceptos o variables están relacionados, se aporta información explicativa (Hernandez, Fernández, & Baptista, 1991). Por lo tanto, al analizar la asociación entre las variables independientes y la probabilidad de participar en empleo no remunerado, se espera obtener una mejor comprensión de los factores que influyen en esta situación.

Para alcanzar los objetivos planteados, se empleará un análisis econométrico que utilizará datos provenientes de la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU) del año 2023. Este estudio adopta un enfoque transversal, centrando el análisis en un momento específico en el tiempo. La elección de este enfoque se debe a su capacidad para proporcionar una instantánea clara y precisa de las condiciones económicas y laborales, permitiendo identificar y responder a las necesidades actuales de manera eficaz (Smith, 2020). Aunque este método no permite un análisis evolutivo de las tendencias a lo largo del tiempo, su utilidad radica en la posibilidad de comparar diversos grupos y sectores en un mismo periodo, facilitando así la identificación de disparidades y problemas puntuales que requieren atención inmediata (Gonzalez & Martínez, 2019)).

Dada la naturaleza dicotómica de la variable dependiente de interés (participación o no en empleo no remunerado), se realizó una comparación entre los modelos de regresión logística (logit) y probabilística (probit) para determinar cuál de ellos se ajustaba mejor a los datos. Según Díaz (2018), “el proceso de seleccionar el mejor modelo se realiza tomando el valor mínimo de los dos criterios de información “(p.55), como el Criterio de Información de Akaike (AIC) y el Criterio de Información Bayesiano (BIC). Tras calcular estos criterios para ambos modelos (Anexo 1), se llegó a la conclusión de que el modelo logit es el más adecuado, ya que presenta valores más bajos tanto de AIC como de BIC.

En ese sentido, los modelos de elección discreta como el logit han sido ampliamente utilizados en la literatura para analizar los determinantes de la participación laboral y otras decisiones económicas individuales (Wooldridge, 2010). Estos modelos permiten estimar la probabilidad de que un individuo tome una decisión particular (en este caso, participar en el empleo no remunerado) en función de un conjunto de variables explicativas. La especificación general del modelo logit a estimar es la siguiente:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 edad + \beta_2 edad^2 + \beta_3 niveleducativo + \beta_4 estado\ civil + \beta_5 presenciadependientes + \beta_6 pobreza + \beta_7 pobrezaextrema + \beta_8 etnia + \beta_9 ruralidad + \mu_i$$

La variable dependiente será binaria 1 si la mujer participa en trabajo no remunerado, 0 caso contrario, b son los coeficientes por estimar (Wooldridge, 2010). La estimación de los coeficientes b se realiza por máxima verosimilitud.

La selección de las variables independientes a incluir en el modelo se basó en la revisión de la literatura teórica y empírica sobre los determinantes del trabajo no remunerado femenino, así como en la disponibilidad de información en la base de datos utilizada. Se consideraron factores sociodemográficos, económicos y familiares que han mostrado estar asociados a la participación de las mujeres en empleo no remunerado en estudios previos.

Las variables explicativas consideradas son:

- Edad: variable continua medida en años. Se espera una relación no lineal con la probabilidad de trabajo no remunerado, por lo que se incluirá también el término cuadrático.
- Nivel educativo: variable categórica que distingue entre sin instrucción, primaria, secundaria y superior. Se creará un conjunto de variables dummy, tomando como categoría base el nivel superior. Se espera que a mayor nivel educativo, menor probabilidad de trabajo no remunerado.
- Estado civil: variable categórica que distingue entre soltera, casada/unida, separada/divorciada y viuda. Se creará un conjunto de variables dummy, tomando como categoría base soltera. La evidencia sugiere que las mujeres casadas/unidas tienen mayor probabilidad de trabajo no remunerado.
- Presencia de dependientes en el hogar: variable dummy que indica si hay niños menores de 6 años o adultos mayores que requieren cuidado en el hogar. Se espera un efecto positivo sobre la probabilidad de trabajo no remunerado.
- Pobreza: variable dicotómica que toma valores de 1 si la persona es pobre y 0 si no es pobre.
- Pobreza extrema: variable dicotómica que toma valores de 1 si la persona se encuentra en la pobreza extrema y 0 caso contrario.
- Etnia: variable categórica que distingue entre indígena, afroecuatoriana, mestiza y blanca. Se creará un conjunto de variables dummy, tomando como categoría base blanca.
- Ruralidad: variable dicotómica en la que 1 es si vive en la ruralidad 0 caso contrario. Se espera una mayor probabilidad de empleo no remunerado en áreas rurales.

La fuente de información principal para este estudio es la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU) correspondiente al año 2023, llevada a cabo por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) de Ecuador. La ENEMDU es una encuesta de hogares representativa a nivel nacional, urbano y rural, que se realiza de manera continua con periodicidad trimestral y anual. Esta encuesta proporciona datos detallados sobre las características sociodemográficas de la población y su situación en el mercado laboral, utilizando un muestreo probabilístico bietápico.

Para los fines de este estudio, se utilizaron los datos anuales de la ENEMDU 2023. Se seleccionaron únicamente las observaciones de mujeres en edad de trabajar (15 años y más) que formaban parte de la población económicamente activa (PEA). A partir de esta muestra, se construyó la variable dependiente binaria que indica si la mujer está o no clasificada en el empleo no remunerado, utilizando la información sobre la condición de ocupación reportada en la encuesta.

Luego de definir las variables del modelo, se realizó un análisis descriptivo sobre la población objetivo y se calculó porcentajes para las variables categóricas mediante gráficos. La estimación del modelo logit se realizó por máxima verosimilitud. Se calcularán los coeficientes estimados, los errores estándar robustos a la heterocedasticidad y los efectos marginales, junto con sus intervalos de confianza al 95%. Para evaluar la bondad de ajuste del modelo, se utilizarán medidas como el pseudo R<sup>2</sup> de McFadden y el porcentaje de casos correctamente clasificados. También se realizarán pruebas de significancia individual (test z) de los coeficientes estimados, así como pruebas de especificación para verificar el cumplimiento de los supuestos del modelo. Pues se prestará especial atención a potenciales problemas de multicolinealidad entre las variables independientes, analizando la matriz de correlaciones.

Entre las principales limitaciones del estudio se debe indicar su carácter transversal, además que dada la naturaleza del modelo logit se impide establecer relaciones de causalidad entre las variables. Los resultados deben interpretarse como correlaciones, y no como efectos causales, también puede existir multicolinealidad, ya que algunas variables van a estar correlacionadas. Además, pueden existir variables relevantes para explicar la participación femenina en empleo no remunerado que no hayan sido incluidas en el modelo por la información disponible en la encuesta, lo que podría sesgar los coeficientes estimados si estas variables omitidas están correlacionadas con las incluidas, como las normas sociales y los estereotipos de género.

## Resultados y Discusión

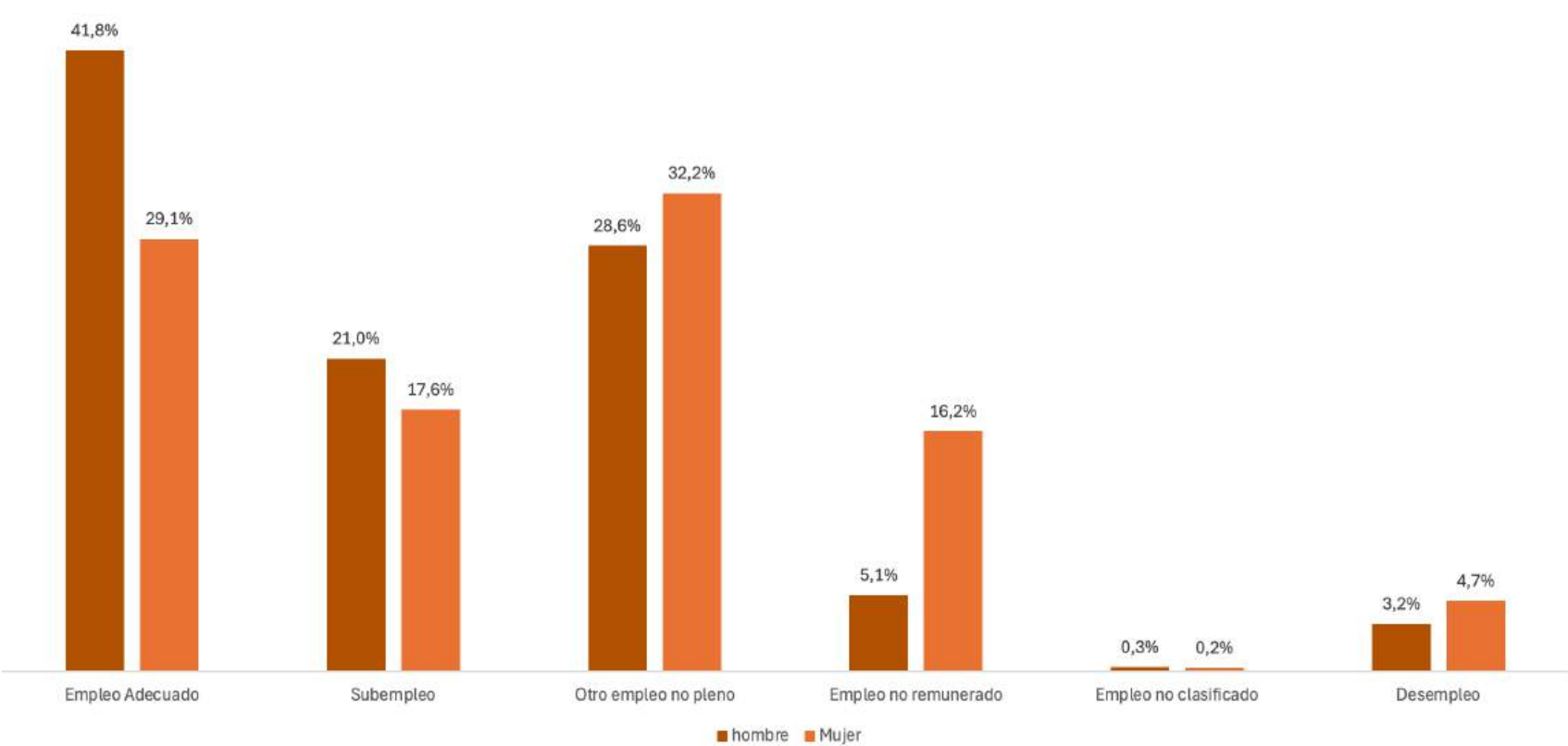
En esta sección, se presentan los hallazgos del estudio. Inicialmente, se realiza un análisis descriptivo de la Población Económicamente Activa (PEA) femenina y las variables relevantes disponibles en la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU) de 2023. Este análisis preliminar permite identificar patrones y tendencias en los datos desde una perspectiva de género, sentando las bases para comprender la relación entre las características sociodemográficas y la participación de las mujeres en el empleo no remunerado. Posteriormente, se exponen los resultados de la estimación del modelo logit, detallando los coeficientes y efectos marginales de las variables independientes. Esta sección brinda una interpretación rigurosa de los resultados de aplicación de la metodología a la luz del marco teórico y la evidencia empírica previa.

### Estadística descriptiva de las variables

Es importante conocer el grupo de la población en la que se va a trabajar, considerando que se está tomando en cuenta la PEA, se empezará con una descripción de la misma para el año de estudio, pues a pesar de los avances en materia de igualdad de género, persisten profundas brechas que evidencian las barreras y desigualdades que enfrentan las mujeres en el mercado laboral del país.

El 29,1% de las mujeres de la PEA se encuentra en empleo adecuado. Esta cifra contrasta con el 41,8% de los hombres en esta categoría, revelando una brecha de más de 12 puntos porcentuales. Por otro lado, un 17,6% de las mujeres se encuentra en situación de subempleo, lo que implica inadecuadas condiciones de trabajo en términos de ingresos u horas. Aunque esta tasa es menor que la de los hombres (21%), sigue representando un desafío significativo. No obstante, el dato más alarmante es la alta prevalencia de empleo no remunerado entre las mujeres de la PEA ecuatoriana. Un 16,2% se encuentra en esta categoría, lo que significa que dedican su fuerza laboral a actividades que no generan ingresos monetarios directos. Esta cifra es más de tres veces superior a la observada en los hombres (5,1%), evidenciando una marcada desigualdad de género en la distribución del trabajo no pagado.

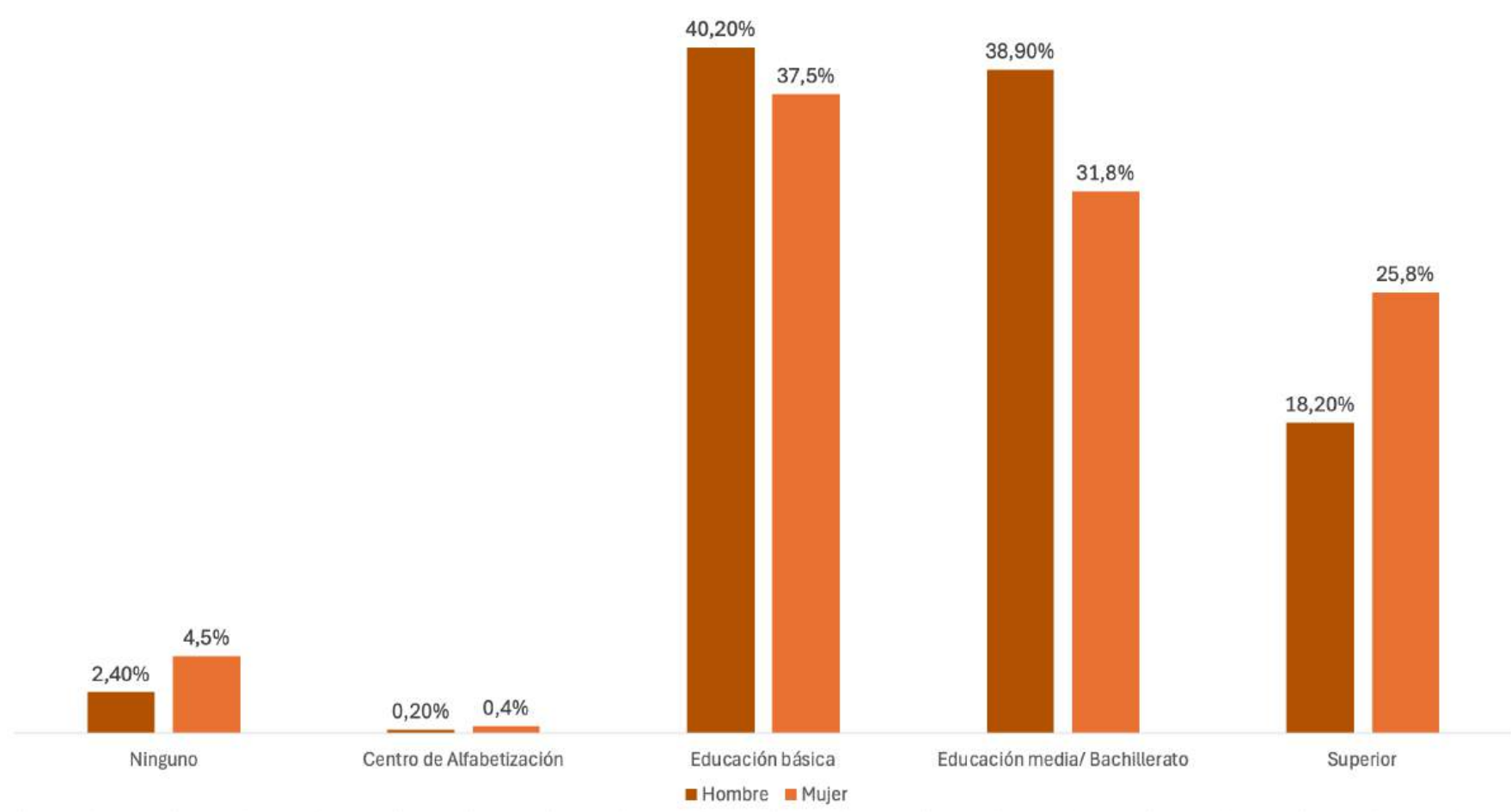
Gráfico 1: Indicadores laborales de la PEA 2023



Fuente: ENEMDU (2023)  
Elaboración propia.

Mientras que, al analizar el nivel educativo de las mujeres que conforman la PEA de Ecuador revela una distribución heterogénea. Un porcentaje importante, el 25,8%, ha alcanzado la educación superior, sin embargo, el 37,5% de las mujeres de la PEA cuenta únicamente con educación básica, mientras que un 31,8% ha logrado completar la educación media o bachillerato. Estas cifras sugieren que una proporción significativa de la fuerza laboral femenina podría enfrentar mayores desafíos y obstáculos en su inserción en el mercado laboral debido a los menores niveles de calificación alcanzados. Además, es preocupante que un 4,5% de las mujeres de la PEA no posea ningún tipo de instrucción formal, en contraste con el 2,5% de hombres en esta condición, lo que coloca a las mujeres en una situación de mayor vulnerabilidad y precariedad laboral.

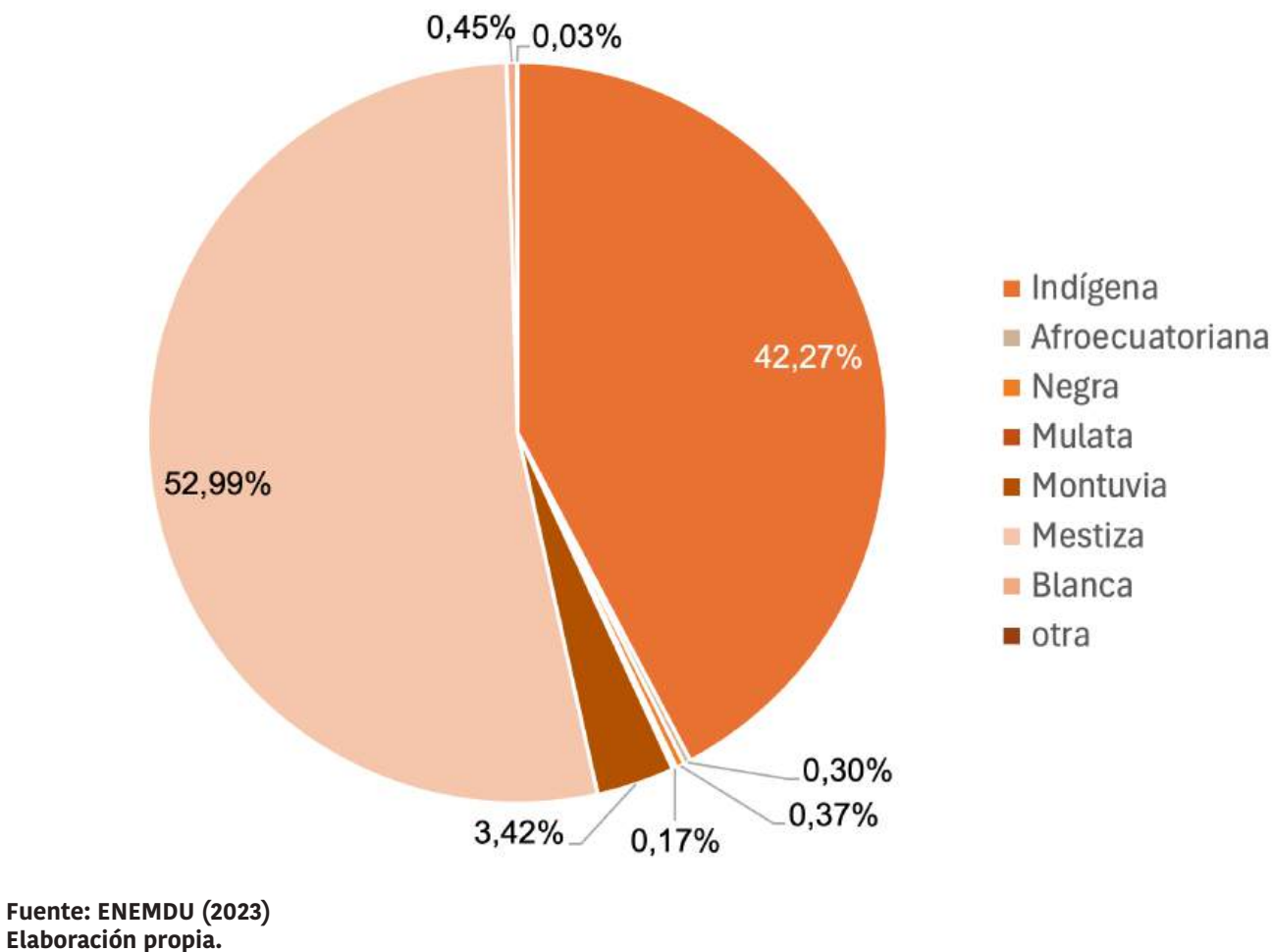
Gráfico 2: Nivel de instrucción en la PEA



Fuente: ENEMDU (2023)  
Elaboración propia.

Por otro lado, al examinar las mujeres que se encuentran en el empleo no remunerado según su pertenencia étnica, resaltan tres grupos con altas proporciones: indígenas (42,3%), mestizas (53%) y montuvias (3,4%). La elevada incidencia de trabajo no pagado entre las mujeres indígenas pone de manifiesto la intersección de las desigualdades de género y étnicas, siendo este grupo históricamente marginado y discriminado. Por su parte, más de la mitad de las mujeres que se encuentran en la situación de análisis son mestizas, lo que guarda relación con la composición étnica del Ecuador, en la que “la mayoría de la población se identifica como mestiza en un 77,4%, mientras que la población indígena y montubia representa el 7,7% y la comunidad afroecuatoriana, el 4,9%” (Cañizares, 2023) aunque con diferentes niveles de intensidad. Asimismo, las mujeres montuvias también presentan una proporción considerable dedicada a actividades laborales sin remuneración.

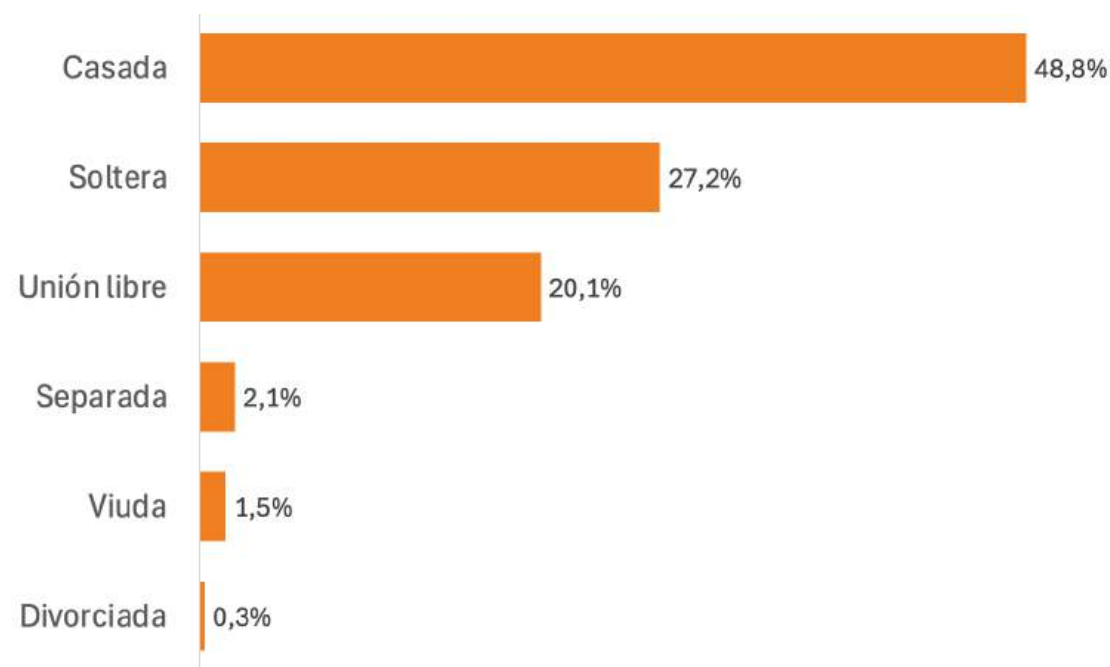
Gráfico 3: mujeres en el empleo no remunerado por étnia



El análisis del estado civil de las mujeres inmersas en el empleo no remunerado revela patrones significativos. Destaca que casi la mitad (48,8%) de ellas se encuentra casada, lo que sugiere una fuerte asociación entre el matrimonio y la asunción de responsabilidades que no son remuneradas. Asimismo, un 20,1% adicional se halla en unión libre, reforzando la idea de que los arreglos conyugales tradicionales tienden a perpetuar los roles de género que relegan a las mujeres a actividades no pagadas

Por otro lado, un 27,2% de las mujeres en esta situación laboral son solteras, lo que podría indicar que, incluso en ausencia de una pareja, persisten las expectativas sociales y culturales que asignan a las mujeres actividades no pagadas. Cifras menores, aunque no menos importantes, corresponden a mujeres separadas (2,1%), viudas (1,5%) y divorciadas (0,3%), evidenciando que la disolución de los vínculos conyugales no necesariamente libera a las mujeres de la carga de actividades por las que no reciben un pago.

Gráfico 4: Estado civil de mujeres en el empleo no remunerado

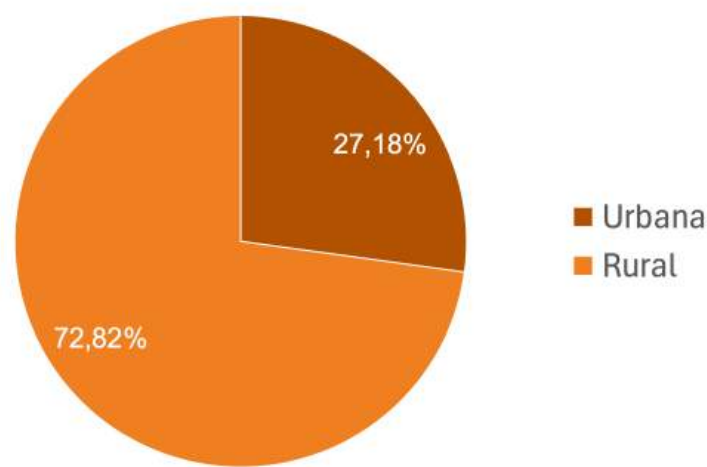


Fuente: ENEMDU (2023)  
Elaboración propia.

Al examinar la distribución por área de las mujeres inmersas en el empleo no remunerado, se evidencia una abrumadora concentración en las zonas rurales del país. El 73% de estas mujeres reside en áreas rurales, poniendo de manifiesto las profundas brechas y desigualdades territoriales que persisten en el Ecuador. La alta incidencia del empleo no remunerado femenino en la ruralidad podría estar asociada a diversos factores. Como señala Bando (2019), en las áreas rurales persiste una mayor dependencia de actividades agrícolas y domésticas no monetarizadas, en las cuales las mujeres tienden a estar sobrerrepresentadas.

En contraste, el 27% de las mujeres en empleo no remunerado se ubica en áreas urbanas. Si bien esta cifra es significativamente menor, no debe pasar desapercibida, ya que evidencia que la problemática del trabajo no pagado trasciende las fronteras rural-urbana y se encuentra arraigada en patrones culturales y socioeconómicos más amplios.

Gráfico 5: Área en la que viven las mujeres que se encuentran en empleo no remunerado



Fuente: ENEMDU (2023)  
Elaboración propia.

Pruebas realizadas al modelo

Con el objetivo de evaluar la capacidad predictiva del modelo logit estimado y su bondad de ajuste, se realizó la prueba estadística “estat classification”. La cual, permite calcular el porcentaje total de predicciones correctas que el modelo logra hacer, lo cual proporciona una medida de solidez y confiabilidad. En el presente estudio, la prueba realizada brinda un porcentaje de predicciones correctas del 87.81%, lo que indica que el modelo ha logrado recopilar una proporción significativa de la información relevante sobre los determinantes del empleo no remunerado femenino.

Tabla 3: Porcentaje de predicciones correctas del modelo

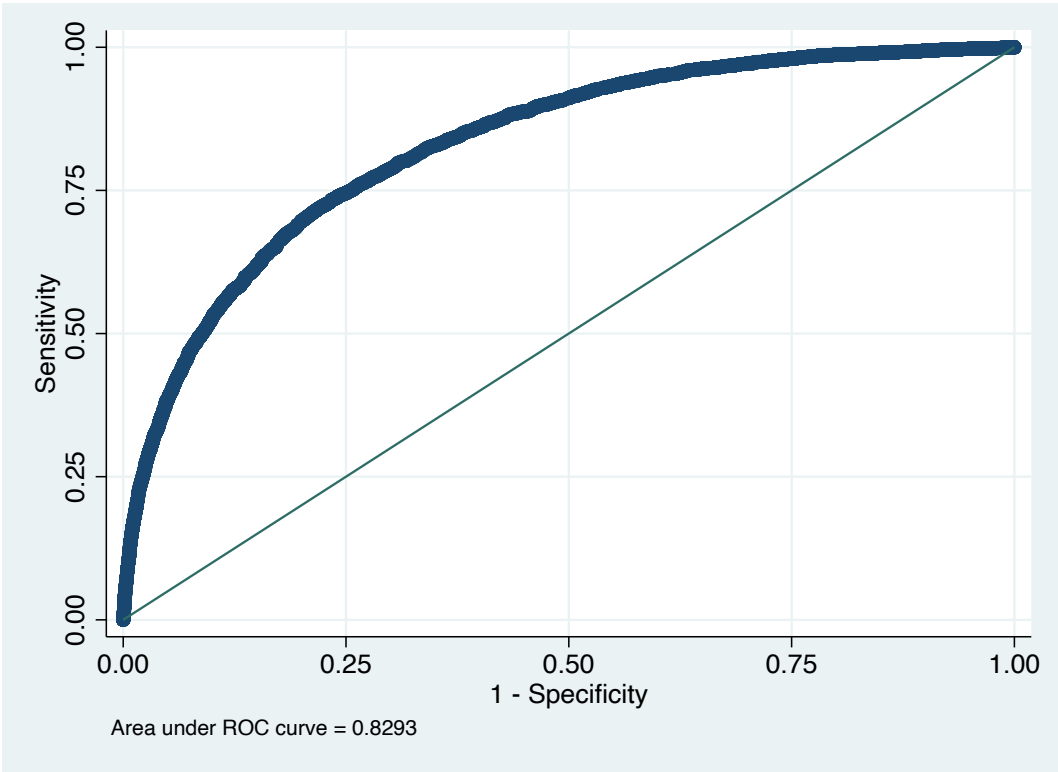
|                                                            | Verdadero |       |        |
|------------------------------------------------------------|-----------|-------|--------|
| Clasificado                                                | D         | ~D    | Total  |
| +                                                          | 2612      | 1439  | 4051   |
| -                                                          | 7832      | 64165 | 71997  |
| Total                                                      | 10444     | 65604 | 76048  |
| Clasificado + si la probabilidad predicha $Pr(D) \geq 0,5$ |           |       |        |
| Verdadero D definido como empleo_no_remunerado $\neq 0$    |           |       |        |
| Sensitivity                                                |           |       | 25.01% |
| Specificity                                                |           |       | 97.81% |
| Positive predictive value                                  |           |       | 64.48% |
| Negative predictive value                                  |           |       | 89.12% |
| False + rate for true ~D                                   |           |       | 2.19%  |
| False - rate for true D                                    |           |       | 74.99% |
| False + rate for classified + $Pr(\sim DI+)$               |           |       | 35.52% |
| False - rate for classified - $Pr(DI-)$                    |           |       | 10.88% |
| Clasificados correctamente                                 |           |       | 87.81% |

Elaboración propia.

Un porcentaje de predicciones correctas superior al 85% se considera generalmente un indicador de un buen ajuste y una alta precisión predictiva en los modelos de regresión logística. Este resultado respalda la credibilidad y fortaleza del modelo estimado, lo que a su vez confiere mayor validez a las interpretaciones y conclusiones derivadas de los coeficientes y efectos marginales analizados previamente. Cabe destacar que esta medida de bondad de ajuste complementa otros criterios y pruebas estadísticas realizadas, como el análisis de significancia individual y conjunta de las variables, así como las pruebas de especificación del modelo.

Por otro lado, se realizó la curva ROC (Receiver Operating Characteristic) que es un gráfico que muestra la relación entre la sensibilidad (tasa de verdaderos positivos) y 1-especificidad (tasa de falsos positivos) de un clasificador binario y el valor del Área bajo la Curva (AUC) que proporciona una medida agregada de rendimiento en todos los umbrales de clasificación posibles. Un AUC de 1.0 representa un modelo perfecto; mientras que un AUC de 0.5 sugiere un rendimiento no mejor que el azar. En este caso, como se puede observar en el gráfico 6, el AUC es 0.8293, lo que indica un muy buen rendimiento del modelo en la discriminación entre los casos positivos y negativos (mujeres en empleo no remunerado frente a las que no lo están).

Gráfico 6: Curva ROC y Área bajo la Curva



Modelo logit del empleo no remunerado en mujeres

Tras el análisis descriptivo que permitió identificar patrones y tendencias en los datos referentes al empleo no remunerado de mujeres en Ecuador, además de realizar pruebas al modelo realizado, se procede a presentar los resultados del modelo logit estimado (Anexo 2). Este modelo econométrico permite cuantificar la influencia de diversos factores socioeconómicos y demográficos sobre la probabilidad de que una mujer se encuentre en situación de empleo no remunerado en Ecuador en 2023.

A través del modelo logit, es posible estimar los efectos marginales de cada variable independiente, es decir, el cambio en la probabilidad de empleo no remunerado ante variaciones unitarias en cada una de estas características, manteniendo constantes las demás variables explicativas. Esto permitirá determinar cuáles son los determinantes más relevantes que inciden en que las mujeres ecuatorianas se encuentren en la clasificación llamada empleo no remunerado.

En este modelo logit se obtuvieron 76.048 observaciones como se puede observar en la Tabla 2. Un aspecto crucial en la interpretación de los resultados del modelo logit es evaluar la significancia estadística de las variables incluidas. Se observa que la mayoría de las variables presentan efectos marginales estadísticamente significativos al nivel de confianza del 95% ( $p < 0.05$ ). Esto incluye la pertenencia étnica (indígena, mestiza y montubia), el estado civil (casada, soltera y unión libre), la condición de pobreza y pobreza extrema, así como el área geográfica (urbano / rural).

La significancia de estas variables indica que hay evidencia sólida de que factores como la etnia, el estado civil conyugal, los niveles de pobreza y la residencia rural/urbana tienen un efecto sobre la probabilidad de que una mujer se encuentre en empleo no remunerado en Ecuador. Estos hallazgos son consistentes con la literatura previa y los enfoques teóricos que reconocen la influencia de factores socioeconómicos, culturales y territoriales en la distribución desigual del trabajo no pagado entre hombres y mujeres.

Por otro lado, los niveles educativos de centro de alfabetización y educación básica no resultaron estadísticamente significativos. Esto sugiere que, después de controlar por las demás variables, no hay evidencia suficiente para afirmar que estos niveles de instrucción afecten de manera concluyente la probabilidad de empleo no remunerado, en comparación con la categoría de referencia de educación superior.

En cuanto a la edad, tanto el término lineal como el cuadrático resultaron altamente significativos, lo que refleja una relación no lineal entre esta variable y la probabilidad de participar en trabajo no pagado. Esto implica que el efecto de la edad no es constante, sino que varía dependiendo del rango etario de la mujer.

Tabla 2: Efectos Marginales de las variables independientes en el empleo no remunerado femenino

| Variables                | dy/dx   | Std. Err. | z        | P> z   | 95% Conf. Interval |         |
|--------------------------|---------|-----------|----------|--------|--------------------|---------|
| Edad                     | -0,0171 | 0,0004    | -42,7200 | 0,0000 | -0,0179            | -0,0163 |
| Edad al Cuadrado         | 0,0002  | 0,0000    | 40,8400  | 0,0000 | 0,0002             | 0,0002  |
| Nivel de instrucción     |         |           |          |        |                    |         |
| Centro de Alfabetización | 0,0168  | 0,0245    | 0,6900   | 0,4930 | -0,0312            | 0,0649  |
| Educación Básica         | -0,0031 | 0,0078    | -0,3900  | 0,6930 | -0,0184            | 0,0123  |
| Educación Media          | -0,0462 | 0,0084    | -5,5200  | 0,0000 | -0,0626            | -0,0298 |
| Superior                 | -0,1047 | 0,0084    | -12,5300 | 0,0000 | -0,1211            | -0,0883 |
| Estado Civil             |         |           |          |        |                    |         |
| Separada                 | -0,2074 | 0,0035    | -60,0600 | 0,0000 | -0,2142            | -0,2007 |
| Divorciada               | -0,2085 | 0,0043    | -48,9900 | 0,0000 | -0,2169            | -0,2002 |
| Viuda                    | -0,2187 | 0,0032    | -67,8800 | 0,0000 | -0,2250            | -0,2124 |
| Unión libre              | -0,0738 | 0,0043    | -17,1500 | 0,0000 | -0,0823            | -0,0654 |
| Soltera                  | -0,1360 | 0,0035    | -38,7700 | 0,0000 | -0,1428            | -0,1291 |
| Menores dependientes     | -0,0213 | 0,0025    | -8,3800  | 0,0000 | -0,0263            | -0,0163 |
| Pobreza                  | 0,0517  | 0,0034    | 15,3600  | 0,0000 | 0,0451             | 0,0583  |
| Pobreza extrema          | 0,0330  | 0,0046    | 7,2300   | 0,0000 | 0,0241             | 0,0419  |
| Etnia                    |         |           |          |        |                    |         |
| Afroecuatoriano          | -0,1317 | 0,0090    | -14,7100 | 0,0000 | -0,1493            | -0,1142 |
| Negro                    | -0,1368 | 0,0085    | -16,1400 | 0,0000 | -0,1535            | -0,1202 |
| Mulato                   | -0,1273 | 0,0106    | -11,9600 | 0,0000 | -0,1481            | -0,1064 |
| Montuvio                 | -0,0468 | 0,0110    | -4,2500  | 0,0000 | -0,0683            | -0,0252 |
| Mestizo                  | -0,0690 | 0,0041    | -16,7900 | 0,0000 | -0,0770            | -0,0609 |
| Blanco                   | -0,0899 | 0,0127    | -7,1000  | 0,0000 | -0,1147            | -0,0651 |
| Otra                     | -0,0832 | 0,0576    | -1,4500  | 0,1480 | -0,1961            | 0,0296  |
| Ruralidad                | 0,0860  | 0,0023    | 37,3200  | 0,0000 | 0,0814             | 0,0905  |

Fuente: ENEMDU (2023)  
Elaboración propia.

Como resultados, referente a la edad, el coeficiente indica que cada año adicional reduce en 1,71 puntos porcentuales (p.p) la probabilidad de que una mujer participe en empleo no remunerado, manteniendo constantes las demás variables, este efecto es significativo al nivel del 95% de confianza. Sin embargo, el coeficiente positivo del término de la edad al cuadrado (0,0002) sugiere que esta reducción no es constante, A medida que la mujer envejece, el efecto negativo de la edad sobre la probabilidad de participar en el empleo no remunerado se atenúa y eventualmente se invierte a medida que la edad aumenta. Esta dinámica podría reflejar distintos patrones de inserción laboral a lo largo de la edad de trabajar de las mujeres. En las etapas más jóvenes, existe una mayor propensión a pertenecer a otra condición laboral. Este patrón puede reflejar diferentes etapas en la vida laboral de las mujeres, donde las responsabilidades y oportunidades laborales cambian.

Este hallazgo coincide parcialmente con los planteamientos de la economía feminista y la teoría de la división sexual del trabajo, que postulan que las responsabilidades reproductivas y de cuidado tienden a recaer desproporcionadamente en las mujeres en ciertas etapas de su vida, limitando su participación en el mercado laboral remunerado (Carrasco, 2011; Torns, 2008). Además, es importante considerar también el trabajo no remunerado en el contexto de las empresas familiares. Las mujeres, a menudo, participan en estas empresas sin recibir una compensación directa, contribuyendo de manera significativa al éxito de estos negocios (Bessière, 2014). Sin embargo, el efecto no lineal sugiere que estas dinámicas pueden variar según la edad, reflejando la complejidad de los roles de género y las transiciones laborales a lo largo del curso de vida.

En cuanto al nivel educativo, los resultados del modelo revelan una clara relación inversa entre la educación y la probabilidad de que una mujer se encuentre en empleo no remunerado. A medida que aumenta el nivel de instrucción, disminuye significativamente la probabilidad de trabajo no pagado en comparación con el grupo de referencia sin instrucción formal. Las mujeres que han alcanzado la educación media o bachillerato presentan una reducción notable de 4,62 puntos porcentuales en la probabilidad de empleo no remunerado. Este efecto protector de la educación se intensifica aún más para las mujeres con estudios superiores, quienes experimentan una disminución de 10,47 puntos porcentuales en dicha probabilidad, un efecto considerable y estadísticamente significativo.

Este resultado es consistente con la literatura previa que señala la educación como un factor clave para reducir la carga de trabajo no remunerado y promover la inserción laboral femenina (Campaña et al., 2018; Amarante & Rossel, 2017). Desde una perspectiva de la teoría del capital humano (Becker, 1964), una mayor educación amplía las oportunidades y habilidades de las personas para mejorar su condición laboral,

No obstante, es importante destacar que incluso las mujeres con educación superior no están exentas de estar clasificadas en el empleo no pagado. Esto sugiere que, si bien la educación es un factor relevante, no es suficiente por sí sola para eliminar las desigualdades de género en el ámbito laboral, ya que intervienen otros factores culturales, sociales y económicos que perpetúan la división sexual del trabajo.

En relación al estado civil se tomó como categoría base a las mujeres casadas, de manera que aquellas en unión libre representan una probabilidad 7,83 puntos porcentuales menor de empleo no pagado en comparación con la categoría base. Mientras que, para las solteras implica una reducción de 13,59 puntos porcentuales de probabilidad de encontrarse en el empleo no pago.

Sin embargo, este hallazgo también podría estar capturando la situación de mujeres que realizan trabajo no pagado como ayudantes en negocios familiares, un fenómeno históricamente observado por (Zucca, 2014). En sociedades preindustriales, el trabajo no remunerado de esposas e hijas fue esencial en los talleres y comercios familiares, aunque su aporte tendía a ser invisibilizado en comparación con el trabajo masculino. Incluso en contextos más recientes, como las granjas vitícolas francesas, cuando el jefe es un hombre, su esposa suele cooperar productiva o financieramente sin recibir una compensación directa (Bessière, 2014). Por lo tanto, es probable que en Ecuador el 48,8% de las mujeres casadas clasificadas en empleo no remunerado corresponda a aquellas que brindan apoyo laboral no pagado en negocios o faenas familiares dirigidas por sus esposos. Como explica Deere y León (2001) esta situación podría limitar su autonomía económica y perpetuar las dinámicas de poder desiguales dentro del hogar, especialmente si las mujeres tienen un acceso limitado a la propiedad de los activos productivos.

Por otro lado, las mujeres separadas, divorciadas y viudas presentan probabilidades de -20,73; -20,85 y -21,87 respectivamente, lo que indica una probabilidad significativamente menor (entre 20 y 22 puntos porcentuales) de empleo no remunerado en comparación con las casadas. Estos resultados coinciden con los hallazgos de otros estudios (Campaña et al., 2018; Amarante & Rossel, 2017; Deere & León, 2001) y podrían estar reflejando los roles de género arraigados en la sociedad ecuatoriana, donde las mujeres casadas o convivientes tienden a tener una mayor probabilidad de tener un empleo sin remuneración, limitando su participación en el mercado laboral remunerado. Desde la perspectiva de la división sexual del trabajo y los estudios de género, esta dinámica perpetúa la desigual distribución de las tareas reproductivas y productivas entre hombres y mujeres (Hartmann, 1979; Hochschild, 1989).

Referente a la presencia de dependientes en el hogar, los resultados muestran una asociación negativa con la probabilidad de empleo no remunerado. Específicamente, la presencia de hijos menores de 6 años en el hogar reduce en 2,14 puntos porcentuales la probabilidad de que una mujer se encuentre en empleo no pagado, lo cual podría parecer contraintuitivo a primera vista, porque según Amarante y Rossel (2017), encontraron que el tener hijos pequeños tenía efecto positivo en el trabajo remunerado (parte que se encuentra en la variable de estudio). Sin embargo, el resultado negativo podría estar capturando efectos indirectos no observados, como la necesidad de generar ingresos para el sustento familiar, lo que impulsaría a las mujeres a buscar empleos remunerados a pesar de tener hijos pequeños (menores a 6 años).

Por otro parte, considerando la situación de pobreza, los coeficientes estimados muestran una clara asociación positiva: estar en situación de pobreza aumenta la probabilidad de empleo no pagado en 5,17 puntos porcentuales, mientras que, para aquellas en pobreza extrema, representa un incremento adicional de 3,3 puntos porcentuales. Este hallazgo coincide con los planteamientos de Vaca (2012) y la CEPAL (2019), quienes han destacado el círculo vicioso entre la pobreza y el trabajo no remunerado que enfrentan las mujeres. Al no contar con ingresos suficientes, las mujeres pobres se ven obligadas a asumir una mayor carga de empleo no pagado, además de participar en negocios familiares en los que tampoco reciben remuneración considerando adicionalmente que según Ñopo (2021) estos negocios son de baja productividad.

En cuanto a la pertenencia étnica, los resultados del modelo revelan diferencias significativas en la probabilidad de participar en empleo no remunerado. Tomando como grupo de referencia a las mujeres indígenas, se observa que las mujeres pertenecientes a otros grupos étnicos tienen una menor propensión al empleo no pagado. Las mujeres montuvias presentan una probabilidad 4.67 puntos porcentuales menor de empleo no remunerado en comparación con las mujeres indígenas. Esta diferencia se amplía considerablemente para las mujeres negras, quienes tienen una probabilidad 13.68 puntos porcentuales menor de participar en trabajo no pagado.

Asimismo, las mujeres afroecuatorianas (-13,1 p.p), mulatas (-12,7 p.p), mestizas (-6,9 p.p) y blancas (-8,9) también muestran una menor probabilidad de empleo no remunerado en relación a las mujeres indígenas, con diferencias porcentuales que se ubican entre los valores mencionados. Lo cual sugieren que las mujeres indígenas enfrentan una mayor carga de empleo no pagado en comparación con otros grupos étnicos, manteniendo las demás variables constantes, lo que podría estar vinculado a factores como la persistencia de roles de género más tradicionales en estas comunidades y de oportunidades laborales, así como la mayor presencia de actividades económicas no pagas.

Esto coincide con los planteamientos de la economía de la familia, los estudios de género, que reconocen cómo diversos sistemas de opresión se entrelazan y refuerzan mutuamente, generando experiencias diferenciadas de discriminación y exclusión (Pérez, 2006; Sainz, 1999; Zucca, 2014). Las mujeres indígenas enfrentan una doble carga al combinar su condición de género con su pertenencia a un grupo étnico históricamente marginado y discriminado.

Finalmente, las mujeres que residen en áreas rurales tienen 8.6 puntos porcentuales más de probabilidad de estar en empleo no remunerado en comparación con las zonas urbanas. Este hallazgo es consistente con la literatura previa que ha evidenciado una mayor prevalencia del trabajo familiar no remunerado (TFNR) en contextos rurales, especialmente asociado a actividades agrícolas (Ñopo, 2021; Deere y León, 2001). Además que en las zonas rurales, las mujeres suelen enfrentar mayores cargas de trabajo no remunerado debido a la escasez de infraestructura y servicios públicos. De acuerdo con un estudio realizado por Fontana y Natali (2008) en Tanzania, se evidencia una notable desigualdad de género en la distribución del trabajo no remunerado, particularmente entre las mujeres en situación de pobreza y que residen en zonas con infraestructura deficiente. Estas mujeres invierten una cantidad significativamente mayor de tiempo en ciertas labores es factible que se presenten dinámicas análogas en las áreas rurales de otras naciones en vías de desarrollo, incluyendo el Ecuador.

Varios factores podrían estar contribuyendo a explicar esta brecha urbano-rural. Por un lado, en las áreas rurales persiste una mayor dependencia de actividades agrícolas y domésticas no monetarizadas, en las cuales las mujeres tienden a estar sobrerrepresentadas. Asimismo, la evidencia historiográfica muestra que el trabajo no remunerado de esposas e hijas ha sido históricamente esencial para la subsistencia de talleres artesanales y negocios familiares rurales, aunque su aporte tendía a ser invisibilizado en comparación con el trabajo masculino (Zucca, 2014).

## Conclusiones

En conclusión, este estudio ha permitido identificar los principales determinantes socioeconómicos que influyen en la probabilidad de que una mujer se encuentre en empleo no remunerado en Ecuador en el año 2023. Los resultados obtenidos a través del modelo logit estimado arrojan luz sobre la compleja realidad que enfrentan las mujeres en el mercado laboral ecuatoriano y resaltan la urgencia de abordar esta problemática desde una perspectiva integral.

Entre los hallazgos más destacados, se observa que factores como la edad, el nivel educativo, el estado civil, la situación de pobreza, la pertenencia étnica y el área de residencia influye en la probabilidad de que una mujer se encuentre en empleo no remunerado. Estos resultados sugieren la existencia de múltiples formas de desigualdad y discriminación que se entrecruzan y refuerzan mutuamente; limitando las oportunidades y la autonomía económica de las mujeres.

La relación no lineal entre la edad y el empleo no remunerado, reflejada en los coeficientes estimados, sugiere que la probabilidad de participar en trabajo no pagado varía a lo largo del ciclo de vida de las mujeres. El coeficiente negativo de la edad indica que, inicialmente, cada año adicional reduce la probabilidad de empleo no remunerado. Sin embargo, el coeficiente positivo del término cuadrático (edad al cuadrado) implica que, a partir de cierto punto, la probabilidad de trabajo no pagado comienza a aumentar con la edad. Este hallazgo podría estar capturando diferentes patrones de inserción laboral y responsabilidades familiares a lo largo de la vida de las mujeres.

Por otro lado, el nivel educativo emerge como un factor determinante en la reducción de la probabilidad de trabajo no remunerado. Los resultados muestran que, a medida que aumenta el nivel de instrucción, disminuye significativamente la probabilidad de que una mujer se encuentre en empleo no pagado en comparación con aquellas sin educación formal. Este efecto protector de la educación se intensifica para las mujeres con estudios superiores, quienes experimentan la mayor reducción en la probabilidad de empleo no remunerado.

Asimismo, los arreglos conyugales tradicionales y la situación de pobreza emergen como determinantes significativos del empleo no remunerado femenino. Las mujeres casadas o en unión libre enfrentan una mayor probabilidad de encontrarse en el empleo no pagado en comparación con las solteras. Este hallazgo podría estar reflejando la persistencia de roles de género tradicionales que asignan a las mujeres la responsabilidad principal por las tareas domésticas y de cuidado, limitando así sus oportunidades de participación en el mercado laboral remunerado.

Además, este resultado también podría estar capturando la situación de mujeres que realizan trabajo no pagado como ayudantes en negocios o emprendimientos familiares liderados por sus parejas masculinas. En estos casos, el trabajo femenino tiende a ser invisibilizado y no reconocido de la misma forma que el trabajo masculino, perpetuando así relaciones de poder desiguales dentro del hogar.

Adicionalmente, la pertenencia étnica y el área de residencia se destacan como factores que influyen en la distribución desigual del empleo no remunerado. Las mujeres indígenas y aquellas que residen en zonas rurales enfrentan una mayor probabilidad de emplearse en trabajos no pagados.

Los resultados de este estudio contribuyen a la literatura existente sobre el empleo no remunerado femenino en Ecuador, al proporcionar evidencia empírica actualizada y rigurosa sobre los determinantes socioeconómicos que influyen en esta problemática. Asimismo, el análisis realizado desde una perspectiva de género y a la luz de enfoques teóricos como la economía feminista, la economía del cuidado y la economía de la familia, permite una comprensión más profunda de las dinámicas que perpetúan la desigualdad y la discriminación en el mercado laboral.

En definitiva, este estudio resalta la importancia de abordar el empleo no remunerado femenino como una prioridad en la agenda de desarrollo del Ecuador. Solo a través de un enfoque integral y multidimensional, que reconozca la complejidad de los factores que influyen en esta problemática, será posible avanzar hacia una sociedad más justa e igualitaria, donde las mujeres puedan participar plenamente en el mercado laboral y gozar de autonomía económica y personal.

Es fundamental que los tomadores de decisiones, la sociedad civil y todos los actores involucrados trabajen de manera coordinada y comprometida para transformar las estructuras y patrones que perpetúan la desigualdad de género en el ámbito laboral. Solo así podremos construir un Ecuador donde las mujeres tengan las mismas oportunidades que los hombres, y que su contribución al desarrollo económico y social sea reconocida y valorada en toda su dimensión.

## Referencias Bibliográficas

- Amarante, V., & Rossel, C. (2017). Unfolding Patterns of Unpaid Household Work in Latin America. *Feminist Economics*.
- Anker, R. (1997). La segregación profesional entre hombres y mujeres. Repaso de las teorías. *Revista Internacional del Trabajo*.
- Armas, A., Contreras, J., & Vásquez, A. (2009). La economía del cuidado, el trabajo no remunerado y remunerado en Ecuador. Fondo de Desarrollo de las Naciones Unidas para la Mujer – UNIFEM.
- Arriagada, I. (2007). Familias y políticas públicas en América Latina: Una historia de desencuentros. Libros de la CEPAL.
- Bando, R. (2019). Evidence-based gender equality policy and pay in Latin America and the Caribbean: progress and challenges. *Latin American Economic Review*.
- Becker, G. (1964). Human capital: a theoretical and empirical analysis, with special reference to education. Londres: National Bureau of Economic Research.
- Bessière, C. (2014). Female and male domestic partners in wine-grape farms (Cognac, France): Conjugal asymmetry and gender discrimination in family businesses. *The History of the Family*.
- Campaña, J., Giménez, J., & Molina, J. (2018). Gender norms and the gendered distribution of total work in Latin American households. *Feminist Economics*.
- Cañizares, A. (22 de septiembre de 2023). CNN. Obtenido de <https://cnnespanol.cnn.com/2023/09/22/resultados-censo-ecuador-orix/>
- Carrasco, C. (2011). La economía del cuidado: planteamiento actual y desafíos pendientes. *Revista de Economía Crítica*.
- CEPAL. (2019). La autonomía de las mujeres en escenarios económicos cambiantes. Naciones Unidas.
- Cerquera, O., Arias, C., & Rojas, L. (2019). Determinantes del subempleo en Colombia: una aproximación a partir de un modelo probit. *El Ágora*.
- Dalla, M., & James, S. (1975). *The Power of Women and the Subversion of the Community*. Falling Wall Press.
- Delphy, C., & Leonard, D. (1992). *Familiar exploitation: A new analysis of marriage in contemporary western societies*. Cambridge: Polity Press.
- Deere, C. D., & León, M. (2001). *Empowering Women: Land And Property Rights In Latin America*. University of Pittsburgh Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctt5hjpf6>
- Díaz, P. (2018). Aplicación de mezclas finitas para segmentación de clientes de una entidad bancaria.
- Durán, M. (2012). *El trabajo no remunerado en la economía global*. Rubes Editorial.
- Esquivel, V. (2011). La economía del cuidado en América Latina: Poniendo a los cuidados en el centro de la agenda. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).
- Fontana, M., & Natali, L. (December de 2008). Gendered Patterns of Time Use in Tanzania: Public Investment in Infrastructure Can Help. Paper prepared for the IFPRI Project on ‘Evaluating the Long-Term Impact of Gender-focussed Policy Interventions’.
- Food and Agriculture Organization. (2011). *The State of food and agriculture - women in agriculture closing the gender gap for development*. Rome.

- Gonzalez, P., & Martínez, J. (2019). Evaluación de políticas laborales mediante análisis transversales. Editorial Universitaria.
- Hartmann, H. (1979). The unhappy marriage of Marxism and feminism: Towards a more progressive union. Obtenido de <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/030981687900800102>
- Hernandez, R., Fernández, C., & Baptista, P. (1991). Metodología de la Investigación. MCGRAW-HILL.
- Herrera, E. (2023). Inequidad y discriminación de género en el mercado laboral de ecuador, periodo 2010-2019. Friedrich-Ebert-Stiftung Economía y Finanzas.
- Hochschild, A. (1989). The Second shift. Penguin books.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censo. (2023). Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU).
- López, C. (2020). La economía del cuidado: un nuevo sector productivo. Friedrich Ebert Stiftung.
- Martínez, N., López, M., & Prudencio, R. (2010). La segregación ocupacional entre hombres y mujeres: teorías explicativas y análisis de su evolución reciente en españa. Revista de Relaciones laborales.
- Meneses, C., Córdova, G., & Aguirre, C. (2021). Lo más destacado y sobresaliente que caracteriza al mercado laboral ecuatoriano en siete hechos estilizados. Economía y Política.
- Ñopo, H. (8 de enero de 2021). TFNR: Informal y sin ingresos. Obtenido de Foco Económico: <https://dev.focoeconomico.org/2021/01/08/tfnr-informal-y-sin-ingresos/>
- Organización Internacional del Trabajo. (1988). Resolución concerniente a la medición del subempleo y las situaciones de empleo inadecuado, adoptada por la decimosexta Conferencia Internacional de Estadísticos del Trabajo.
- Oficina Internacional del Trabajo. (2014). Los PPE y el sector social: un medio para abordar la problemática social.
- Olmedo, P. (2018). El empleo en el Ecuador - Una mirada a la situación y perspectivas para el mercado laboral actual. Friedrich-Ebert-Stiftung.
- Organización Internacional del Trabajo . (2016). Las mujeres en el trabajo, tendencias 2016.
- Organización Internacional del Trabajo. (2016). La seguridad social y las trabajadoras no remuneradas del hogar. Proyecto Editorial.
- Organización Panamericana de la Salud. (2008). La economía invisible y las desigualdades de género. La importancia de medir y valorar el trabajo no remunerado.
- Ortega, A. (2018). Determinantes del trabajo no remunerado en México: horas y valor económico.
- Pérez, A. (2006). Perspectivas feministas en torno a la economía: el caso de los cuidados. Consejo Económico y Social.
- Picchio, A. (2003). Unpaid work and the economy : A gender analysis of the standards of living. ProQuest Ebook Central.
- Piore, M. (1969). On-the-job Training in the Dual Labor Market. Public-Private Manpower Policies. .
- Posso, A. (2016). ¿Hay discriminación en contra de las mujeres en el mercado laboral ecuatoriano? Cuadernos de economía.

Rodríguez, C. (2015). Economía feminista y economía del cuidado. Aportes conceptuales para el estudio de la desigualdad. Nueva Sociedad.

Sainz, C. (1999). La carga global de trabajo. Un análisis sociológico.

Scavinio, S., & Batthyány, K. (2017). División sexual del trabajo en Uruguay en 2007 y 2013. . Revista Austral de Ciencias Sociales.

Sinha, S. (2011). Nature and Trends of Female Unpaid Work in India, in Cuzzocrea and Laws (eds.), Value of Work: Updates on old issues. Inter-Disciplinary Press.

Smith, J. (2020). Métodos de investigación en economía: Enfoques y técnicas. . Oxford University Press.

Torns, T. (2008). El trabajo y el cuidado: cuestiones teórico metodológicas desde la perspectiva de género. Empiria.

Torres, A., Ochoa, G., & Pedroza, D. (2022). Determinantes de la participación económica de la mujer en México: un enfoque de calificación laboral. Revista de Economía.

Vaca, I. (2012). Pobreza y tiempo destinado al trabajo no remunerado: Un círculo vicioso. CEPAL .

Wooldridge, J. (2010). Econometric analysis of cross section and panel data. MIT press.

Zucca, B. (2014). Only unpaid labour force? Women's and girls' work and property in family business in early modern Italy . Routledge.

Anexos

Anexo 1: Prueba ACE

| Variable    | logit      | probit     |
|-------------|------------|------------|
| rural       | 1.0780751  | .59888386  |
| clases      | 1.7721391  | .96254882  |
| tmenores    | -.0745499  | -.03487767 |
| edad        | -.00262958 | -.00157072 |
| nnivins     |            |            |
| Centro de.. | -.18136149 | -.08791775 |
| Educacion.. | -.3806751  | -.21856496 |
| Educacion.. | -.72829433 | -.40538571 |
| Superior    | -1.9017745 | -.98088651 |
| etnia       |            |            |
| Afroecua..  | -1.6487143 | -.89958915 |
| Negro       | -1.5825439 | -.88295315 |
| Mulato      | -1.5218505 | -.86007168 |
| Montuvio    | -.62619731 | -.38796889 |
| Mestizo     | -.79356694 | -.46968013 |
| Blanco      | -.85841754 | -.48544921 |
| Otra        | -1.1264039 | -.65686355 |
| estadocivil |            |            |
| Separad..)  | -2.6919956 | -1.3330512 |
| Divorci..)  | -2.8268334 | -1.3421813 |
| Viudo(a)    | -2.5376304 | -1.3158429 |
| Unión li..  | -.43737131 | -.24794281 |
| Soltero(a)  | -.88819686 | -.50596436 |
| _cons       | -.12101987 | -.08192402 |
| aic         | 47636.192  | 47794.353  |
| bic         | 47830.266  | 47988.427  |

Anexo 2: Modelo logit

| empleo_no_remunerado         | Coef.     | Std. Err. | z      | P> z  | [95% Conf. Interval] |           |
|------------------------------|-----------|-----------|--------|-------|----------------------|-----------|
| edad                         | -.1857411 | .0044431  | -41.80 | 0.000 | -.1944494            | -.1770328 |
| edadcuadrado                 | .0018871  | .0000472  | 40.01  | 0.000 | .0017947             | .0019796  |
| nnivins                      |           |           |        |       |                      |           |
| Centro de Alfabetización     | .1349504  | .1919852  | 0.70   | 0.482 | -.2413337            | .5112346  |
| Educacion Básica             | -.0257205 | .0648197  | -0.40  | 0.692 | -.1527647            | .1013238  |
| Educacion Media/Bachillerato | -.4236096 | .0706008  | -6.00  | 0.000 | -.5619846            | -.2852346 |
| Superior                     | -1.163331 | .0747427  | -15.56 | 0.000 | -1.309824            | -1.016838 |
| estadocivil                  |           |           |        |       |                      |           |
| Separado(a)                  | -2.751665 | .0870855  | -31.60 | 0.000 | -2.92235             | -2.580981 |
| Divorciado(a)                | -2.794681 | .1343728  | -20.80 | 0.000 | -3.058047            | -2.531315 |
| Viudo(a)                     | -3.294306 | .1092985  | -30.14 | 0.000 | -3.508527            | -3.080084 |
| Unión libre                  | -.5802566 | .0354381  | -16.37 | 0.000 | -.649714             | -.5107992 |
| Soltero(a)                   | -1.249879 | .0333254  | -37.51 | 0.000 | -1.315196            | -1.184563 |
| tmenores                     | -.2309628 | .0276078  | -8.37  | 0.000 | -.2850731            | -.1768525 |
| pobreza                      | .5608177  | .0367302  | 15.27  | 0.000 | .4888279             | .6328075  |
| epobreza                     | .357957   | .0495938  | 7.22   | 0.000 | .2607549             | .4551591  |
| etnia                        |           |           |        |       |                      |           |
| Afroecuatoriano              | -1.510095 | .1522922  | -9.92  | 0.000 | -1.808582            | -1.211608 |
| Negro                        | -1.607718 | .1526181  | -10.53 | 0.000 | -1.906844            | -1.308592 |
| Mulato                       | -1.429478 | .1759883  | -8.12  | 0.000 | -1.774409            | -1.084548 |
| Montuvio                     | -.4120054 | .104527   | -3.94  | 0.000 | -.6168746            | -.2071362 |
| Mestizo                      | -.639655  | .0337102  | -18.98 | 0.000 | -.7057258            | -.5735842 |
| Blanco                       | -.8822072 | .1526943  | -5.78  | 0.000 | -1.181483            | -.5829318 |
| Otra                         | -.8017067 | .6839918  | -1.17  | 0.241 | -2.142306            | .5388926  |
| rural                        | .93273    | .0256903  | 36.31  | 0.000 | .882378              | .983082   |
| _cons                        | 3.505549  | .1257186  | 27.88  | 0.000 | 3.259145             | 3.751953  |

TEMA

**Fallos de implementación de política pública:  
Movilidad sostenible.  
Caso de estudio Metro de Quito**

**Pablo Fabricio Pazmiño Villamar**  
pfpazmino@puce.edu.ec

**Directora de disertación:**  
**PhD. María de los Angeles Barrionuevo**  
mabarrionuevom@puce.edu.ec

Junio 2024

## Resumen

La implementación de políticas públicas es fundamental para los gobiernos ya que establecen un marco de acción para abordar distintos problemas que las sociedades enfrentan. En Quito, el sistema de movilidad ha constituido uno de los principales desafíos en los últimos años, pues contribuye, entre otras problemáticas, a la emisión desmedida de gases contaminantes al ambiente. El transporte es crucial para el desarrollo urbano sostenible, dado que facilita actividades económicas y el acceso a servicios esenciales, además, es fundamental para la integración regional, el crecimiento económico y la calidad de vida, y es una meta de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU para 2030. Ante este desafío, se generó una búsqueda colectiva de alternativas más eficientes y sostenibles, por lo que el Distrito Metropolitano de Quito implementó una política pública de movilidad sostenible mediante la construcción del Metro de Quito. Utilizando el modelo metodológico NATO, implementado por Christopher Hood en el año 1986, en el que se considera al gobierno como un conjunto de instrumentos usados para satisfacer las necesidades de una población en cuatro ejes principales: Nodalidad, Autoridad, Tesoro y Organización; en esta investigación, se analiza la coherencia entre los instrumentos utilizados en la implementación de la política y sus objetivos para determinar la existencia de posibles fallos. Para este análisis se realizó una investigación cualitativa que fue estructurada mediante una extensa revisión de fuentes secundarias, reportajes y observación no participante. Las conclusiones indican fallos en la implementación debido a información contradictoria, insuficiencia regulatoria, subestimación de costos y discrepancias organizativas. Los resultados presentados en la investigación pueden dar señales para corregir ciertos vicios de implementación de política pública, especialmente, en cuestiones informativas, legislativas y de coordinación organizacional.

**Palabras clave:** Políticas públicas, movilidad sostenible, fallas de implementación, NATO.

## Abstract

The implementation of public policies is essential for governments since they can set up a framework for action to address different problems that societies face. In Quito, the mobility system has been one of the main challenges in recent years, as it has contributed, among other problems, to the excessive emission of polluting gases into the environment. Transportation is crucial for sustainable urban development, easing economic activities and access to essential services. In addition, it is fundamental for regional integration, economic growth, and quality of life, and is a goal of the Sustainable Development Goals of the UN for 2030. Faced with this challenge, a collective search for more efficient and sustainable alternatives has been generated, which is why the Metropolitan District of Quito has implemented a public policy of sustainable mobility through the construction of the Quito Metro. Using the NATO methodological model, implemented by Christopher Hood in 1986, in which the government is considered as a set of instruments used to satisfy the needs of a population in four main axes: Nodality, Authority, Treasury and Organization; In this research, the coherence between the instruments used in the implementation of the policy and its objectives is qualitatively analyzed to determine the existence of possible failures. For this analysis, qualitative research was carried out that was structured through an extensive review of secondary sources, reports and nonparticipant observation. The conclusions show failures in implementation due to contradictory information, regulatory insufficiency, underestimation of costs and organizational discrepancies. The results presented in the research can provide signals to correct certain defects in the implementation of public policy, especially in information, legislative and organizational coordination issues.

**Key words:** Public policies, sustainable mobility, failures in implementation, NATO.

## Introducción

Desde la segunda mitad del siglo XX, el modelo de transporte en la ciudad de Quito ha generado problemas como la contaminación ambiental, el alto consumo de energía, el uso ineficiente del espacio público y la congestión vehicular debido a que el sistema de movilidad no ha sido eficiente ni ha cumplido con los principios de sostenibilidad. Según la Secretaría del Ambiente (2023), la capital del país ha incrementado sus emisiones de CO<sub>2</sub> al ambiente, pasando de 5 millones de toneladas en 2011 a poco más de 7 millones de toneladas en 2023, de los cuales el 40% proviene del sector transporte, tanto público como privado. Este problema ha llevado a una voluntad colectiva para buscar alternativas que mitiguen los efectos negativos que surgen a partir de las emisiones de gases contaminantes y desarrollar opciones de transporte más eficientes y orientadas al cumplimiento de los objetivos del desarrollo sostenible. Las sociedades modernas están formadas por intereses individuales y colectivos que están en constante cambio, lo que exige que las ciudades se ajusten a estas nuevas demandas, por lo que el plan de desarrollo municipal del Distrito Metropolitano de Quito propone: “Implementar un sistema de movilidad y transporte público integral, sustentable, sostenible seguro y eficiente” (Secretaría de Movilidad, 2024). Como parte de estas acciones, se desarrolló el Plan Maestro de Movilidad 2009-2025, que promueve la movilidad sostenible. De aquí surge la necesidad de establecer políticas para un nuevo modelo de movilidad, que se debe construir fomentando el uso del transporte público. Una alternativa es mediante la aplicación del nuevo Subsistema de Transporte Metro de Quito.

Es importante, primero, comprender la importancia que tiene el sector del transporte para las ciudades. Mencionan Marre et al. (2012) que el sector del transporte y la infraestructura vial son puntos clave en cualquier proceso de desarrollo urbano integral y sostenible, ya que pueden facilitar o entorpecer las actividades económicas, productivas y cualquier otro tipo de actividad de la población en general, para interactuar y acceder a sus empleos, y a servicios sociales esenciales como la salud, la educación. El transporte público es un pilar que contribuye en todos los procesos de integración de regiones, en el crecimiento y desarrollo económico, en la calidad de vida y en el desarrollo social (Marre et al., 2012). Es tal su importancia, que constituye una de las metas del objetivo número 11 -Ciudades y Comunidades Sostenibles- de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, aprobados en 2015 por la Organización de las Naciones Unidas, en donde se menciona que, al 2030, se harán esfuerzos para asegurar que todos cuenten con acceso a sistemas de transporte que sea seguro, asequible y sostenible, fomentando la ampliación y mejora del transporte público (ONU, 2015).

Quito es uno de los centros urbanos más comerciales del Ecuador, y se mantiene como la ciudad con más ventas y exportaciones del país, representando el 37% del total, esto se debe, entre otros aspectos, a que, al ser la ciudad capital, tiene una alta densidad poblacional (Primicias, 2024b). Además, según Vallejos (2022) Quito es un polo administrativo, financiero e industrial de gran importancia para la economía ecuatoriana, y es que concentra el 34% de la actividad económica del país, y dentro de la ciudad se localiza más del 40% de la administración pública y del sistema financiero.

Estos antecedentes avalan que el transporte y la movilidad son indispensables para el desenvolvimiento económico y social de la ciudad. En Quito, el transporte público es uno de los medios de movilización más utilizado y, pese a su importancia para la población, durante muchos años se presentaron problemas por el bajo nivel de este servicio, tanto en confort y confiabilidad de los itinerarios, debido a una débil estructura organizativa y a los modelos de gestión empleados por los operadores del transporte público en la ciudad (PMOT, 2012). Ante este problema, el uso del vehículo particular ha ido aumentando, trayendo impactos como el mal uso del espacio público, congestión y el incremento de las emisiones de gases contaminantes que actúan en detrimento de la calidad de vida de las personas. Es por ello por lo que resulta importante la incorporación de un sistema de transporte masivo a base de energías limpias, que contribuya tanto al desarrollo social, con accesibilidad y movilidad de alto nivel, como a la desaceleración del cambio climático ocasionado por la emisión de gases contaminantes al ambiente (PMOT, 2012).

Frente a esta problemática, las autoridades, en su voluntad de responder a las necesidades de la sociedad, plantean la aplicación de políticas públicas en torno a la movilidad sostenible. Una de las alternativas para aplicar esta política pública es mediante la implantación del Subsistema de transporte Público Metro de Quito. Las autoridades deben atravesar por un proceso, empezando por el diseño de la política; luego a la implementación de esta; y finalmente, poder evaluar de los resultados obtenidos con la implementación de la política pública (Lahera, 2006). En este artículo, se considerará a la fase de implementación de la política pública como el punto focal para evaluar el diseño y aplicación de la política en sí, ya que es en esta instancia en donde, gracias a la interacción de los actores, la política pública se ve materializada.

Existen varias maneras de realizar un análisis de la implementación de política pública. Sin embargo, se ha considerado hacer uso del modelo metodológico NATO, cuyas siglas refieren a cuatro recursos esenciales que todo gobierno debe tener para la aplicación de una política pública: Nodalidad, Autoridad, Tesoro y Organización (Hood & Margetts, 2007). Este modelo lo planteó Christopher Hood para evaluar los posibles componentes de una política de instrumentos, considerando los instrumentos como las herramientas que utiliza el gobierno para moldear las experiencias de los individuos dentro de una comunidad y así lograr alcanzar los objetivos planteados para satisfacer sus necesidades o dar solución a una problemática (C. Cuesta, 2024). Para determinar la existencia de posibles fallos de implementación de la política pública se considerará la incoherencia entre objetivos planteados en la política pública y los instrumentos usados para dar cumplimiento a dichos objetivos (Lahera, 2006). En este sentido, se considerará como un fallo de implementación de la política si los objetivos planteados son coherentes con los instrumentos utilizados, es decir, si los instrumentos usados logran dar cumplimiento al objetivo. Caso contrario, si los objetivos coinciden con los instrumentos, no hay cabida a un fallo de implementación de la política, por ende, se concluye que el diseño fue adecuado (Lahera, 2006).

Ahora bien, contemplando el panorama antes descrito, en esta investigación se analizarán los instrumentos de la política pública de movilidad sostenible, tomando como caso de estudio al Metro de Quito, para determinar la existencia de posibles fallos de implementación, utilizando el modelo metodológico NATO.

El presente artículo empieza con un abordaje teórico de los conceptos que serán tratados a lo largo del documento. En la sección siguiente se presenta el marco referencial empírico, donde se establecen distintas investigaciones y aplicaciones que se han hecho alrededor de la temática de políticas públicas de transporte sostenible en otras ciudades de la región. En el marco metodológico, se explica el cómo se llevará a cabo la investigación, de donde se obtendrán los datos, y como el modelo metodológico será aplicado para el respecto de la investigación. La sección de resultados y discusión se divide en dos partes: en la primera se expondrán los instrumentos utilizados por las distintas administraciones del Distrito Metropolitano de Quito durante la implementación de la política pública; y en la segunda parte se determinará la posible existencia de fallos de implementación de esta política pública. Finalmente se exponen las conclusiones, donde se expone que los principales fallos de implementación de esta política pública radican en: información contradictoria, sesgada y de difícil acceso; insuficiencia del marco regulatorio y procedimientos regulativos lentos; subestimaciones de costos; y discrepancias organizativas.

## Referentes teóricos

Para poder realizar un análisis de política pública, es necesario partir desde el concepto de política pública: ¿Qué se entiende por política pública? Es importante, primero, comprender que la política no puede entenderse como una receta, ni como un dato evidente e inequívoco, más bien, debe ser entendida como una categoría analítica, así pues, la política existe no por intuición, sino por interrogación de los fenómenos políticos (Aguilar, 1996). Ahora bien, la definición y el entendimiento del término política pública han ido evolucionando a lo largo del tiempo. En un principio, se entendía a la política pública como acciones gubernamentales, es decir, las estrategias de acción que toma el gobierno de turno para enfrentar determinados problemas de gobierno. La limitación de esta definición, dicen Bazúa & Valentini (1995), radica en que no es posible identificar la publiceidad tanto de los problemas como de las estrategias. Por tal motivo, asumir que la política pública se explica simplemente como acciones gubernamentales, implica asumir que “el Estado es la reclamación exitosa del monopolio de la violencia en un determinado territorio y, por tanto, posee la capacidad de dictar la norma en dicho territorio” (Bazúa & Valentini, 1995). Esta definición le otorgaba al gobierno un totalitarismo en la toma de decisiones.

Posteriormente, el concepto sería ampliado para incluir a la autoridad pública, no solo la del gobierno (Molina, 2017). En ese contexto, Howood & Gunn (1984) (citados por Molina (2017)) plantearon que la política pública debía ser entendida como una planeación que se encuentra definida en medio de procesos, influencias y organizaciones estatales. Más adelante, Aguilar (1996) consideró necesario el incluir a la institucionalidad en el concepto de política pública y, además, propuso entender a la política pública como una acción colectiva en la que se puede pensar en la intervención de la sociedad civil. Con estas ideas planteadas, Velásquez Gavilanes, (2009, p. 156) propone que la política pública se define como:

Un proceso que integra distintos elementos como decisiones, acciones e inacciones, acuerdos e instrumentos, adelantado por autoridades públicas con la participación eventual de los individuos particulares, y enfocado a satisfacer necesidades o a solucionar, prevenir o revertir una situación definida como problemática. La política pública forma parte de un ambiente determinado del cual se nutre y al cual intenta mantener o modificar.

En este sentido, se explica a la política pública como el medio por el cual el Estado, en su voluntad de lograr una transformación social, manifiesta de manera concreta la realización de sus acciones, en un proceso de revisión y adecuación constante; considerando la interacción entre el Estado mismo, la sociedad y el ciudadano (Molina, 2017). Es decir, el Estado reconoce a la política pública como una forma de responder a las necesidades y/o problemáticas de la sociedad.

Desde que nace la idea de una política pública para solventar una problemática hasta que logra sus resultados, se sigue un ciclo que debe ser recorrido integral y sistemáticamente. Es decir, existe una hoja de ruta que determina el proceso de aplicar una política pública. Este ciclo, u hoja de ruta, como se ha denominado, consta de cuatro fases: origen, diseño, implementación y evaluación (Lahera, 2006).

En primer lugar, el origen se refiere, como se ha mencionado, a esa idea naciente de aplicar una política pública, a partir de una problemática. En la segunda fase, el diseño, se plantean las ideas principales acerca de la visión de la política, sus fines, propósitos y metas a lograr; asimismo, se delimitan los distintos alcances, actores, instrumentos y restricciones de financiamiento, y se realiza un bosquejo del cronograma a seguir (Ortegón, 2008). Por estas razones, como menciona Lahera (2006) el diseño de la política debe estar sustentado en diagnósticos acertados y contenidos creíbles. En la fase de diseño se debe dar luces sobre ciertas cuestiones como: la identificación del problema o los problemas centrales que se buscan solucionar; focalización y localización de la política; identificar a los beneficiarios; cálculo de los costos de la aplicación de la política; definición de los tiempos; identificación del esquema institucional; identificación de los instrumentos; identificación de los incentivos e identificación de los roles que tomarán los actores principales.

Una vez se ha diseñado la política, el siguiente paso a tomar es la implementación de esta. La fase de implementación, como menciona Lahera (2006, p. 1) corresponde a “todo aquel conjunto de actividades que el gobierno realiza de manera deliberada y secuencial con la intención de lograr los propósitos y objetivos de la política, contenidos en declaraciones oficiales de política”. En otras palabras, la implementación de una política es el proceso de convertir los objetivos de una política en resultados. Por último, en la evaluación se determina si la política fue efectiva o si existieron fallos; varios autores sugieren que se realicen evaluaciones constantes acerca de los objetivos específicos de la política a la par de los resultados y como estos han ido evolucionando.

Ahora bien, para el respecto de este artículo, se considera únicamente a la fase de implementación de la política. Centrarse en la etapa de implementación de políticas públicas resulta interesante ya que se trata del proceso en el que se “materializa” la política pública gracias a la interacción conjunta de los actores (John, 2012). Con esto en mente, al realizar un análisis, una implementación eficiente de la política se

entendería como un diseño adecuado y coherente y, por el contrario, si existen incoherencias, se considera como fallo. Explicado de mejor manera, si los objetivos coinciden con los medios planteados en la política, se concluye que el diseño fue adecuado. Caso contrario, si los medios o instrumentos utilizados para dar cumplimiento a los objetivos no fueron adecuados se argumenta que existen fallas en la implementación de la política, por lo tanto, se concluye que el diseño fue incoherente. Además, es importante entender que la incoherencia se verá reflejada en los instrumentos o herramientas utilizadas (John, 2012).

Para realizar un análisis de la coherencia entre el planteamiento de los objetivos y medios de una política pública se puede hacer uso del modelo metodológico NATO -Nodalidad, Autoridad, Tesoro, Organización-: análisis de las políticas públicas por sus instrumentos, planteado por Christopher Hood en 1986 y mejorado y reestructurado por Michael Howlett en el año 2000. El modelo de Hood considera al gobierno como un conjunto de instrumentos utilizados para moldear las experiencias de los individuos dentro de una comunidad y así lograr alcanzar los objetivos planteados. La gestión del gobierno se lleva a cabo mediante la implementación o ejecución de estos instrumentos en variadas combinaciones y situaciones para satisfacer y dar solución a una diversa gama de necesidades y problemáticas. Las siglas NATO, del modelo expuesto, hacen referencia a cuatro recursos esenciales que todo gobierno debe poseer para hacer ejercicio de la aplicación de una política pública: Nodalidad, Autoridad, Tesoro y Organización. El propósito de esta clasificación de los recursos estatales es evaluar los posibles componentes de una política de instrumentos (Hood & Margetts, 2007).

Primero, la nodalidad se refiere a la intersección de canales de información generados por el gobierno, es decir, la administración de la información que provee el gobierno y el cómo la ejecuta. Por lo tanto, se le otorga al gobierno la capacidad de gestionar la información a través del liderazgo o de tener una visión completa de la misma (C. Cuesta, 2024). Este tipo de información se encuentra, generalmente, a manera de campañas de información que el estado provee a los ciudadanos (Mantilla, 2020).

Como segundo punto, la autoridad denota la posesión oficial o legal del poder. Este poder le otorga la facultad de exigir, prohibir, garantizar o asignar, cual fuere el caso, de manera oficial. En otras palabras, mediante la autoridad se regulan las leyes y las normas establecidas por un gobierno para lograr el bien común (Hood & Margetts, 2007).

Tercero, el término tesoro hace referencia a la propiedad que posee un gobierno de un capital, junto con la capacidad de intercambiarlo de manera libre. El gobierno puede emplear su tesoro para solventar incentivos, inversiones, compra de información con el objetivo de mejorar el funcionamiento del aparato y lograr las modificaciones que se hayan planteado (Mantilla, 2020).

Por último, la organización se refiere a la posesión de capital humano por parte de un gobierno, tales como soldados, trabajadores, burócratas, profesores, médicos, además de las acciones que realizan las distintas instituciones gubernamentales y no gubernamentales. Esta estructura proporciona al gobierno la capacidad física para actuar directamente usando sus propios recursos físicos, incluyendo humanos (C. Cuesta, 2024).

Dado que los medios de una política están representados por los instrumentos recién descritos, el estudio de estos instrumentos, es decir, la instrumentación, constituye la senda para poder explicar la divergencia entre lo que se planteó como objetivo de política pública y lo que se logró ejecutar, también descrito como la brecha de implementación (C. L. Cuesta, 2017). Cómo se ha mencionado antes, el objetivo principal de las políticas públicas aplicadas por los gobiernos es resolver problemáticas que afectan a la sociedad y, la aplicación de los instrumentos constituye el medio para lograrlo.

Son varias las situaciones que preocupan a la sociedad actual, sin embargo, la sostenibilidad, se ha convertido, cada vez más, en un objetivo explícito de la planificación y elaboración de políticas a nivel internacional. Menciona Dunne (2018) que uno de los desafíos políticos y económicos más grandes de este siglo recae en el deber de los estados nacionales de garantizar los derechos de los ciudadanos a un ambiente que sea sano, en equilibrio y que sea óptimo para el desarrollo humano. Por lo tanto, resulta importante para los territorios, el implementar políticas enfocadas hacia estos aspectos. La sostenibilidad puede ser definida de distintas maneras, sin embargo, uno de los puntos esenciales en los que se basan sus políticas es que las emisiones de contaminación no deben ser superiores a la capacidad de asimilación del ambiente. Este principio se violó durante muchos años por los sistemas de producción descontrolados, resultado del acelerado crecimiento económico propiciado a partir de la segunda mitad del siglo XX, y por tal motivo van en contra de los principios del desarrollo sostenible (Giorgi, 2003).

Así, conceptos como el desarrollo sostenible, aunque no sea un tema nuevo, han surgido como una alternativa de respuesta a la degradación progresiva del ambiente, y, por ende, como una alternativa para lograr disminuir las emisiones de gases contaminantes al entorno. El desarrollo sostenible se define como aquel cambio gradual y direccional que mejora las condiciones ambientales y, en consecuencia, también mejora la

calidad de vida (Giorgi, 2003). Hoy en día, el concepto de desarrollo sostenible está bastante integrado a varias dimensiones de la sociedad, no solo a temas ambientales (Giorgi, 2003). Para ello nacen los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) adoptados por las Naciones Unidas en el 2015 para movilizar la acción colectiva en torno a objetivos comunes. Estos objetivos integran y equilibran tres dimensiones primordiales que son la económica, la social y la ambiental. El objetivo número 11 de esta nueva agenda de desarrollo sostenible propone lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles, y los temas de transporte y movilidad constituyen un punto focal en este objetivo debido a que la movilidad es una de las líneas de falla de las principales tensiones, tendencias y desigualdades de la sociedad contemporánea (Giorgi, 2003).

El transporte también se considera uno de los sectores claves en otras agendas que tienen como objetivo la búsqueda del desarrollo sostenible. La Nueva Agenda Urbana de la ONU (2017) propone un nuevo enfoque fundamentado en la ciencia urbana, que establece directrices y fundamentos para la organización, construcción, expansión, administración y mejora de las áreas urbanas en sus principales áreas de aplicación: políticas urbanas a nivel nacional, regulaciones y leyes urbanas, planificación y diseño de las ciudades, economía local y finanzas municipales, y ejecución a nivel local. Dentro de los objetivos de la Nueva Agenda Urbana se enmarca al transporte y la movilidad sostenibles como un eje fundamental, argumentando que uno de los temas que destaca la importancia de la accesibilidad e inclusión de los habitantes urbanos, en los servicios urbanos básicos, se centra en el transporte y la movilidad sostenible; la calidad y eficacia de estos servicios para desplazar a las personas en entornos seguros, limpios y asequibles dentro de las ciudades, son fundamentales para alcanzar las metas y objetivos del desarrollo urbano sostenible (ONU, 2017). En la Nueva Agenda Urbana también se menciona que se apunta a lograr sistemas de transporte tanto de pasajeros como de carga que utilicen eficientemente los recursos y que, además, faciliten un vínculo entre personas, lugares, bienes, servicios y oportunidades económicas (ONU, 2017).

En las últimas décadas, se reveló que, actualmente, los sistemas de movilidad de todo el mundo sufren grandes deficiencias, ya que los sistemas de transporte han violado los principios de sostenibilidad por mucho tiempo, y su rendimiento no ha sido para nada sostenible y, además, mantener el rumbo actual podría desembocar en el agravamiento de situaciones que de momento ya son peligrosas (Giorgi, 2003). El considerar al transporte dentro de las agendas que apuntan al desarrollo sostenible de las ciudades precisa que los cambios requeridos por la configuración insostenible que se ha venido manteniendo, deben basarse en una nueva visión del transporte y en la elaboración de criterios tanto teóricos como empíricos que posibiliten la creación de sistemas de transporte sostenibles (Giorgi, 2003). Por tales motivos resulta importante el alcanzar cambios en las prioridades de la política de transporte si se desea que el desarrollo cumpla con las necesidades humanas siguiendo la senda de la sostenibilidad. Con estos precedentes, y con una demanda creciente de transporte, resulta imperativo para las administraciones de las ciudades el incorporar políticas que se dirijan hacia la consecución de un sistema de movilidad sostenible.

## Referentes empíricos

El modelo metodológico NATO se prefiere por sobre otros debido a su enfoque integral y multifacético en la evaluación de políticas públicas. Este modelo permite contar con un análisis detallado de los componentes que conforman la política, ofreciendo una perspectiva holística que abarca desde la recopilación y distribución de información, el uso del poder y regulación, la gestión de recursos financieros, hasta la estructuración y coordinación de instituciones. Diversos estudios mostraron la efectividad de este modelo metodológico en la evaluación de políticas públicas, destacando su aplicabilidad y precisión en contextos variados, especialmente para determinar la existencia de posibles fallos de implementación de las políticas en distintos campos. Por ejemplo, C. L. Cuesta (2017) emplea este modelo para analizar las fallas de implementación de la política pública de seguridad ciudadana. Por otra parte, en el ámbito de la movilidad sostenible, investigaciones como las de Howlett & Ramesh (2003) han utilizado el modelo NATO para analizar las estrategias implementadas en ciudades europeas, revelando cómo la integración de estos cuatro componentes puede mejorar significativamente la planificación y ejecución de políticas de transporte. En el análisis de políticas de movilidad sostenible, el modelo NATO permite identificar las fortalezas y debilidades de las iniciativas actuales, facilitando la creación de estrategias más eficaces y adaptadas a las necesidades específicas de cada contexto urbano (Howlett & Ramesh, 2003). Esta aproximación metodológica no solo proporciona una estructura clara para la evaluación, sino que también fomenta la innovación y la adaptabilidad en la formulación de políticas públicas.

A nivel global, las ciudades enfrentan una variedad de desafíos que demandan la creación de nuevos modelos de gobernanza, tecnología y administración, entre otros aspectos. La búsqueda de métodos más eficientes, inclusivos y sostenibles para el desarrollo es imperativa, especialmente considerando que se espera que la población urbana global casi duplique en los próximos 30 años, según proyecciones de la ONU de 2019. En este contexto, las ciudades de América Latina y el Caribe afrontan retos particularmente complejos en términos de sostenibilidad ya que se trata de la región más urbanizada del planeta, pero también es una de las menos densamente pobladas en relación con su extensión territorial (ONU, 2012). Sus ciudades están expandiéndose a una velocidad superior a la del resto del mundo, con el número de ciudades aumentando seis veces en los últimos cincuenta años. Se proyecta que para el año 2050, aproximadamente el 87% de la población de la región vivirá en áreas urbanas (ONU, 2012).

Frente a este marco, resulta urgente buscar alternativas que conduzcan a modelos de desarrollo más sostenibles. Dentro de las agendas que apuntan al desarrollo sostenible los temas de movilidad han cobrado relevancia ya que los sistemas de transporte han ido en contra de los principios de sostenibilidad durante mucho tiempo (Giorgi, 2003). Es por esto por lo que las estrategias para implementar sistemas movilidad sostenible aparecen como una alternativa para alcanzar modelos de desarrollo sostenible.

Frente esta necesidad, la de implementar sistemas de movilidad sostenible, en la ciudad de Quito se priorizó la construcción del Metro de Quito, considerando que se trata de un proyecto fundamental para el desarrollo integral del Ecuador (Secretaría Nacional de Planificación, s/f). En el Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial se describe al proyecto del Metro de Quito como el eje central del Sistema de Transporte Integrado de Transporte Público de la ciudad, por tal motivo, su construcción y puesta en funcionamiento constituyen una prioridad, no solo a nivel Municipal, sino que su trascendencia escala a nivel nacional (PMOT, 2012).

El Metro de Quito es descrito como una obra contundente y emblemática, capaz de mejorar la productividad sistémica de la ciudad, que reducirá las emisiones de gases contaminantes, y por lo tanto incidirá en la salud y calidad de vida de los habitantes ya que se trata de un subsistema rápido, seguro, confiable y limpio (Secretaría Nacional de Planificación, s/f). Para continuar hablando de los beneficios que este subsistema de transporte trae consigo se pueden mencionar: a) Equidad social: el Metro de Quito puede contribuir a superar las divisiones urbanas ya que garantiza el acceso de los beneficios del desarrollo de la urbe a todos; b) Integración del transporte: Este proyecto se creó considerando el ecosistema de transporte existente para articularla con la infraestructura de la ciudad; c) Infraestructura sustentada en datos sólidos: el Metro de Quito se diseñó para servir de ejemplo para otras ciudades que opten por implementar este subsistema de transporte; y d) Reducción de emisiones nocivas: al tratarse de un subsistema alimentado totalmente por electricidad, el Metro de Quito puede ser considerado sostenible desde el punto de vista ambiental (Chen & Jaramillo, 2024).

Vale la pena recordar que no se trata de un caso aislado, este tipo de subsistema de transporte está presente en ciudades como Santiago en Chile, Ciudad de Panamá en Panamá, Brasilia en Brasil, Caracas en Venezuela, Ciudad de México en México, Lima en Perú, Buenos Aires en Argentina, entre otras. La ciudad de Buenos Aires es un gran ejemplo de gestión de transporte masivo sostenible ya que se trata de una de las áreas metropolitanas más extensas y de mayor densidad poblacional. El Subterráneo de Buenos Aires se inauguró en 1913 y consta de seis líneas y ciento ocho paradas en sesenta y cuatro kilómetros de extensión (Vásquez Stanescu et al., 2020). En general, las ciudades que han implementado este subsistema de transporte se han planteado objetivos como la mejora de la movilidad humana y aumentar el número de

usuarios de transporte público (Vásquez Stanescu et al., 2020). Este último conlleva una relevante disminución de las emisiones de gases contaminantes y, además, al tratarse de un subsistema que se alimenta de una fuente de energía limpia se añade la sostenibilidad del subsistema (Torres, 2020).

Por otra parte, en la ciudad de Bogotá, en el año 2016, surgió la necesidad de crear la Empresa Metro de Bogotá para coordinar de manera efectiva el desarrollo del proyecto y concretar la Primera Línea del Metro de Bogotá. Uno de los retos más significativos para este proyecto es establecer normativas que incentiven la implicación de entidades privadas no solo durante las fases de diseño y construcción, sino también en las de operación y administración (Hobbs et al., 2021). Aunque existen incertidumbres sobre la implementación del subsistema de Metro, es evidente que Bogotá ha tomado lecciones de los desafíos enfrentados durante el desarrollo de su proyecto Transmilenio. Además, la capital está trabajando activamente para integrar de manera más eficaz su nuevo proyecto de transporte con los sistemas existentes y para impulsar el desarrollo a lo largo de su corredor, manteniendo una noción de promover políticas, regulaciones y programas que busquen reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, contribuyendo así al desarrollo urbano y a la movilidad sostenible (Hobbs et al., 2021).

Con este panorama, resulta importante realizar un análisis de la implementación de la política pública de transporte sostenible en Quito para poder evaluar la coherencia de los objetivos en contraste con los instrumentos que se utilizaron para dar cumplimiento a dicha política. Cobra más importancia al saber que no se han realizado estudios específicos del caso bajo este modelo metodológico.

## Propuesta metodológica

Como se mencionó, el análisis se realizará mediante el modelo metodológico NATO, planteado por Hood. El modelo de Hood, en primera instancia, clasifica los instrumentos gubernamentales en dos categorías principales: los que detectan información del entorno y los que actúan sobre dicha información. Esta distinción se inspira en la teoría de sistemas de control, resaltando dos funciones esenciales para cualquier sistema que interactúe con su entorno: los detectores, que recopilan datos del entorno, y los efectores, que ejecutan operaciones basadas en la información recogida (Hood & Margetts, 2007).

En una profundización de su modelo, Hood identifica cuatro recursos clave que debe manejar un gobierno: Nodalidad, que se refiere a la red de información; Autoridad, que abarca el poder legal; Tesoro, relacionado con los recursos financieros; y Organización, que comprende la estructura y capacidad administrativa. Este marco busca ofrecer una perspectiva amplia sobre los instrumentos involucrados en la creación de políticas públicas.

Para realizar el análisis de los fallos de implementación de la política pública en torno al proyecto del Metro de Quito bajo el modelo metodológico NATO -Nodalidad, Autoridad, Tesoro y Organización- de Christopher Hood se realizó una búsqueda exhaustiva de una combinación de documentos que cubren la situación específica del Metro de Quito para determinar los instrumentos utilizados por las autoridades para poder materializar la política pública de movilidad sostenible.

En primer lugar, para la categoría de Nodalidad, que abarca herramientas de información y comunicación, se evaluarán estudios de caso o informes sobre la comunicación pública y la gestión de la información del proyecto del Metro de Quito. Esto podría incluir informes de progreso, comunicados de prensa y estrategias de comunicación del gobierno o del organismo responsable del proyecto. También se abordarán investigaciones académicas o análisis mediáticos que evalúen cómo se ha compartido la información sobre el Metro con el público y cómo ha influenciado la percepción pública del proyecto.

En segundo lugar, dentro de la categoría de Autoridad, entendida como el poder legal y regulatorio, se evaluará la legislación y regulaciones que enmarcan el proyecto del Metro de Quito, incluyendo leyes de transporte público, urbanismo y medio ambiente. Asimismo, se recabará documentos de política pública y planificación urbana que establezcan las justificaciones y objetivos del proyecto, así como los mecanismos de autoridad involucrados en su implementación.

En tercer lugar, para los instrumentos de Tesoro, es decir, recursos financieros, se evaluarán los presupuestos y el financiamiento mediante el análisis de documentos gubernamentales o informes financieros que detallen la estructura de financiamiento del proyecto, incluyendo fuentes de financiamiento, presupuestos asignados y gastos realizados que pueden ofrecer indicios sobre cómo los aspectos financieros han afectado su implementación.

Por último, para los instrumentos de Organización, que se entiende como la capacidad institucional y recursos humanos, se considerarán evaluaciones de desempeño y auditorías del proyecto, es decir, informes de entidades de control, auditorías internas o evaluaciones independientes que analicen la gestión organizativa del proyecto. Además, se evaluarán estudios sobre la estructura organizacional y la capacidad institucional del ente encargado del Metro de Quito, incluyendo desafíos, logros y áreas de mejora.

Complementariamente, Howlett (2005) sugiere que, al emplear el esquema NATO para el análisis de políticas, se consideren dos dimensiones adicionales: la sustantividad, que afecta directamente la oferta y demanda de bienes y servicios, y la procesalidad, que impacta en el proceso político y, de forma indirecta, en los resultados de dicho proceso. Los instrumentos procesales incluyen, por ejemplo, la educación, el establecimiento de instituciones, y la financiación de grupos de interés, entre otros, diferenciándose de los sustantivos en que estos últimos modifican aspectos del mercado mientras que los primeros influyen en la política (C. Cuesta, 2024).

Tabla 1: Dimensiones e Instrumentos

| Objetivos   | Instrumentos                                            |                                                                         |                                                                         |                                                                     |
|-------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|             | Nodalidad                                               | Autoridad                                                               | Tesoro                                                                  | Organización                                                        |
| Sustantivos | Asesoramiento<br>Entrenamiento<br>Informes<br>Registros | Regulación<br>Licencias<br>Levantamiento de<br>Censos<br>Autoregulación | Regulación<br>Licencias<br>Levantamiento de<br>Censos<br>Autoregulación | Administración<br>Empresas<br>Públicas<br>Vigilancia<br>Consultores |
| Procesales  | Información<br>Provisión / retiro                       | Tratados<br>Comités de<br>Asesoramiento<br>comisiones                   | Grupos de<br>Interés<br>Financiamiento<br>/ creación                    | Conferencias<br>Comisiones de<br>Investigaciones<br>gobierno        |

Fuente: Elaboración propia a partir de (Hood. C & Margetts. H, 2007)

En la Tabla 1 se ilustra la interacción entre las dimensiones propuestas por Howlett y los instrumentos planteados por Hood. Se presentan ejemplos de acciones gubernamentales organizadas de acuerdo con su tipología. Cada programa o plan gubernamental tiene un objetivo principal, que puede ser categorizado según su dimensión y el tipo de instrumento utilizado en esta matriz. Esta clasificación permite entender la priorización de instrumentos por parte del gobierno, proporcionando una visión integral de la política pública aplicada a un sector específico.

Con esto planteado, la sección de resultados y discusión de esta investigación se divide en dos partes. Primero se recolectaron los instrumentos utilizados por las administraciones del Distrito Metropolitano de Quito para materializar la política como tal y para dar cumplimiento a los objetivos planteados. Lograr enlistar los instrumentos utilizados representó un gran esfuerzo ya que fue necesario acudir a varias fuentes de información y clasificar una gran cantidad de documentos. Del mismo modo, las evidencias para identificar la existencia de fallos de implementación de la política pública serán identificadas con el marcador E[1], E[2], E[3], ... etc., según corresponda, de acuerdo con el orden en el que sean nombradas. Es importante resaltar el carácter no secuencial de estas evidencias, y, además, habrá casos en los que una misma evidencia sea usada en más de una clasificación de instrumentos. El periodo de tiempo considerado está comprendido entre el 2010, año en que se dan los primeros estudios de factibilidad y arranca la construcción de la obra civil, e inicios del 2024, con el proyecto en total funcionamiento y operación.

En la segunda parte, en la sección fallos de implementación, se realiza un contraste entre los instrumentos descritos, la evidencia y los objetivos de la política pública. Este contraste se realiza con la intención de identificar si los objetivos propuestos en la política pública en torno a la inserción del proyecto del Metro de Quito fueron coherentes con los instrumentos utilizados para su respecto o, si en su defecto, existieron fallos en la implementación de dicha política pública.

## Resultados y discusión

### Política pública en estudio

Para esta investigación se ha elegido la política pública de movilidad sostenible debido a que es uno de los problemas sociales más significativos que la capital del Ecuador ha enfrentado durante varios años (Giorgi, 2003). Además, el diseño e implementación de políticas públicas en este ámbito presentan complejidades políticas y administrativas para el gobierno y sus funciones (C. L. Cuesta, 2017). Por lo tanto, en este trabajo se aborda la movilidad sostenible como un problema de política pública de gran relevancia, aportando significativamente al campo académico del análisis de políticas públicas.

En este contexto, la construcción del Metro de Quito se erige como una solución estratégica en el marco de la política pública de movilidad sostenible. Este proyecto tiene como objetivo principal proporcionar una alternativa de transporte masivo eficiente, rápida y menos contaminante, en consonancia con los principios establecidos en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (ONU, 2012). Es así como esta infraestructura no solo responde a la necesidad urgente de modernizar el sistema de transporte urbano, sino que también se alinea con los objetivos globales de sostenibilidad y reducción de emisiones de gases contaminantes al ambiente (ONU, 2015). La construcción del Metro de Quito no se debe entender de manera aislada, sino como parte de una estrategia más amplia de movilidad sostenible que incluye la mejora de la infraestructura vial, la promoción del uso de bicicletas y la creación de zonas peatonales (Railway Technology, 2014). Esta integración busca fomentar un cambio cultural hacia modos de transporte más sostenibles y saludables. Sin embargo, para esta investigación se considera únicamente a la estrategia del Metro.

En fin, como se ha mencionado, esta iniciativa no solo aborda los retos inmediatos de congestión y contaminación, sino que también sienta las bases para un futuro urbano más sostenible e inclusivo. La implementación exitosa de este proyecto requiere un enfoque holístico que incluya la participación ciudadana, la coordinación interinstitucional y el compromiso continuo con los objetivos de desarrollo sostenible. Por lo tanto, en las secciones siguientes se evaluarán los fallos de implementación de política pública en torno a la construcción del Metro de Quito. En primer lugar, se presentan los instrumentos usados por el gobierno para lograr la implementación de la política pública. Y a continuación se realiza un contraste para determinar la coherencia o incoherencia entre los instrumentos y los objetivos que se pretendía alcanzar con la aplicación de tales instrumentos con el propósito de identificar la posible existencia de fallos de implementación.

### Instrumentos de política pública

La implementación de políticas públicas de movilidad sostenible para un proyecto como el Metro de Quito involucra diversos desafíos. Para lograr implementar la política pública, es decir, materializarla, los gobiernos hacen uso de instrumentos para alcanzar los efectos esperados (Howlett, 2005). Como se mencionó en secciones anteriores, para este análisis se usa el modelo metodológico NATO, para estructurar un análisis sobre los posibles fallos de implementación de política pública en esta área específica. A continuación, se realizará una revisión de los instrumentos utilizados por el gobierno para alcanzar el cumplimiento de los objetivos planteados para entender si existieron fallos en la implementación de esta política pública. En la Tabla 2 se encuentra un resumen de todos los instrumentos que se mencionan en las secciones siguientes.

Tabla 2: Lista de Instrumentos

| EVIDENCIA | N | A | T | O | INSTRUMENTO                                      | EVIDENCIA | N | A | T | O | INSTRUMENTO                               |
|-----------|---|---|---|---|--------------------------------------------------|-----------|---|---|---|---|-------------------------------------------|
| E[1]      | X |   |   | X | Estudios de factibilidad                         | E[20]     |   | X |   | X | Construcción Fase 2: Tunel-Equip-Instalac |
| E[2]      | X |   |   |   | Encuesta domiciliaria de movilidad               | E[21]     |   | X |   |   | Edición Especial Código Municipal         |
| E[3]      | X | X |   |   | Marco de Políticas de Reasentamiento             | E[22]     |   | X |   |   | Integración Subsistemas de Transporte     |
| E[4]      | X |   |   |   | Borrador Estudio Impacto Ambiental               | E[23]     |   | X |   |   | Incorporación Normas Uso Metro            |
| E[5]      | X |   |   |   | Estudio de caracterización - Actores             | E[24]     | X |   | X | X | Financiamiento Estudios de Factibilidad   |
| E[6]      | X |   |   |   | Historia del Metro de Quito - Noticia            | E[25]     |   |   | X |   | Presupuesto Inicial                       |
| E[7]      | X |   |   |   | Historia del Metro de Quito - Noticia            | E[26]     |   | X | X | X | Fuentes de Financiamiento Inicial         |
| E[8]      | X |   |   |   | Historia del Metro de Quito - Noticia            | E[27]     |   |   | X |   | Financiamiento Adicional                  |
| E[9]      | X |   |   |   | Campaña Metro Contigo - Noticia                  | E[28]     |   |   | X |   | Fuentes de Financiamiento Adicional       |
| E[10]     | X |   |   |   | App Móvil - Noticia                              | E[29]     |   |   |   | X | Creación Comité de Gestión del Metro      |
| E[11]     | X |   |   |   | Encuesta de levantamiento del perfil de usuarios | E[30]     |   |   |   | X | Designación a la Empresa Metro de Madrid  |
| E[12]     | X |   |   |   | Encuestas de satisfacción                        | E[31]     |   |   |   | X | Secretaría de Movilidad                   |
| E[13]     | X |   |   |   | Boletines estadísticos                           | E[32]     |   |   |   | X | Ministerio de Transporte y Obras Públicas |
| E[14]     |   | X |   |   | Eje Territorial - Código Municipal               | E[33]     |   |   |   | X | Agencia Nacional de Tránsito              |
| E[15]     |   | X |   |   | Proyecto Prioritario - Resolución A0016          | E[34]     |   |   |   | X | Alcaldías DMQ - Noticia                   |
| E[16]     |   | X |   |   | Creación Unidad de Negocios Metro                | E[35]     |   |   |   | X | Escuela de Capacitación Ferroviaria       |
| E[17]     |   | X |   |   | Agregación de Artículos                          | E[36]     |   |   |   | X | Escuela Metro de Quito                    |
| E[18]     |   | X |   | X | Creación EPMMQ                                   | E[37]     |   |   |   | X | Organizaciones Locales                    |
| E[19]     |   | X |   |   | Construcción Fase 1: Magdalena-Labrador          |           |   |   |   |   |                                           |

Instrumentos de nodalidad

La nodalidad se refiere a la capacidad de un gobierno para controlar la información y los canales de comunicación y, el contar con una nodalidad efectiva es crucial para asegurar que todos los actores involucrados y el público estén bien informados sobre las iniciativas del proyecto, cualquiera que fuere (Hood & Margetts, 2007); por el contrario, la desinformación genera un fallo en el cumplimiento de los objetivos planteados (Falconi, 2021). Para lograr la implementación de la política pública de movilidad y transporte sostenible con la construcción del Metro de Quito, el Ministerio de Quito empleó varios instrumentos de nodalidad que abarcaron diversas estrategias de comunicación y tecnología los cuales se mencionan en los siguientes párrafos.

Uno de los primeros pasos para materializar la política pública fue la planificación inicial y los estudios de viabilidad de construir el proyecto que se iniciaron en el año 2010 -más adelante, en el mismo año, la construcción iniciaría. Según un reportaje de El Comercio (2010), los estudios de factibilidad para la construcción del Metro [E1] fueron financiados conjuntamente por el Instituto Nacional de Preinversión (INP) y por el Municipio de Quito [E24], y constaban de cinco fases que serían desempeñadas en un lapso de 18 meses. Estas fases incluyeron, en primera instancia un análisis de la situación del transporte, seguido por el diseño conceptual de un sistema de transporte integrado; luego tomarían parte los estudios de factibilidad para la construcción de un Metro, que dieron paso a la propuesta de la estructura y el financiamiento del proyecto y finalizó con el diseño referencial de la primera línea del Metro. Las cuatro primeras etapas constituyeron a la prefactibilidad y a la factibilidad de la obra, y la última fase correspondió a un diseño de ingeniería para la construcción del Metro (El Comercio, 2010).

También se llevaron a cabo campañas de consulta pública. Un ejemplo de este instrumento es la Encuesta Domiciliaria de Movilidad del Distrito Metropolitano de Quito, realizada en 2012 para informar y recoger opiniones de los ciudadanos respecto al proyecto del Metro que serían de ayuda para ajustar el proyecto según las necesidades y preocupaciones de los futuros beneficiarios del proyecto [E2] (Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito, 2012b). Uno de los principales resultados de la encuesta fue que se reflejaba la necesidad de un sistema de gran capacidad que logre articular la movilidad en el centro y que suponga un impulso importante en la mejora de las condiciones del espacio urbano, priorizando la inversión que apunte a mantener estas mejoras a través del tiempo, otorgando a los usuarios seguridad, confiabilidad, multimodalidad, integración, y reducción en los tiempos de traslado (Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito, 2012a).

Con la primera fase de construcción ya iniciada, en el año 2013 se pone a disposición de la ciudadanía el documento denominado Marco de Reasentamiento para el Proyecto Primera Línea del Metro de Quito en donde se resumen las actividades de adquisición de tierras que han sido necesarias y, del mismo modo, se describen las medidas que se tomarán en caso de que sea necesario adquirir nuevas tierras para completar el proyecto durante todo el proceso hasta culminar con la construcción [E3] (Alcaldía del Metro de Quito, 2018).

Otro instrumento de información empleado por el Municipio de Quito fue el lanzamiento de información como reportes y presentaciones acerca de estudios e informes de avances en sus plataformas digitales como sitios web y redes sociales. Algunos ejemplos son los borradores y la presentación del estudio de impacto ambiental de la Primera Línea del Metro de Quito, publicados por la Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito (2012b), donde se da información general sobre el proyecto, así como explicaciones de los diferentes sistemas constructivos a ser empleados y sus implicaciones en el medio ambiente, consideraciones socioeconómicas e información sobre costos [E4].

Otro insumo por considerar es un estudio realizado por Spectrum Opinión y Mercado (2012), por pedido de la Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito (EPMMQ), en donde se presenta un análisis cuantitativo y cualitativo que ayude a determinar el perfil socioeconómico, así como la caracterización, posición, información y afectación de los actores fundamentales involucrados en el proceso de construcción y operación del Metro de Quito [E5]. El objetivo principal de este estudio fue recopilar información para diseñar estrategias de mitigación y comunicación que faciliten la integración de la sociedad en torno a la exitosa ejecución del proyecto (Spectrum Opinión y Mercado, 2012).

Mas adelante, cuando culmina la construcción de los túneles y comienza el proceso de construcción de las estaciones, se presentó un desafío importante, y es que las estaciones se construyeron en zonas urbanas densamente pobladas, por lo que fue necesario el uso de técnicas de construcción innovadoras además de la aplicación de sistemas de gestión de tráfico, como señalización, para minimizar el impacto en la movilidad urbana y el mantener la comunicación con los ciudadanos en tiempo real a través de actualizaciones en redes, lo que constituye otro instrumento de nodalidad [E6] (Pagina web del Metro de Quito, s/f).

Para el año 2018, antes de la inauguración del Metro, se hicieron instalaciones de tecnología moderna en las estaciones para mejorar la experiencia del usuario tal como los sistemas de ticketing electrónico y toda la señalización visible dentro de las estaciones [E7] (Pagina web del Metro de Quito, s/f).

Con la inauguración del Metro, en el año 2019, también se da una ampliación de servicios de información digital en las páginas web de la EPM-MQ y del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ). Se mejoraron y expandieron los servicios digitales para incluir información relevante concerniente al proyecto, actualizaciones en vivo, alertas de servicio, opciones de retroalimentación del usuario y la publicación de varios documentos como informes situacionales, informes de gestión, informes de seguimiento, planes operativos, informes presupuestarios, entre otros [E8]. Entre los años 2020 y 2022 se llevan a cabo varias campañas de concientización y sensibilización respecto al Metro. Un ejemplo de esto es la campaña Metro Contigo, ejecutada por el Municipio de Quito mediante actividades educativas en escuelas, colegios, centros comerciales y lugares de concurrencia masiva para generar conciencia y una cultura de respeto dentro del sistema de transporte [E9] (Teleamazonas, 2022).

En los meses finales del año 2023 se da el lanzamiento de una aplicación móvil que ofrece navegación en tiempo real, horarios, recargas a través del sistema financiero para utilizar el sistema de transporte, conocer el historial de viajes y otras funcionalidades para mejorar la experiencia de los usuarios y facilitar así la transición al nuevo subsistema de transporte [E10] (Primicias, 2023).

Finalmente, se ha generado material sobre las percepciones y resultados que va dejando el Metro de Quito desde el comienzo de sus operaciones. Se pueden nombrar ejemplos como la encuesta de levantamiento del perfil de usuarios del Metro [E11], encuestas de satisfacción [E12], boletines estadísticos [E13], y diferentes reportes realizados por la EPMMQ, disponibles en la biblioteca de su página web. Se prevé seguir realizando estos documentos de manera periódica para continuar afinando el servicio a las necesidades de las personas usuarias y generar una experiencia enriquecedora para la comunidad (Quito Informa, 2024) (Ecuavisa, 2024).

### Instrumentos de autoridad

La autoridad implica el uso del poder legal y regulador para dirigir comportamientos dentro de una sociedad (Hood & Margetts, 2007). Para el proyecto del Metro de Quito, la capacidad de implementar y mantener un marco regulatorio robusto es esencial para cumplir con los objetivos de sostenibilidad, para mitigar cualquier impacto ambiental negativo asociado con la construcción y operación del subsistema de Metro, y para garantizar la movilidad de calidad para la comunidad (Hobbs et al., 2021). En los siguientes párrafos se explicarán los instrumentos de autoridad empleados en la implementación de la política pública de transporte sostenible mediante la construcción del Metro.

Cuando comienzan las primeras acciones para llevar a cabo la construcción del Metro de Quito, el Municipio de Quito se adhirió a las disposiciones plasmadas en el Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito, específicamente, en la sección Eje Territorial, donde se menciona el objetivo de “desarrollar un territorio que fomente entornos favorables, mediante la regularización de la propiedad desde un enfoque de equidad social, identidad local y sostenibilidad ambiental, y dotándolo de una infraestructura vial adecuada para optimizar la circulación vehicular” (Distrito Metropolitano de Quito, 2013) [E14]. Dentro del Eje Territorial se encontraría la Comisión de Movilidad cuyo objetivo principal era el de “estudiar, elaborar y proponer proyectos de ordenanzas y estudiar, analizar y formular lineamientos de política general concernientes a la movilidad, vialidad, tránsito y transporte tanto público como privado en el DMQ” [E14] (Código Municipal para el DMQ, 2015, p.17-18).

Con estos precedentes, el proyecto fue contemplado en el Plan Anual de Inversiones 2012-2014 y en el Plan de Desarrollo Municipal 2012-2014 y, además, fue declarado de carácter prioritario por la Alcaldía del Distrito Metropolitano de Quito, mediante Resolución No. A0016 en el 2012 [E15].

Para impulsar el desarrollo del proyecto, se requirió modificar en la normativa existente. Por eso, en el año 2010 se crearon la Unidad de Negocios del Metro de Quito y la Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas de Quito (EPMMOP), que fue la responsable del desarrollo de los primeros estudios técnicos y financieros del proyecto [E16], mediante Ordenanza No. 309 promulgada en el Registro Oficial 186 a partir de la fusión de la Empresa Metropolitana de Obras Públicas y la Empresa Metropolitana de Servicios y Administración del Transporte, y debido a esto se agregan los artículos Art. (1) y Art. (2) en el Código Municipal [E17]. Se menciona en la sección agregada que la finalidad de esta empresa es gestionar de manera integral y eficiente la administración, ejecución, fiscalización, coordinación y gestión de los sistemas de movilidad, así como la producción y provisión de obras públicas de manera transparente, ágil, oportuna y efectiva tales como el Subsistema de Transporte Público Metro de Quito (Código Municipal para el DMQ, 2015) [E17]. Más adelante, para 2012 se crea la EPMMQ mediante Ordenanza Metropolitana No. 237, que fue discutida y aprobada por el Concejo Metropolitano de Quito, con el objetivo principal de desarrollar, implementar y administrar el Subsistema de Transporte Público Metro de Quito [E18] (Municipio de Quito, 2019).

Por otro lado, los estudios de factibilidad y de diseño de ingeniería del proyecto fueron desarrollados por la Empresa Metro de Madrid S.A., en el marco del Protocolo suscrito entre la Comunidad de Madrid y el Municipio de Quito [E1]. Los estudios de factibilidad fueron entregados en junio del 2011, mientras que los estudios de diseño de ingeniería de la Fase 1 se entregaron en abril de 2012, y los de la fase 2 en septiembre del mismo año (Distrito Metropolitano de Quito, 2013). De este modo surge un acuerdo de cooperación entre el INP y la Unidad de Negocios del Metro [E24], ente adscrito a la EPMMQ, para financiar estos estudios (El Comercio, 2010). La información obtenida de estos estudios se consideró para la actualización de la demanda con el fin de obtener los parámetros iniciales de operación, distribuido por fases y por factibilidad financiera, ya que ciertos datos como los volúmenes de pasajeros en cada una de las líneas de transporte público y la integración planificada por etapas influyen directamente en la demanda del subsistema de transporte Metro de Quito [E1] (Municipio de Quito, 2019).

Como se ha mencionado, la construcción del proyecto se dividió en dos fases: la primera constó en construir dos estaciones multimodales La Magdalena y El Labrador, y la segunda requería la construcción del túnel, las otras trece estaciones, cocheras y talleres y demás. Para poder iniciar con las obras, la EPMMQ llamó al proceso de licitación LICO-EPMMQ-2012-001 para la “Construcción de la Fase 1 de la primera Línea del Metro de Quito: Estaciones La Magdalena y El Labrador” en donde la empresa española Acciona Infraestructuras fue seleccionada para desempeñar la construcción de la obra [E19] (Contraloría General del Estado, 2013). Del mismo modo, la EPMMQ llamó Licitación para la “Construcción de la Fase 2 de la Primera Línea del Metro de Quito”, dentro de la Licitación Pública Internacional No. RELI-01-2013 – METRO DE QUITO-BID-CAF-BEI, por medio de la cual se logró la adjudicación del contrato para la “Construcción de las Obras Civiles y Provisión y Montaje del Sistema de Equipamiento e Instalaciones – Primera Línea del Metro de Quito, Fase 2” al CONSORCIO LÍNEA 1 METRO DE QUITO: ACCIONA – ODEBRECHT [E20] (Gerencia de la EPMMQ, 2015).

Con los estudios realizados, el Municipio del DMQ consigue estimar el valor del financiamiento de la obra, para lo cual suscribe varios contratos de crédito con el Banco Europeo de Inversiones (BEI), la Corporación Andina de Fomento (CAF) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) [E26] (Distrito Metropolitano de Quito, 2013). Adicional a esto el Gobierno del Ecuador, en su afán de apoyar el proyecto, se comprometió, mediante el Decreto Ejecutivo No. 750 a cubrir una parte de la inversión y, además, le otorgó al Municipio una garantía soberana que le permitió suscribir un crédito con el Banco Mundial (BM) [E26] (Ministerio de Economía y Finanzas, 2015).

El proyecto contempló la construcción de estaciones y otras obras a nivel superficial en áreas de uso público, áreas privadas vinculadas a estaciones específicas, áreas que pertenecen a diversas instituciones públicas del Estado, y ha usado escombreras para depositar residuos (Alcaldía del Metro de Quito, 2018). Para los casos en los que se requirió hacer uso de áreas privadas se realizaron procesos de: expropiación de predios no habitados y de parqueaderos privados, donaciones al Municipio del DMQ, uso de áreas recreativas, uso de parques públicos con presencia de establecida de comerciantes y uso de escombreras; estos procesos se fundamentaron en los principios jurídicos de la legislación ecuatoriana y las políticas de salvaguardas pertinentes [E3] (Alcaldía del Metro de Quito, 2018).

Para 2019, el Concejo Metropolitano del DMQ, mediante Ordenanza No. 001, expidió una edición especial del Código Municipal para el DMQ para actualizar y consolidar regulaciones que rigen el desarrollo y la administración de la ciudad, lo que incluye la implementación de proyectos de infraestructura clave como el Metro de Quito [E21]. En el Libro IV: Del Eje Territorial, Libro IV.2: De la Movilidad de esta edición del Código Municipal se ordenaron y sistematizaron las ordenanzas sobre movilidad para el DMQ, codificando de esta manera todo el marco normativo que, entre otros, rige al Sistema Metropolitano de Transporte Público de Pasajeros conforme a: a) TÍTULO I: Del Sistema Metropolitano de Transporte Público de Pasajeros; b) TÍTULO XI: De la Regulación de la Implementación de los Sistemas inteligentes de Transporte; c) TÍTULO XIII: De la Política Tarifaria aplicable en el Sistema Metropolitano de Transporte Público de Pasajeros del DMQ, con sus acápites de la política tarifaria y de la confiabilidad, seguridad y calidad en el servicio de transporte público (Municipio de Quito, 2019).

En el año 2020, se expide la Ordenanza Metropolitana Reformatoria del Código Municipal para el DMQ No. 0172020 que establece la integración de los subsistemas del Sistema Metropolitano de Transporte Público de Pasajeros con la finalidad de implementar la vinculación de los subsistemas de transporte público como el Metro, Metrobús-Q, Transporte Convencional, Quito Cables y otros [E22] (Ordenanza Metropolitana No. 017-2020, 2020).

En el año 2024, con el Metro operando en plenitud, se promulga la Ordenanza Metropolitana Reformatoria del Código Municipal para el DMQ No. 067-2024 [E23], mediante la cual se incorporarán los lineamientos para regular el uso del Subsistema de Transporte Público Metro de Quito, tales como derechos de los usuarios, compensaciones de viaje, deberes de los usuarios, prohibiciones de los usuarios y visitantes, transporte de animales, transporte de bicicletas y vehículos de micro movilidad, medios de pago, condiciones de uso, entre otros (Ordenanza Metropolitana No.067-2024, 2024).

### Instrumentos de tesoro

El tesoro se centra en la gestión y asignación de recursos financieros (Hood & Margetts, 2007). En el contexto del Metro de Quito, la gestión del tesoro es crucial dado el enorme costo financiero del proyecto y su impacto en la economía local y nacional (World Bank, 2020). La efectividad con la que se manejan los fondos dedicados al transporte sostenible es fundamental pues inversiones adecuadas en tecnología de punta y en la infraestructura necesaria son esenciales para el éxito a largo plazo del proyecto; sin embargo, la falta de fondos o una mala gestión financiera puede comprometer la capacidad del Metro para operar de manera adecuada (Hobbs et al., 2021). En los párrafos que vienen a continuación se expondrán los instrumentos de tesoro utilizados por el gobierno para intentar dar cumplimiento a los objetivos planteados con la política pública.

Para la realización de los estudios que determinaron la factibilidad de construir el Metro, en el año 2010, se requirió una inversión de USD 25,7 millones [E24]. Estos estudios, como se mencionó en el primer grupo de instrumentos, se dividieron en cinco fases: un análisis de la situación de transporte, el diseño conceptual del sistema integrado de transporte, los estudios de factibilidad para construir un Metro, la estructura y el financiamiento del proyecto, y el diseño referencial de la primera línea del Metro. Por un lado, las cuatro primeras etapas que correspondieron a la prefactibilidad y factibilidad de la obra y tuvieron un costo de USD 9,2 millones y por otro, la quinta etapa, que correspondió a un diseño de ingeniería, tuvo un costo referencial de USD 16,5 millones. El financiamiento fue realizado de manera conjunta entre el INP, que aportó el 90% del valor, y el Municipio de Quito, que aportó el 10% restante (El Comercio, 2010).

El entonces Gerente de la Unidad Metro de Quito, Edgar Jácome, expresaba para El Comercio que, los estudios detallados y los cronogramas determinados y bien definidos eran un requisito técnico desde que empiece hasta que se dé por finalizado el plan y que, al tratarse de un proyecto de alta inversión, la estructura de financiamiento constituye un factor clave del estudio (El Comercio, 2010). Por valores referenciales de otros países como Chile, México y Madrid se estimaba que la construcción podría ser realizada por un costo de entre USD 1000 a USD 1200 millones, dependiendo de los sistemas constructivos que se utilice (El Comercio, 2010).

Más adelante arrancaría la construcción de la primera línea del Metro de Quito que, como se menciona en una presentación otorgada por el Municipio del DMQ, se dividió en dos fases: en la primera fase se realizaría la construcción de las estaciones multimodales de La Magdalena y El Labrador; y en la segunda fase se realizarían la construcción del túnel de 22 kilómetros desde la estación Quitumbe, en el sur, hasta la estación El Labrador, en el norte, la construcción e implementación de 13 estaciones a lo largo del túnel, la construcción de cocheras y talleres en la estación de Quitumbe y la compra de 18 trenes de 6 vagones cada uno (Distrito Metropolitano de Quito, 2013).

En la Tabla 3 se muestra el detalle presupuestario del proceso de construcción antes mencionado [E25].

Tabla 3: Presupuesto para Fase 1 y Fase 2

| PRIMERA FASE          |               | SEGUNDA FASE                |                  |
|-----------------------|---------------|-----------------------------|------------------|
| COSTO DE CONSTRUCCIÓN | 81.712.899,00 | COSTO DE CONSTRUCCIÓN       | 1.330.692.386,00 |
| EXPROPIACIONES        | 2.500.000,00  | EXPROPIACIONES              | 8.864.000,00     |
| SUBTOTAL CONSTRUCCIÓN | 75.440.856,00 | Quitumbe                    | 5.608.000,00     |
| ESTACIÓN MAGDALENA    | 33.878.066,00 | San Francisco               | 456.000,00       |
| Estación              | 25.721.591,00 | Isaac Albeniz               | 2.500.000,00     |
| Intercambiador        | 3.276.011,00  | Otras Menores               | 300.000,00       |
| Edificios             | 4.880.464,00  | COSTO DE OBRAS              | 1.321.828.386,00 |
| ESTACIÓN EL LABRADOR  | 41.562.790,00 | OBRA CIVIL                  | 900.894.642,00   |
| Estación              | 27.621.388,00 | Cocheras - Talleres         | 58.904.124,00    |
| Intercambiador        | 8.575.240,00  | Túnel y Resto de Estaciones | 541.990.518,00   |
| Edificios             | 5.366.162,00  | ESCOBRERAS                  | 7.882.192,00     |
| ESCOBRERAS            | -             | INSTALACIONES               | 161.625.911,00   |
| INSTALACIONES         | -             | MATERIAL MOVIL              | 188.117.073,00   |
| IMPREVISTOS GLOBALES  | 3.772.043,00  | IMPREVISTOS GLOBALES        | 63.308.568,00    |
| FISCALIZACIÓN         | 2.207.131,00  | FISCALIZACIÓN               | 28.342.783,00    |
| REAJUSTE DE PRECIOS   | 2.264.536,00  | REAJUSTE DE PRECIOS         | 39.003.880,00    |
| TOTAL FASE 1 SIN IVA  | 86.184.566,00 | TOTAL FASE 2 SIN IVA        | 1.398.039.049,00 |

Fuente: Elaboración propia a partir de (Distrito Metropolitano de Quito, 2013)

De estas dos fases resulta el presupuesto original del proyecto planteado inicialmente que se muestra en la Tabla 4 a continuación [E25].

Tabla 4: Presupuesto Total Inicial

| PRESUPUESTO TOTAL INICIAL   |                  |
|-----------------------------|------------------|
| COSTO DE CONSTRUCCION       | 1.412.405.285,00 |
| EXPROPIACIONES              | 11.364.000,00    |
| COSTO DE OBRAS              | 1.401.041.285,00 |
| OBRA CIVIL                  | 976.335.498,00   |
| Estacion Magdalena          | 33.878.066,00    |
| Estación Labrador           | 41.562.790,00    |
| Cocheras - Talleres         | 58.904.124,00    |
| Tunel y Resto de estaciones | 841.990.518,00   |
| ESCOBRERAS                  | 7.882.192,00     |
| INSTALACIONES               | 161.625.911,00   |
| MATERIAL MOVIL              | 188.117.073,00   |
| IMPREVISTOS                 | 67.080.611,00    |
| ASISTENCIA TÉCNICA          | 45.711.466,00    |
| FISCALIZACIÓN               | 30.549.913,00    |
| GERENCIA DE PROYECTO        | 15.161.553,00    |
| REAJUSTE DE PRECIOS         | 41.818.689,00    |
| TOTAL DEL PROYECTO SIN IVA  | 1.499.935.440,00 |

Fuente: Elaboración propia a partir de (Distrito Metropolitano de Quito, 2013)

Para cubrir el presupuesto original de USD 1499,9 millones se acudió a distintas fuentes de financiamiento que incluyen, préstamos de entidades financieras internacionales al Municipio del DMQ y una garantía de la República del Ecuador. El Gobierno, en un inicio, se comprometió a financiar con USD 750 millones, además se incluyen contratos de crédito de entidades como: el BEI, EUR 200 millones; el BID, USD 200 millones; la CAF, USD 250 millones; y el BM, USD 205 millones (Ministerio de Economía y Finanzas, 2015) [E26].

Para el año 2018, se reporta que el proyecto requiere financiamiento adicional de USD 632,2 millones para cubrir un déficit financiero ocasionado por una subestimación del costo del proyecto y la necesidad de sustituir algunas de las fuentes de financiamiento originalmente contempladas que no se llegaron a materializar [E27] (Alcaldía del Metro de Quito, 2018). Para contemplar la necesidad de financiamiento adicional, la Alcaldía del Metro de Quito (2018) realiza un resumen que consta de cinco componentes:

Componente 1: Construcción de estaciones La Magdalena y El Labrador -USD 124 millones-.

Componente 2: Inversiones en equipo e infraestructura -USD 1655,2 millones-. Dentro de este componente se considera la construcción del túnel de 22km de longitud, las trece estaciones, las cocheras y los talleres, y el equipamiento e instalaciones requeridas para el correcto funcionamiento del Metro.

Componente 3: Provisión de dieciocho trenes de seis vagones cada uno -USD 186,3 millones-.

Componente 4: Servicios de consultoría necesarios para supervisar la ejecución adecuada del componente 2 USD 47 millones-.

Componente 5: Estudios técnicos, sociales y medioambientales esenciales para el diseño y ejecución de acciones complementarias cruciales para alcanzar los objetivos del proyecto -USD 10 millones-.

Para lograr cubrir esta brecha de financiamiento se tuvo que incurrir en la solicitud de nuevos créditos a entidades financieras con lo que se logró la aprobación de créditos adicionales de: el BM por USD 230 millones; el BID por USD 250 millones; la CAF por el monto de USD 152,2 millones y el BEI por USD 44,2 millones (Alcaldía del Metro de Quito, 2018). Lo que resulta en una inversión total que superó los USD 2000 millones [E28].

### **Instrumentos de organización**

La organización abarca las estructuras y procesos internos que permiten la implementación de políticas y proyectos (Hood & Margetts, 2007). Para el Metro de Quito, una organización bien estructurada que integre consideraciones de sostenibilidad en sus operaciones diarias es crucial (Garza et al., 2013). En los párrafos siguientes se expondrán los distintos instrumentos utilizados, así como los actores involucrados más relevantes desde la planificación y construcción hasta la operación y mantenimiento del Metro para lograr una satisfactoria implementación de la política pública en cuestión.

En el año 2010, se establece un comité de gestión compuesto por representantes del Municipio de Quito, expertos en transporte y urbanismo, y consultores internacionales para coordinar las primeras fases del proyecto [E29]. Estas fases incluían los estudios de factibilidad y el diseño preliminar, mediante los cuales se determinó la viabilidad integral del proyecto en aspectos comerciales, ambientales, técnicos, financieros, socioeconómicos e institucionales además del trazado de la Primera Línea, su estructura y los distintos esquemas para su construcción y explotación [E1] (Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito, 2012a). Estos estudios fueron financiados por el INP y por el Municipio de Quito [E24] (El Comercio, 2010).

Posteriormente, en marzo del año 2011, el Municipio de Quito, por medio de su alcalde en curso, Augusto Barrera, encargó la creación del proyecto a la empresa Metro de Madrid, un organismo gubernamental que es responsable del Metro-Madrid y que es reconocido por la participación en este tipo de obras (Primicias, 2024a). En dicho convenio se acordó un modelo de acompañamiento y asesoría integral para construir un Metro en Quito [E30] (El Comercio, 2010).

Para el año 2012 se crea la EPMMQ, cuyo objetivo principal es desarrollar, implementar y administrar el Subsistema de Transporte Público Metro de Quito [E18] (Municipio de Quito, 2019). La EPMMQ trabaja de manera coordinada con diversas entidades municipales, nacionales e internacionales, pues, para un proyecto de tal magnitud una estructura organizativa adecuada es fundamental para coordinar eficazmente las complejas dinámicas entre múltiples stakeholders, incluyendo contratistas, subcontratistas, agencias gubernamentales, entidades financieras y la comunidad [E18].

Primero, hablando de las asociaciones con entidades financieras, este proyecto ha sido financiado a través de una combinación de préstamos tanto nacionales como internacionales que incluyen, préstamos al Municipio del DMQ y una garantía de la República del Ecuador y así como fondos de entidades como el BM, el BID, la CAF y el BEI cuyos préstamos superaron los USD 200 millones cada uno [E26] (Alcaldía del Metro de Quito, 2018).

Más adelante, para el año 2013, se seleccionaron y contrataron empresas constructoras con experiencia en proyectos de infraestructura de gran escala, siendo así que las empresas ACCIONA y ODEBRECHT, de España y Brasil respectivamente, asumieron la ejecución de la obra civil, y la construcción de los sistemas de electrificación y comunicaciones [E20] (Primicias, 2024a).

Del mismo modo, se enfatizó en la coordinación de esfuerzos con otras empresas y proyectos de transporte ya existentes y en desarrollo para integrar efectivamente el Metro en el sistema de transporte público más amplio de Quito. A nivel del Gobierno Municipal está la Secretaría de Movilidad, que trabaja junto a la EPMMQ para intentar corregir los vicios del crecimiento urbano que causan los problemas de movilidad presentes en Quito, y para revertir las tendencias en los desplazamientos, entendiendo a la movilidad, como un elemento del sistema de inclusión y equidad social que apunta el buen vivir por medio de la integración de este subsistema con los otros medios de transporte ya existentes en la ciudad [E31] (Secretaría de Movilidad, 2024). A nivel del Gobierno Nacional se puede mencionar al Ministerio de Transporte y Obras Públicas que, aunque su rol es más indirecto, participa en la regulación y, en algunos casos, en la financiación de infraestructuras de transporte que se complementan con el Metro [E32]. Otro actor involucrado es la Agencia Nacional de Tránsito, que tiene un papel en garantizar que el Metro de Quito cumpla con las normativas y estándares aplicables, entre las que se incluye la gestión de la documentación habilitante para la homologación de los trenes [E33] (Garza et al., 2013) (Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito, 2021).

Otro aspecto por mencionar es que cinco alcaldes distintos dirigieron la construcción y planificación del Metro, quienes contribuyeron con proyectos de infraestructura y agregaron esfuerzos a la administración a lo largo de un período de casi 11 años [E34]. Durante la administración de Augusto Barrera se planteó la construcción del proyecto como alternativa para superar los problemas de movilidad en la ciudad, por lo que se realizarían los estudios de factibilidad y, después, se adjudicaría el proyecto a la Empresa española Metro de Madrid. Tiempo después, durante la administración de Mauricio Rodas, se realizó la obra civil y se adquirieron los trenes, además, se constató el primer viaje como prueba dinámica de los trenes sobre los rieles. La administración de Jorge Yunda fue considerada la más caótica en cuanto al inicio de operaciones del Metro puesto que, durante este periodo, tuvo cinco gerentes que no lograron concretar el objetivo. La administración de Santiago Guarderas logró contratar al consorcio Metro Medellín – Transdev para la puesta en marcha de los procesos de operación. Finalmente, con la administración de Pabel Muñoz se dio comienzo al funcionamiento del Metro (Ecuavisa, 2023).

Con los procesos de construcción terminados, el siguiente reto era el de iniciar programas intensivos de capacitación para el personal de operaciones del Metro, además de capacitaciones técnicas específicas y de atención al cliente [E35]. Uno de los proyectos y programas que se puede nombrar es la Escuela de Capacitación Ferroviaria perteneciente a la Empresa Operadora del Metro de Quito, surgida de la fusión de dos referentes mundiales en temas de transporte público masivo, Metro de Medellín y Transdev. Es un centro de capacitación de los sistemas de la Primera Línea del Metro de Quito, donde se realiza un proceso de formación previo a la operación comercial que sirve para poner a prueba los protocolos operacionales, así como los sistemas y subsistemas del Metro de Quito [E35] (Empresa Operadora del Metro de Quito, s/f).

Adicionalmente, la comunidad y la sociedad civil también son actores importantes dentro de la estructura organizativa del Metro de Quito (Garza et al., 2013). En los años más recientes, se impulsa una cultura de convivencia ciudadana de relacionamiento entre los usuarios y la entidad rectora del Metro mediante la apertura de la Escuela Metro de Quito que fue creada para incidir en la transformación de comportamientos para que los ciudadanos interactuar con otros, respetar las normas de convivencia, conocer sus derechos, y deberes sin que exista una obligación, es decir, crear un sentido de pertenencia en los ciudadanos para con el Metro [E36]. El proyecto Escuela Metro de Quito cuenta con programas como: Líderes Barriales, Metro Voluntarios, Guardianes del Metro; y el más reciente, llamado Metro Transforma, que se trata de un programa para infractores que, con un enfoque de derechos, permite a las personas que tengan procesos sancionatorios pendientes, y estén sujetas a la modalidad de trabajo comunitario, cumplir sus sanciones en las Zonas Metro (El Comercio, 2024) (Página Web del Metro, 2024).

Dentro de este último punto también se encuentran ciertas organizaciones locales y barriales las cuales, por medio de representantes, pueden tener voz en las actividades de planificación y ejecución para asegurar que el proyecto continúe por un camino de atención a las necesidades de la comunidad. A estos actores, se suman los usuarios finales, cuya experiencia y opiniones son cruciales para ajustar el servicio e incluir mejoras a futuro [E37] (Garza et al., 2013).

Fallos de implementación

Implementar la política pública puede ser considerada como el arte de poner en marcha los instrumentos de política, es decir, lograr transformar en resultados los objetivos planteados por la política pública (John, 2012). Para el respecto de este trabajo se ha propuesto identificar déficits o fallos de implementación de la política pública. Un fallo de implementación corresponde, según Lahera (2006), a una diferencia entre lo propuesto y lo logrado, una brecha entre las expectativas y los resultados; lo que en este trabajo se ha descrito como incoherencia entre los objetivos planteados y los instrumentos utilizados por el gobierno para dar cumplimiento a estos objetivos. Con esto expuesto, se considerará un fallo de implementación de política pública como tal, si los medios o instrumentos utilizados para cumplir los objetivos no fueron adecuados o fueron incoherentes, es decir, si con los instrumentos no se logró cumplir los objetivos (John, 2012). En el caso de la incorporación del Subsistema de Transporte Público Metro de Quito se han identificado ciertos problemas en esta investigación y que pueden ser considerados como fallos de implementación de la política pública, que a continuación, se detallan. Para una visión más resumida, en la Tabla 5 se sintetizan las incoherencias entre los objetivos y los instrumentos halladas en este estudio.

Tabla 5: Lista de Evidencias e Incoherencias

| EVIDENCIA | N | A | T | O | INSTRUMENTO                                      | OBJETIVO                                                                        | INCOHERENCIA                                                                    | FUENTE                                                      |
|-----------|---|---|---|---|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| E[1]      | X |   |   | X | Estudios de factibilidad                         | Lograr coordinación interinstitucional para los estudios de factibilidad        | Se abren investigaciones por presuntos pagos de coimas en concurso de selección | El Comercio, 2010                                           |
| E[2]      | X |   |   |   | Encuesta domiciliaria de movilidad               | Proporcionar información acerca del proceso de construcción                     | Información sesgada a aspectos positivos, se omiten problemas                   | Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito, 2012          |
| E[3]      | X | X |   |   | Marco de Políticas de Reasentamiento             | Informar acerca de medidas a tomar en caso de adquisición de tierras            | Falta de claridad en información sobre procesos y compensaciones                | Alcaldía del Metro de Quito, 2018                           |
| E[4]      | X |   |   |   | Borrador Estudio Impacto Ambiental               | Proporcionar información acerca del proceso de construcción                     | Información sesgada a aspectos positivos, se omiten problemas                   | Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito, 2012          |
| E[5]      | X |   |   |   | Estudio de caracterización - Actores             | Proporcionar información acerca del proceso de construcción                     | Información sesgada a aspectos positivos, se omiten problemas                   | Spectrum Opinión y Mercado, 2012                            |
| E[6]      | X |   |   |   | Historia del Metro de Quito - Noticia            | Lograr gestión de tránsito y proveer información por los procesos constructivos | Sin fallos de implementación                                                    | Web Metro UIO, sf                                           |
| E[7]      | X |   |   |   | Historia del Metro de Quito - Noticia            | Lograr operación adecuada del Metro                                             | Desmanes y aglomeraciones por falta de conocimiento                             | Web Metro UIO, sf                                           |
| E[8]      | X |   |   |   | Historia del Metro de Quito - Noticia            | Mantener comunicación en tiempo real                                            | Falta de transparencia en desviaciones de costos y retrasos en el cronograma    | Web Metro UIO, sf                                           |
| E[9]      | X |   |   |   | Campaña Metro Contigo - Noticia                  | Promover la cultura Metro                                                       | Planes despegaron tarde                                                         | Teleamazonas, 2022                                          |
| E[10]     | X |   |   |   | App Móvil - Noticia                              | Mantener comunicación en tiempo real                                            | Falta de transparencia en desviaciones de costos y retrasos en el cronograma    | Primicias, 2023                                             |
| E[11]     | X |   |   |   | Encuesta de levantamiento del perfil de usuarios | Obtener el perfil de los usuarios                                               | Sin fallos de implementación                                                    | Ecuavisa, 2024                                              |
| E[12]     | X |   |   |   | Encuestas de satisfacción                        | Proporcionar información de manera efectiva                                     | Problemas de acceso a la información                                            | Ecuavisa, 2024                                              |
| E[13]     | X |   |   |   | Boletines estadísticos                           | Proporcionar información de manera efectiva                                     | Problemas de acceso a la información                                            | Ecuavisa, 2024                                              |
| E[14]     |   | X |   |   | Eje Territorial - Código Municipal               | Contar con un marco normativo completo                                          | Marco normativo insuficiente                                                    | DMQ, 2013                                                   |
| E[15]     |   | X |   |   | Proyecto Prioritario - Resolución A0016          | Determinar el carácter prioritario del proyecto                                 | Sin fallos de implementación                                                    | Alcaldía del DMQ, 2012                                      |
| E[16]     |   | X |   |   | Creación Unidad de Negocios Metro                | Lograr reformas en la normativa                                                 | Reformas lentas en materializarse, demoras y aumentos de costos                 | Ordenanza 309 - Registro Oficial 186, 2010                  |
| E[17]     |   | X |   |   | Agregación de Artículos                          | Lograr reformas en la normativa                                                 | Reformas lentas en materializarse, demoras y aumentos de costos                 | Código Municipal                                            |
| E[18]     |   | X |   | X | Creación EPMMQ                                   | Lograr reformas en la normativa                                                 | Reformas lentas en materializarse, demoras y aumentos de costos                 | Ordenanza Metropolitana 237, 2012                           |
| E[19]     |   | X |   |   | Construcción Fase 1: Magdalena-Labrador          | Lograr acuerdos para construcción                                               | Sin fallos de implementación                                                    | Licitación: LICO-EPMMQ-2012-001, 2012                       |
| E[20]     |   | X |   | X | Construcción Fase 2: Tunel-Equip-Instalac        | Lograr acuerdos para construcción                                               | Sin fallos de implementación                                                    | Licitación: RELI-01-2013 – METRO DE QUITO-BID-CAF-BEI, 2013 |

### Nodalidad

Una comunicación clara y transparente puede facilitar la aceptación pública y la colaboración, sin embargo, en el caso del Metro de Quito se han evidenciado ciertos inconvenientes que han recalado en malentendidos y resistencia comunitaria, afectando así la percepción y la eficacia de las políticas implementadas (El Comercio, 2019). A continuación, se mencionan algunos de los aspectos que sustentan la existencia de fallos de implementación de esta política pública respecto a temas informativos.

Ha existido desconfianza pública, ocasionada por la percepción de ocultamiento de información, que ha generado descontento público. Un ejemplo es en las fases iniciales de expropiación, donde la falta de claridad en los procesos y compensaciones llevó a múltiples protestas organizadas por los residentes afectados, que consideraron que la información proporcionada era insuficiente y pudo haber sido hasta manipulada (El Universo, 2020). El objetivo de estos documentos era informar sobre las medidas que se tomarían si era necesaria la adquisición de tierras, sin embargo, como se muestra en la evidencia, el instrumento no logró cumplirlo eficientemente, es decir, existió incoherencia entre el objetivo y el instrumento utilizado [E3].

Del mismo modo, hay críticas que apuntan a que la información proporcionada es a menudo percibida como incompleta o sesgada hacia aspectos positivos, y que se omiten los problemas y desafíos que el proyecto enfrentó (El Comercio, 2019). Esta falta de transparencia ha logrado alimentar la desconfianza en las instituciones encargadas del proyecto y, por ende, provoca que la sociedad cuestione los procesos que se están realizando (El Comercio, 2019). La publicación de estos documentos se realizó para informar sobre el proceso constructivo del proyecto, pero, como se ha evidenciado, estos documentos suelen estar sesgados a los aspectos positivos, los problemas y complicaciones no se mencionan, por lo tanto, la información recibida resulta incompleta. La aplicación de este instrumento no termina cumpliendo a cabalidad el objetivo planteado, por lo tanto, se determina como un fallo [E2], [E4], [E5].

Por otro lado, a pesar de que entidades como la Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito han intentado mantener una comunicación regular a través de diferentes frentes como actualizaciones en su sitio web y redes sociales y la publicación de boletines informativos, estas acciones pudieron haber resultado insuficientes ya que, según reportes en medios de comunicación como (El Comercio, 2019), ha existido una percepción de falta de transparencia en aspectos como desviaciones de costos y retrasos en el cronograma. El objetivo de brindar esta información al público es mantener una comunicación en tiempo real acerca de las últimas noticias referentes al proyecto, no obstante, es común que se omitan situaciones como las mencionadas anteriormente. Por tal motivo, se considera como un fallo de implementación de la política, ya que el instrumento utilizado es incoherente con el objetivo que se pretendía alcanzar [E4], [E8], [E10].

Otro aspecto para mencionar es el acceso a la información ya que, si bien, ciertos documentos clave están disponibles, hay reportes, como los de auditorías de la Contraloría General del Estado, que indican problemas en la accesibilidad y la calidad de la información pública ofrecida, políticas y procedimientos de tecnología de la Información insuficientes e inexistencia de una planificación estratégica informática, lo que limita la percepción pública de los beneficios del proyecto (Contraloría General del Estado, 2018a). El objetivo de la política pública no debe ser solo proporcionar la información, es también importante la manera en qué se entrega, y en este caso, como se menciona en la evidencia, el acceso a ciertos documentos claves resulta ser una tarea complicada. Una parte del objetivo se cumple, la de entregar la información, sin embargo, el difícil acceso denota la incoherencia entre el objetivo y el instrumento utilizado, por lo tanto, se considera como fallo [E2], [E4], [E8], [E12], [E13]. Estos datos dan cuenta de la existencia de información contradictoria, en ocasiones sesgada y de difícil acceso, que ha sido un problema recurrente durante el proceso de implantación del Metro de Quito. Estas inconsistencias en la información dan cuenta de la existencia de fallos de implementación de la política pública, ya que, los instrumentos utilizados por el gobierno no fueron suficientes para alcanzar ciertos objetivos planteados.

### Autoridad

En cuanto a temas normativos, la implantación del Metro de Quito muestra cómo la falta de un marco regulatorio cohesivo, que es un factor crucial para la gestión eficiente de proyectos complejos, puede afectar negativamente a la ejecución de proyectos de infraestructura. Es vital establecer regulaciones que no solo estén sincronizadas entre diferentes niveles de gobierno, sino que también sean flexibles para adaptarse a cambios y contingencias. En los párrafos siguientes se explican algunas inconsistencias concernientes a la gestión de la autoridad en el proyecto.

Al iniciarse la implementación del proyecto, el marco normativo existente resultaba insuficiente, demostrando así la necesidad de reformas legislativas adaptativas y cambios en regulaciones, como los que se dieron en el Código Municipal durante el proyecto para lograr alcanzar un marco legal más completo y flexible [E21], [E22], [E23].

Estas reformas fueron lentas en materializarse, debido a fallos en la coordinación entre la Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito y otros cuerpos estatales, como el Ministerio de Transporte (Contraloría General del Estado, 2021). La existencia de discrepancias legislativas entre el gobierno central y el municipal creó barreras significativas, resultando en demoras y aumentos de costos. En este sentido, los actores públicos resultaron ser un impedimento constante ya que desempeñaron procedimientos lentos y redundantes, no solo en la aprobación de adaptaciones en la normativa, sino también, en la aprobación de diseños y liberación de fondos, lo que condujo a tener adaptaciones legales tardías que afectaron a la planificación y a los cronogramas que llevaron al estancamiento del avance en varias fases del proyecto. Esto demuestra que la falta de un marco regulativo uniforme ha complicado la sincronización de esfuerzos y recursos reflejando así la falta de preparación para contingencias y una visión de política pública no integral [E16], [E17], [E18], [E21].

El objetivo de la política pública era lograr un marco regulatorio cohesivo, para lo que el gobierno hizo uso de instrumentos como reformas legislativas y cambios en regulaciones, mencionados anteriormente. Sin embargo, como se muestra en la evidencia, el cumplimiento de este objetivo se vio mermado por gestiones lentas. Esta situación da cuenta de la incoherencia entre los instrumentos utilizados y el objetivo planteado, por lo cual se considera como fallo de implementación de la política pública [E21], [E22], [E23].

La eficiencia en la organización interinstitucional es fundamental para la fluidez de proyectos de gran envergadura. Cuando existen problemas de organización y coordinación, como los que se presentaron en el Metro de Quito, se destaca la necesidad de un sistema más integrado y ágil que pueda facilitar una ejecución más rápida y efectiva, evitando redundancias y optimizando recursos. La adaptabilidad de la legislación frente a imprevistos y urgencias extraída de la experiencia del Metro de Quito resalta la importancia de contar con un marco regulativo que pueda ajustarse rápidamente a cambios normativos, económicos, tecnológicos, y sociales, para garantizar la continuidad y eficacia del proyecto. Los instrumentos, al no lograr el cumplimiento de los objetivos propuestos, caen en incoherencia, lo que evidencia la existencia de fallos.

### Tesoro

Respecto a los instrumentos de tesoro, el proyecto ha sido financiado a través de una combinación de préstamos internacionales, incluyendo fondos del Banco Mundial, la Corporación Andina de Fomento, el Banco Europeo de Inversiones y del Banco Interamericano de Desarrollo, y contribuciones del gobierno local (Ministerio de Economía y Finanzas, 2015) [E24], [E26]. Sin embargo, aunque estos préstamos están condicionados a ciertos criterios de rendimiento y transparencia, la alta dependencia de préstamos internacionales ha sometido el proyecto a incertidumbres geopolíticas y económicas externas, tales como fluctuaciones en tasas de interés y cambios en políticas de financiamiento internacional (Railway Technology, 2014). Un ejemplo de esto se da durante la crisis económica global desatada en el año 2008, cuyos efectos resultaron en retrasos en el desembolso de fondos prometidos por bancos internacionales debido a cambios en sus políticas de crédito (Railway Technology, 2014).

Otro aspecto por mencionar es el de los presupuestos inicialmente planteados, que se situaron en un valor de aproximadamente USD 1500 millones, sin embargo, debido a una subestimación de este presupuesto inicial, el proyecto incurrió en incrementos significativos en los costos, superando los USD 2000 millones (Alcaldía del Metro de Quito, 2018). Los principales factores que han contribuido a los sobrecostos incluyen retrasos en la construcción, ajustes en el diseño debido a normativas urbanísticas no anticipadas, y la inflación de costos de materiales (Railway Technology, 2014). Estos sobrecostos desembocan en un impacto fiscal ya que han requerido reasignaciones presupuestarias que han afectado a otros proyectos de infraestructura y servicios públicos, presionando las finanzas municipales y nacionales (Ariely, 2020) [E25], [E27].

Los objetivos de la aplicación de instrumentos financieros era el de proveer información adecuada sobre presupuestos y conseguir el financiamiento necesario para el respecto del proyecto, sin embargo, estos instrumentos no lograron cumplir tales objetivos, pues la subestimación inicial de los costos y la falta de provisiones para contingencias llevaron a la exacerbación de los problemas financieros que ya estaban presentes, conduciendo a crisis de liquidez que desembocaron en retrasos en el proyecto (Garza et al., 2013) [E25], [E26], [E27]. La falta de un análisis de riesgo adecuado y la no inclusión de un fondo de contingencia apropiado en las estimaciones originales fueron señaladas como falencias críticas en un informe de auditoría financiera (Contraloría General del Estado, 2020) y se consideran fallos de implementación de la política pública en esta investigación pues existe incoherencia entre los objetivos y los medios usados para alcanzarlos.

## Organización

Hablando de la estructura organizativa del proyecto, a pesar de que existe una amplia red de actores involucrados, la estructura organizativa del Metro de Quito ha enfrentado críticas por su complejidad y por cambios frecuentes en los niveles directivos, que han afectado la continuidad y coherencia en la gestión (Primicias, 2021). Según Primicias (2024a) el proyecto del Metro de Quito necesitó de cinco alcaldes distintos y un lapso de 129 meses, lo que significa un periodo superior a diez años, para poder iniciar con las operaciones, cuando estaba inicialmente previsto para cuatro años. Los problemas fueron constantes en la construcción del proyecto y según un reportaje de Primicias (2024a) la administración de Jorge Yunda fue quizá el más caótico puesto que durante este periodo de gestión, la gerencia del Metro tuvo cinco representantes distintos, lo que ocasionó problemas de coordinación dentro de la entidad, llevando a nuevos retrasos en la entrega de la obra [E34].

La coordinación entre los diferentes niveles de gobierno y entre empresas tanto privadas como gubernamentales ha sido problemática. Un ejemplo es entre 2010 y 2012 cuando se lograron cerrar con éxito los acuerdos con las empresas encargadas de realizar los estudios de factibilidad y de financiamiento, sin embargo, se abrieron investigaciones por presuntos pagos de coimas en un concurso de selección para la Gerencia Técnica del Metro, firmada en el 2013 (Primicias, 2024a) [E1]. Otro ejemplo que se puede mencionar fue la situación que sufrió la administración de Santiago Guarderas en agosto de 2022, en donde se dio la anulación del proceso con el que se contrató al consorcio formado por las empresas Metro de Medellín y Transdev para que asumieran la operación del Metro por inconsistencias en la propuesta económica; tres meses después se firmaría un nuevo contrato (Primicias, 2024a) [E35]. La adscripción de estos contratos fue un instrumento utilizado para cumplir con el objetivo de poner en marcha la construcción de la obra y la operación del Metro, pero la evidencia da cuenta de la incoherencia de estos instrumentos para lograr los objetivos propuestos, por tanto, se consideran fallos de implementación de la política pública.

Otra problemática recalca en la capacidad y experticia del recurso humano. El proyecto ha sufrido de una rotación alta de personal clave, lo que ha afectado la acumulación de conocimiento y experiencia dentro del proyecto. Además, según informes internos de capacitación de la Contraloría General del Estado (2018b) ha habido escasez de trabajadores calificados en ciertas áreas críticas debido a que los programas de formación y desarrollo han sido insuficientes para preparar adecuadamente al personal para los desafíos específicos del proyecto, lo que ha llevado a contratar expertos internacionales y, subsecuentemente, aterrizar en un incremento de los costos [E35]. Tener que acudir a expertos de diferentes naciones da cuenta de la insuficiencia de los instrumentos utilizados para dar cumplimiento a los objetivos propuestos, lo que evidencia un fallo en la implementación de la política.

Adicionalmente, cuando se ponía en marcha la operación del Metro, los problemas de coordinación y organización no pararon, ya que se experimentaron desmanes y aglomeraciones en las estaciones ocasionadas por demoras en la emisión de boletos (Primicias, 2024a) [E7].

Los problemas de coordinación también alcanzaron a los usuarios finales, quienes también son actores clave del proyecto, y es que en Quito no se promovió la cultura del Metro sino hasta que la obra empezó a funcionar. Se menciona en un reportaje de La Hora (2023), que la cultura Metro es un trabajo que hay que fortalecer y sostener en el tiempo, sin embargo, para el caso de Quito este plan no despegó de la mejor manera, ya que no se evidenciaba la presencia de los educadores en las estaciones [E9], [E36], [E37].

Los instrumentos utilizados para intentar dar cumplimiento al objetivo de lograr una estructura organizativa adecuada, en cierta medida, no fueron coherentes, lo que lleva a considerarlos fallos de implementación de la política pública. Los fallos identificados en esta sección corresponden a ineficiencias administrativas y a problemas de coordinación. Por un lado, las ineficiencias administrativas reflejan que existió una estructura organizativa compleja y en constante cambio, que trajo consigo confusiones y conflictos de rol, resultando, en varios casos, en duplicidad de esfuerzos y en una ineficiente toma de decisiones (Contraloría General del Estado, 2019). Por otro lado, debido los problemas de coordinación se han originaron ineficiencias significativas, especialmente en la interfaz entre diferentes fases del proyecto, en donde, por esta falta de coordinación se han inflado costos y se han extendido ciertos plazos de entrega (Contraloría General del Estado, 2019).

## Conclusiones

En esta investigación se abordó las fallas de implementación como un problema en el ámbito de la política pública. Esto sugiere que dichas fallas tienen una dimensión política, no meramente administrativa, pues, representan una fase en la cual se definen tanto roles como relaciones de poder. A este respecto, la investigación intentó, mediante el análisis de los instrumentos políticos, que son los vehículos mediante los cuales se logra visualizar a la política pública materializada, observar y esclarecer las discrepancias e inconsistencias, es decir, la incoherencia entre los objetivos de política planteados y los instrumentos o métodos usados para dar cumplimiento a esos objetivos.

La política pública seleccionada fue la de movilidad sostenible. Para efectos de la investigación, la instauración del Metro de Quito fue elegida unidad observable. Se consideró el período desde 2010, cuando comienza la construcción del proyecto, hasta su puesta en funcionamiento en el año 2023, ya que durante este periodo se materializó la política de movilidad sostenible aplicada por las diversas administraciones del Distrito Metropolitano de Quito.

El aplicar políticas de movilidad sostenible es crucial en la ciudad de Quito, como en muchas otras ciudades a nivel global, ya que existe una repercusión en la calidad de vida de los habitantes. En primer lugar, la congestión vehicular de la ciudad ha alcanzado niveles alarmantes, lo que resulta en largos tiempos de viajes, ocasionando así una disminución en la productividad. Además, el tráfico intenso contribuye significativamente a la emisión de gases contaminantes que terminan por afectar la salud pública. Asimismo, una política de movilidad sostenible es esencial para lograr inclusión social pues, un sistema de transporte accesible y asequible permite que personas de diferentes niveles socioeconómicos puedan desplazarse con facilidad, accediendo a oportunidades laborales, educativas y recreativas. Por lo tanto, considerando la importancia que tienen las políticas de movilidad sostenible para la ciudad, resulta valioso el realizar un análisis en donde se intente determinar los posibles fallos de implementación de esta política pública.

El marco teórico expuesto ayuda a comprender la dinámica detrás de la implementación de políticas públicas, exponiendo que no se trata de eventos o acciones aisladas, sino que llevan un proceso detrás, y que lo que buscan no es proponer una lista de pasos a seguir para resolver un problema, sino más bien, crear un clima adecuado en el que se cuestionen los problemas de los fenómenos políticos y poder dar con la solución a los problemas mediante un proceso evolutivo. Por su parte, el marco empírico, por un lado, ayuda a determinar la utilidad del modelo metodológico aplicado en esta investigación, y, por otro lado, ayuda a conocer acerca de las ciudades que implementaron esta clase de políticas públicas antes y como han funcionado. Sin embargo, no se lograron encontrar estudios similares para otros casos, por lo que resultó relevante el realizar esta investigación con el modelo metodológico desarrollado.

Los resultados de esta investigación reflejan la presencia de información contradictoria, frecuentemente sesgada y con dificultades de acceso, que ha emergido como un desafío persistente en la fase de implementación del Metro de Quito. Estas anomalías en la disponibilidad y calidad de la información representan claros fallos en la implementación de la política pública concerniente a este proyecto. Estos fallos se deben, en gran parte, a que los instrumentos y estrategias de comunicación desplegados por el gobierno han resultado inadecuados para satisfacer las necesidades informativas de la comunidad y para cumplir con los objetivos previamente establecidos. Esta deficiencia ha obstaculizado la transparencia del proyecto, su aceptación y el apoyo público, aspectos fundamentales para el éxito de cualquier iniciativa de gran escala. En conclusión, la efectividad de la implementación del Metro de Quito se ha visto comprometida por deficiencias en la gestión de la información, lo cual subraya la necesidad de revisar y fortalecer los métodos de comunicación y divulgación de información para asegurar la alineación de las políticas públicas con las expectativas y requerimientos de la ciudadanía.

Las discrepancias legislativas entre el gobierno central, el gobierno municipal y los funcionarios públicos han erigido barreras significativas, causando demoras y aumentos en los costos del proyecto del Metro de Quito. Los procedimientos lentos y redundantes adoptados por los actores públicos en la aprobación de adaptaciones normativas, diseños y liberación de fondos resultaron en adaptaciones legales tardías, afectando adversamente la planificación y los cronogramas del proyecto. Esta situación culminó en un estancamiento notable en diversas etapas del desarrollo, poniendo de relieve la falta de un marco regulatorio uniforme y coordinado, lo que refleja una preparación insuficiente para enfrentar contingencias y una carencia de visión integral en la política pública.

De este modo, la experiencia del Metro de Quito subraya la importancia crítica de una eficiente organización interinstitucional en proyectos de gran magnitud. La presencia de desafíos organizativos ha resaltado la necesidad de un sistema más integrado y ágil, que permita una ejecución más rápida y efectiva del proyecto, minimizando redundancias y optimizando el uso de recursos. La capacidad de adaptar la legislación de manera oportuna ante imprevistos y urgencias emerge como un aspecto crucial, destacando la necesidad de un marco regulatorio flexible que pueda

ajustarse rápidamente a cambios normativos, económicos, tecnológicos y sociales. Este marco regulativo adaptativo es esencial para garantizar la continuidad y la eficacia de proyectos de infraestructura crítica, asegurando que estos puedan responder de manera efectiva a las dinámicas cambiantes y a las demandas del entorno.

Las ineficiencias administrativas surgen de una estructura organizativa que no solo era compleja, sino que también experimentó cambios frecuentes, creando así confusiones y conflictos de roles entre los miembros del equipo. Esta situación condujo a una duplicidad de esfuerzos y a una toma de decisiones ineficiente, lo cual ha obstaculizado el avance fluido del proyecto y ha aumentado los costos operativos innecesariamente. Estos desafíos administrativos subrayan la necesidad de estabilizar y simplificar la estructura organizativa para mejorar la eficacia en la gestión del proyecto.

Los problemas de organización han generado ineficiencias significativas que afectaron especialmente la interfaz entre diferentes fases del proyecto. La falta de una organización efectiva ha resultado en la inflación de costos y en la prolongación de los plazos de entrega. Esto refleja una desconexión crítica entre las diversas etapas y equipos del proyecto, lo que ha complicado la gestión de este y ha impedido una ejecución fluida y a tiempo. Este análisis resalta la importancia de implementar un sistema de coordinación más robusto y eficiente que asegure una integración adecuada de todas las fases del proyecto y optimice los recursos al evitar redundancias y desfases en los tiempos de entrega.

De este modo se puede decir que el objetivo de la investigación fue cumplido, ya que se lograron determinar los fallos de implementación de esta política pública, los cuales indican, a grandes rasgos, la existencia de información contradictoria, insuficiencia regulatoria, subestimación de costos y discrepancias organizativas. Para superar estos desafíos, es esencial revisar y reestructurar las prácticas administrativas y coordinativas actuales. Adoptar un enfoque más integrado y coherente no solo facilitará la gestión del proyecto, sino que también contribuirá a la consecución de los objetivos a tiempo y dentro del presupuesto establecido, asegurando así el éxito y la sostenibilidad del proyecto a largo plazo.

No obstante, en esta investigación existieron limitaciones. En primer lugar, existen limitaciones en la información como el hecho de que no se logra encontrar información concreta acerca de todo el proceso de construcción del Metro de Quito. Además, cierta información es de difícil acceso, por lo que no se logra incluir toda la información concerniente al tema, pese a esto, se realizó un abordaje muy amplio. En segundo lugar, el modelo metodológico también presenta limitaciones. Este modelo, al centrarse en la capacidad del gobierno para influir en los resultados a través de los instrumentos, no contempla factores externos y contextuales que afectan a la implementación de políticas, tales como dinámicas sociopolíticas, influencias internacionales y shocks externos. Otra limitación del modelo metodológico NATO es que no considera la influencia y el papel de actores no gubernamentales, que suelen tener un impacto significativo en el éxito o fracaso de la implementación de políticas públicas. Finalmente, al enfatizar los recursos y las capacidades internas de un gobierno, el modelo puede subestimar la importancia de las condiciones iniciales y los desafíos externos que pueden tener repercusiones en la implementación de políticas.

Referencias Bibliográficas

Aguilar, L. (1996). La hechura de las políticas. Miguel Ángel Porrúa.

Alcaldía del Metro de Quito. (2018). Marco de Políticas de Reasentamiento.

Ariely, D. (2020). Beware conflicts of interest. Ted Talk.

Bazúa, F., & Valentini, G. (1995). Política Pública y Desarrollo. Políticas públicas y desarrollo municipal, 49-82.

Chen, G., & Jaramillo, C. (2024, febrero 12). Voces. Transformación del transporte urbano: Lecciones aprendidas del proyecto de la Línea 1 del Metro de Quito.

Código Municipal para el DMQ. (2015). Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito. En [https://gobiernoabierto.quito.gob.ec/Archivos/Transparencia/2016/01enero/A2/ANEXOS/PROQU\\_CODIGO\\_MUNICIPAL\\_PARA\\_EL\\_DISTRITO\\_METROPOLITANO\\_DE\\_QUITO.pdf](https://gobiernoabierto.quito.gob.ec/Archivos/Transparencia/2016/01enero/A2/ANEXOS/PROQU_CODIGO_MUNICIPAL_PARA_EL_DISTRITO_METROPOLITANO_DE_QUITO.pdf). [www.lexis.com.ec](http://www.lexis.com.ec)

Contraloría General del Estado. (2013). Examen especial de ingeniería al proceso de Licitación LICO-EPMMQ-2012-001 para la “Construcción de la Fase 1 de la primera Línea del Metro de Quito: Estaciones La Magdalena y El Labrador”, llevada a cabo por la Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito, por el período comprendido entre el quince de junio de dos mil doce y el nueve de noviembre de dos mil trece.

Contraloría General del Estado. (2018a). Informe General DNA5-0031-2020.

Contraloría General del Estado. (2018b). Informe General DPPch-0031-2020.

Contraloría General del Estado. (2019). Informe General DNAI-AI-0733-2018.

Contraloría General del Estado. (2020). Informe General DPPch-0011-2020.

Contraloría General del Estado. (2021). Informe General DNA5-GAD-0004-2021.

Cuesta, C. (2024, enero 29). Taxonomía de los Instrumentos de Política Pública (esquema NATO). <https://www.linkedin.com/pulse/taxonom%C3%ADa-de-los-instrumentos-pol%C3%ADtica-esquema-nato-carloscuesta-500ge/?originalSubdomain=es>.

Cuesta, C. L. (2017). Análisis de las fallas de implementación de la política pública de seguridad ciudadana del Ecuador (2007-2015). FLACSO.

Distrito Metropolitano de Quito. (2013). Ordenanzas y documentos varios. En [https://www7.quito.gob.ec/mdmq\\_Ordenanzas/Resoluciones%20de%20Concejo/A%C3%B1o%20202013/RC-2013582%20-%20AUTORIZACION%20ALCALDE-CONVENIO%20PRIMERA%20L%C3%8DNEA%20DEL%20METRO.pdf](https://www7.quito.gob.ec/mdmq_Ordenanzas/Resoluciones%20de%20Concejo/A%C3%B1o%20202013/RC-2013582%20-%20AUTORIZACION%20ALCALDE-CONVENIO%20PRIMERA%20L%C3%8DNEA%20DEL%20METRO.pdf).

Dunne, S. (2018, abril 29). Cómo diseñar políticas para la sostenibilidad. <https://nuestrofuturocomun.com/disenio-depoliticas-para-la-sostenibilidad/>.

Ecuavisa. (2023, diciembre 1). Metro de Quito funciona tras 11 años de construcción, cinco alcaldes y varias inauguraciones. <https://www.ecuavisa.com/noticias/quito/metro-de-quito-funciona-tras-11-anos-de-construccion-cinco-alcaldes-yvarias-inauguraciones-KE6420905>.

Ecuavisa. (2024, enero 15). Metro de Quito: un 15,34 % de usuarios cambió su vehículo propio por viajar en el nuevo sistema. <https://www.ecuavisa.com/noticias/quito/usuarios-cambio-vehiculo-propio-viajar-metro-GF6632945>.

- El Comercio. (2010, septiembre 16). Los estudios de factibilidad del metro, en 18 meses. <https://www.elcomercio.com/actualidad/quito/estudios-factibilidad-del-metro-18.html>.
- El Comercio. (2019, julio 15). Críticas a la gestión del proyecto Metro de Quito. Críticas a la gestión del proyecto Metro de Quito.
- El Comercio. (2024, mayo 9). El Metro de Quito tiene su propia escuela. <https://www.elcomercio.com/actualidad/quito/metro-escuela-conviven-cia-derechosciudadanos.html?source=Internal&ref=Single+Same+Category>.
- El Universo. (2020, octubre 22). Comunidades protestan por expropiaciones del Metro. Comunidades protestan por expropiaciones del Metro.
- Empresa Operadora del Metro de Quito. (s/f). Página Principal. <https://eommtschoo.com/>.
- Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito. (2012a). Borrador del Estudio de Impacto Ambiental de la Primera Línea del Metro de Quito. En Borrador del Estudio de Impacto Ambiental de la Primera Línea del Metro de Quito.
- Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito. (2012b). Presentación de la Encuesta Domiciliaria de Movilidad (EDM11) del Distrito Metropolitano de Quito.
- Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito. (2021). Informe Situacional: Operación Primera Línea del Metro de Quito. <https://www.metrodequito.gob.ec/el-metro-esta-pasando/sistema-integrado-de-recaudo/>
- Falconi, C. (2021). Fallas en la implementación de políticas ambientales de manejo de residuos: Análisis comparado en Quito y Loja, Ecuador [Tesis para obtener el título de maestría de Investigación en Estudios Urbanos]. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO.
- Garza, R., Ginsberg, I., & Majdov, S. (2013, noviembre 28). Getting around Quito. <http://hallway.evans.washington.edu/cases/details/getting-around-quito>.
- Gerencia de la EPMMQ. (2015). Acta de entendimiento: Proceso de licitación para la construcción de la fase 2 de la Primera Línea del Metro de Quito. Licitación Pública Internacional NO.RELI-01-2013- METRO DE QUITO-BID-CAF-BEI.
- Giorgi, L. (2003). Movilidad sostenible. Revista Internacional de Ciencias Sociales, 176.
- Hobbs, J., Baima Cavalcanti, C., Seabra, R., & IDOM. (2021). Desarrollo Orientado al Transporte: Cómo crear ciudades más compactas, conectadas y coordinadas.
- Hood, C., & Margetts, H. (2007). The Tools of Government in the Digital Age (Bloomsbury Publishing, Ed.; 2a ed.).
- Howlett, M. (2005). What is a policy instrument?: policy tools, policy mixes and policy implementation styles. McGill-Quenn's University.
- Howlett, M., & Ramesh, M. (2003). Studying Public Policy. Policy Cycles and Policy Subsystems (Oxford University Press, Ed.; 2a ed.).
- Howood, B., & Gunn, L. (1984). Policy Analysis for the Real World (Oxford University Press, Ed.). Oxford University Press.
- John, P. (2012). Analyzing Public Policy (Routledge, Vol. 2).
- La Hora. (2023, diciembre 7). La cultura metro es la gran tarea pendiente en Quito. <https://www.lahora.com.ec/pais/culturametro-atrasada-quito/>.
- Lahera, E. (2006, junio). Del dicho al hecho: ¿Cómo implementar las políticas? Revista del CLAD Reforma y Democracia, 1-10.
- Mantilla, J. M. (2020). Análisis de la política de conservación ambiental del programa socio bosque desarrollado en Ecuador en el 2008 y 2018. UDLA.

- Marre, M., Barbosa, M. C., Martínez, L., & Valle, J. (2012). Política de transporte público en el Gran Mendoza, Argentina. Su importancia como componente clave del Ordenamiento Territorial. <http://www.imd.uncu.edu.ar>.
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2015). Gobierno Nacional otorga Garantía Soberana para el Metro de Quito. <https://www.finanzas.gob.ec/gobierno-nacional-otorga-garantia-soberana-para-el-metro-dequito/#:~:text=Record%C3%B3%20adem%C3%A1s%20que%20el%20Gobierno,de%20d%C3%B3lares%2C%20y%20CAF%20250>.
- Molina, S. (2017). ¿Qué busca el Estado con una política pública? (Vol. 46).
- Municipio de Quito. (2019). Términos de referencia: “Estudios de consultoría para la estructuración de los escenarios de demanda en cada fase del proceso de operación de la primera línea del metro y del mecanismo de gestión para la implementación del subsistema metro en el sistema integrado de transporte del DMQ en sus distintas fases”.
- ONU. (2012). Estado de las Ciudades de America Latina y el Caribe 2012: Rumbo a una nueva transición urbana. En <https://www.mobilize.org.br/midias/pesquisas/estado-das-cidades-da-america-latina-e-caribe-2012.pdf>.
- ONU. (2015). Objetivos de Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>.
- ONU. (2017). Nueva Agenda Urbana. Nueva Agenda Urbana.
- Ordenanza Metropolitana No. 017-2020, Pub. L. No. 017-2020, [https://www7.quito.gob.ec/mdmq\\_ordenanzas/Administraci%C3%B3n%202019-2023/Ordenanzas/2020/ORD-0172020-MET-INTEGRACI%C3%93N%20SUBSISTEMAS%20DE%20TRANSPORTE.pdf](https://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Administraci%C3%B3n%202019-2023/Ordenanzas/2020/ORD-0172020-MET-INTEGRACI%C3%93N%20SUBSISTEMAS%20DE%20TRANSPORTE.pdf) (2020).
- Ordenanza Metropolitana No.067-2024, Pub. L. No. 067-2024, <https://metrodequito.gob.ec/wpcontent/uploads/2024/01/ord-067-2024-Reglamento.pdf> (2024).
- Ortegón, E. (2008). Guía Sobre Diseño y Gestión de la Política Pública (Vol. 1).
- Pagina Web del Metro. (2024, febrero 23). ‘Metro Transforma’ el nuevo programa de la Escuela Metro para infractores. <https://metrodequito.gob.ec/metro-transforma/>.
- Pagina web del Metro de Quito. (s/f). Historia del Metro de Quito. <https://metrodequito.online/historia-del-metro-dequito/>.
- PMOT. (2012). Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial.
- Primicias. (2021). Los cinco líos por resolver para que el Metro de Quito opere en 2022. <https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/metro-quito-trabas-funcionamiento-modelo-gestion/>.
- Primicias. (2023, noviembre 29). Metro de Quito lanza su aplicación móvil para sistema Android. <https://www.primicias.ec/noticias/quito/metro-aplicacion-movil-tickets-recargas/>.
- Primicias. (2024a, mayo 9). El Metro de Quito necesitó de cinco alcaldes y 129 meses para empezar a rodar.’<https://www.primicias.ec/noticias/quito/metro-inauguracion-mapa-cronologia-estaciones/>.
- Primicias. (2024b, mayo 26). Esta es la situación económica de Quito en ventas, impuestos y empleo. <https://www.primicias.ec/noticias/economia/ventas-impuestos-empleo-situacionquito/#:~:text=A%20pesar%20de%20a%C3%BA%20no,los%20centros%20comerciales%20del%20pa%C3%ADs>.

Quito Informa. (2024, enero 9). Encuesta caracteriza a usuarios del Metro de Quito.

<https://www.quitoinforma.gob.ec/2024/01/09/encuesta-caracteriza-a-usuarios-del-metro-de-quito/>.

Railway Technology. (2014, febrero 10). Metro de Quito, Ecuador. <https://www.railway-technology.com/projects/metro-dequito-ecuador/?cf-view>.

Secretaría del Ambiente. (2023, mayo 9). 7 millones de toneladas de CO2 emite Quito al año.

<https://www.lahora.com.ec/pais/7-millones-de-toneladas-de-co2-emite-quito-al-ano/>.

Secretaría de Movilidad. (2024). Movilidad. Secretaría de Movilidad.

Secretaría Nacional de Planificación. (s/f). El Metro de Quito proyecta al país hacia el Buen Vivir.

<https://www.planificacion.gob.ec/el-metro-de-quito-proyecta-al-pais-hacia-el-buen-vivir/>.

Spectrum Opinión y Mercado. (2012). Estudio de caracterización social, económica y análisis de evaluación de medios de transporte de la población del Distrito Metropolitano de Quito en referencia al proyecto del Metro de la ciudad de Quito. Corporación Ekos.

Teleamazonas. (2022, octubre 6). ‘Metro Contigo’, campaña para generar respeto al Metro de Quito.

<https://www.teleamazonas.com/metro-contigo-campana-generar-respeto/>.

Torres, S. (2020, junio 26). Euroclima. 8 Proyectos De Movilidad Urbana Sostenible, En América Latina Y El Caribe, Que Trabajaremos En El 2020.

Vallejos, N. (2022). Quito: Desarrollo económico, productivo y del comercio. [www.grupofaro.org](http://www.grupofaro.org)

Vásquez Stanescu, C. L., Pérez Cedeño, R. O., Ramírez-Pisco, R., & Osal Herrera, W. J. (2020). Sistemas de Transporte Urbano en Latinoamérica. TRIM.

Tordesillas, revista de investigación multidisciplinar, 17, 31-44. <https://doi.org/10.24197/trim.17.2019.31-44>

Velásquez Gavilanes, R. (2009). Hacia una nueva definición del concepto “política pública”. Desafíos, 20, 149-187.

World Bank. (2020, diciembre 6). Quito Metro: A megaproject to transform mobility.

<https://blogs.worldbank.org/en/latinamerica/quito-metro-megaproject-transform-mobility>.

