



**Pontificia Universidad
Católica del Ecuador**

NUEVOS APORTES A LA ECONOMÍA

LAS MEJORES TESIS EN UN SOLO DOCUMENTO

2024

 **Hanns
Seidel
Stiftung**



**Pontificia Universidad
Católica del Ecuador**



**Hanns
Seidel
Stiftung**

NUEVOS APORTES A LA ECONOMÍA

ISSN: 3028-8746

Dr. Fernando Ponce León, SJ.

Rector

Dr. Andrés Mideros Mora

Vicerrector de Docencia y Estudiantes

PhD. Juan Pablo Salgado Guerrero

Vicerrector de Investigación e Innovación

Mtr. Rubén Flores Agreda

Decano de la Facultad de Economía

Mtr. Pablo Samaniego Ponce

Coordinador de Publicaciones de la Facultad de Economía

Mtr. Mateo Villalba Andrade

Coordinador del Instituto de Investigaciones Económicas

Diseño y Diagramación:

Que Alhaja Agencia Digital - www.quealhajapublicidad.com

Con el auspicio de la Fundación Hanns Seidel

© Facultad de Economía - Instituto de Investigaciones Económicas

Pontificia Universidad Católica del Ecuador 2024

Av. 12 de Octubre y Roca, Quito - Ecuador

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

<http://iie-puce.com>

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

E-mail: iiec@puce.edu.ec

Sobre la Publicación Nuevos Aportes a la Economía

Esta publicación recoge los cinco mejores trabajos de integración curricular del año en curso presentados por los estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador para la obtención del título universitario en la Facultad de Economía.

Para la selección de los cinco trabajos publicados, estos han debido pasar un proceso riguroso. En primer lugar, para que un trabajo sea aprobado debe obtener como mínimo el 80% de la nota total y ello ocurre cuando el director y dos lectores conceden esa calificación.

Además, en el proceso de aprobación de las investigaciones escritas el director de la investigación y los dos lectores tienen la potestad de sugerir la publicación.

Una vez seleccionados los trabajos con más alto puntaje, son enviados a la Fundación Hanns Seidel, la que se encarga de escoger los cinco que serán publicados.

En estas condiciones, los trabajos aquí presentados cumplen con un riguroso proceso de selección por lo que se trata de una publicación académica.

Índice General

Presentación

4

Fundación Hanns Seidel

5

Temas

Factores que inciden en la sustitución de los plásticos de un solo uso. Caso de estudio: cafetería de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, sede Quito.

Autor: Carla Gissela Bravo Avilés

6

Efectos de la política fiscal durante la pandemia por COVID-19: un análisis comparativo para las economías de Colombia, Ecuador y Perú.

Autor: Samuel Garrido Páez

35

Incidencia del embarazo adolescente sobre los salarios alcanzados de las mujeres en edad adulta en Ecuador durante los años 2021-2022.

Autor: Micaela Belén León Fernández

61

Valoración económica del servicio hídrico “La Mica Quito Sur” para los habitantes de Chillogallo. Distrito Metropolitano de Quito, año 2023.

Autor: José Enrique Paredes Tintin

83

Disposición a pagar como compensación por la contaminación vehicular. Caso de estudio Quito. Año 2023.

Autor: Diego Sebastián Pozo Cisneros

105

Presentación

En las últimas décadas, los estudios económicos y socioambientales han adquirido mayor relevancia debido a los desafíos contemporáneos que enfrentamos como sociedad entre los que se encuentran: los impactos del cambio climático, la profundización de la desigualdad, la recesión económica persistente, la crisis energética, el debilitamiento institucional a nombre de los ajustes fiscales, la presencia del dinero caliente por un crecimiento de narcotráfico, el abuso a la nueva ola de migrantes y la corrupción, generan una mayor necesidad de encontrar soluciones sostenibles, equitativas, basadas en evidencia que permitan construir argumentos sólidos para una política económica diferente. En este contexto, la presente edición de Nuevos Aportes a la Economía presenta cinco investigaciones destacadas que reflejan la excelencia académica de nuestros estudiantes, abordando temas cruciales desde la sostenibilidad ambiental hasta el análisis de políticas públicas y económicas.

La primera investigación examina la sostenibilidad ambiental en el marco de la economía circular, analizando los factores que inciden en la sustitución de plásticos de un solo uso en el contexto universitario. Este estudio no solo presenta un diagnóstico detallado, sino que también propone soluciones viables para reducir la huella ambiental en espacios académicos.

En línea con los desafíos sociales contemporáneos, la segunda investigación profundiza en la compleja relación entre el embarazo adolescente y sus implicaciones económicas. El estudio proporciona datos cruciales para la formulación de políticas públicas más efectivas, enfocándose en la protección y el desarrollo de este sector vulnerable de la población.

Complementando la perspectiva ambiental, la tercera investigación analiza mecanismos innovadores de compensación por la contaminación vehicular en Quito. Este trabajo representa una contribución significativa al debate sobre políticas ambientales urbanas y ofrece alternativas viables para la gestión de la calidad del aire en la ciudad.

Ampliando el alcance del análisis económico, la cuarta investigación desarrolla un estudio comparativo sobre el impacto de las políticas fiscales durante la pandemia por COVID-19 en Colombia, Ecuador y Perú. Sus hallazgos proporcionan lecciones valiosas para la gestión de crisis económicas futuras y el diseño de políticas públicas resilientes.

Finalmente, la quinta investigación cierra esta edición con una valoración económica del servicio hídrico en el sector de Chillogallo, Quito. Este estudio aporta elementos fundamentales para la gestión eficiente de recursos hídricos urbanos, facilitando la toma de decisiones en políticas públicas, tarifas e infraestructura del servicio de agua potable.

Los trabajos seleccionados en esta edición 2024 representan contribuciones significativas al campo de la economía, integrándose con los esfuerzos académicos de la Facultad de Economía y el Instituto de Investigaciones Económicas (IIE) de la PUCE, particularmente a través del proyecto “Diálogos como instrumento para la paz”. Estas investigaciones no solo ofrecen análisis rigurosos sobre sostenibilidad, desarrollo social y políticas públicas, sino que también presentan propuestas concretas para la construcción de un país más sostenible, demostrando el compromiso de la nueva generación de economistas con la transformación positiva de nuestra sociedad. Siempre un agradecimiento especial a nuestros docentes que guiaron estos trabajos y a la Fundación Hanns Seidel socio estratégico que con su apoyo nos permite contar con este esfuerzo.

Mtr. Rubén Flores Agreda

Decano de la Facultad de Economía
Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Al servicio de la democracia, la paz y el desarrollo

Desde hace más de una década, la Fundación Hanns Seidel y la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, a través de la Facultad de Economía, hemos establecido una colaboración con el fin de promover la investigación y el intercambio de ideas en torno a temas socioeconómicos clave.

El lema “Al servicio de la democracia, la paz y el desarrollo” refleja el firme compromiso de la Fundación Hanns Seidel, que desde 1985 trabaja en Ecuador impulsando una cultura democrática, inclusiva y plural, basada en los principios de libertad y tolerancia. A lo largo de estos años de colaboración, hemos identificado tres áreas fundamentales de intervención: el fortalecimiento institucional, el fomento del debate y la participación política de la sociedad civil, así como la integración política, social y económica.

En este contexto, nos complace otorgar en esta ocasión el Premio Hanns Seidel a los mejores trabajos de titulación del año 2024 de la Facultad de Economía de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, los cuales se presentan en la publicación anual “Nuevos aportes a la Economía 2024”. Estamos convencidos de que los contenidos de estos trabajos de investigación contribuirán a un debate académico, tanto enriquecedor como actual y a la reflexión sobre los desafíos y oportunidades de la economía del país. Asimismo, deseamos a los ganadores que continúen su camino hacia la generación de nuevos conocimientos y aportes para el fortalecimiento de la Economía Social de Mercado.

Valeria Mouzas

Representante Regional para
Bolivia, Ecuador y Perú



TEMA

**Factores que inciden en la sustitución de los
plásticos de un solo uso.
Caso de estudio: cafetería de la Pontificia
Universidad Católica del Ecuador, sede Quito**

Carla Gissela Bravo Avilés
cgbravo@puce.edu.ec

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

Junio de 2023

Resumen

El uso generalizado de plásticos de un solo uso genera problemas ambientales como la contaminación de los ecosistemas marinos, la degradación del suelo, la obstrucción de los sistemas de drenaje y la acumulación de residuos. En respuesta a esta problemática, la economía circular destaca la importancia de adaptar un enfoque que permita reducir los plásticos de un solo uso por medio de la sustitución de este material. La reutilización es una estrategia clave para minimizar la utilización de plásticos de un solo uso. El objetivo de esta investigación es determinar los factores que inciden en la disposición a pagar por un sustituto al plástico de un solo uso que es utilizado en las cafeterías de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Se levantaron 104 encuestas a los estudiantes de la universidad y con los datos recolectados haciendo uso del modelo econométrico Logit, se determinó que los factores que influyen son: edad, ingreso personal mensual, incentivos, preocupación por el medio ambiente, factores culturales, frecuencia, conocimiento del producto y de campañas. Adicionalmente, se determinó que la disposición a pagar media por un vaso reutilizable es de \$1,50.

Palabras clave: Economía circular, plásticos de un solo uso, disposición, sustituto, incentivos.

Abstract

The widespread use of single-use plastics generates environmental problems such as the pollution of marine ecosystems, soil degradation, drainage system blockage, and waste accumulation. In response to this issue, the circular economy emphasizes the importance of adopting an approach that allows for the reduction of single-use plastics through material substitution. Reusability is a key strategy for minimizing the utilization of single-use plastics. The objective of this research is to determine the factors that influence the willingness to pay for a substitute for single-use plastics used in the cafeterias of the Pontifical Catholic University of Ecuador. 104 surveys were conducted among the university students and using the Logit econometric model with the collected data, it was determined that the influencing factors are: age, monthly personal income, incentives, environmental concern, cultural factors, frequency, product knowledge, and campaigns. Additionally, it was determined that the average willingness to pay for a reusable cup is \$1.50.

Keywords: Circular economy, single-use plastics, willingness, substitute, incentives.

Introducción

Los plásticos de un solo uso surgieron en la década de 1950 como una solución práctica y económica para el envasado y la distribución de alimentos y productos. En las últimas seis décadas se registró una producción total de 8.300 mil millones de toneladas métricas (tn) de plásticos, y una proporción equivalente a la mitad de la cifra total, ha sido generada únicamente en los últimos 15 años (Consejo para la Defensa de Recursos Naturales, 2020). Este material se creó con la intención de proporcionar una opción más ligera, resistente y duradera que los envases de vidrio y metal. Con el tiempo se ha desarrollado varios tipos de plásticos de un solo uso, entre estos se encuentra el poliestireno expandido (EPS). Cabe destacar que, el EPS ha ganado una gran relevancia en la industria alimentaria debido a su capacidad para mantener alimentos y bebidas tanto calientes como fríos durante períodos prolongados. Además, es un material muy ligero y resistente, por lo que es ideal para envases de transporte (Organización de las Naciones Unidas Medio Ambiente, 2018).

Entre los plásticos de un solo uso se encuentran, vasos de plástico, envoltorio de comida, sorbetes y empaques para llevar, la degradación de este material depende de su composición y suele ser entre 5 y 600 años (Oviedo y Guerrero, 2020). La tasa de reciclado de plásticos en todo el mundo es bastante baja, siendo menos del 10%, el 12 % de los plásticos se incinera, y un significativo 79 % acaba en vertederos y medio ambiente. Cada año, aproximadamente 13 millones de tn de residuos plásticos terminan en los océanos, según datos del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2018).

Entre 1950 y 2017, se generaron 9.200 millones de tn de plástico y entre estos, 7.000 millones de tn de plástico se desecharon como residuos y no se eliminaron adecuadamente, lo que provocó que acabaran en vertederos, en el medio ambiente e incluso en los océanos (PNUMA, 2021). Se calcula que en los océanos se encuentra 199 millones de toneladas de plástico, estos residuos causan efectos letales en la fauna marítima, además los micro plásticos afecta la ingesta de las personas al consumir alimentos de origen marino (PNUMA, 2021).

Se prevé que, a menos que se produzcan cambios significativos en las prácticas de consumo y gestión, en 2050 acabaran en vertederos y en el medio ambiente 12 millones de toneladas de residuos plásticos. Entre las acciones para reducir este material, se encuentran: educar a los consumidores para que opten por decisiones responsables y proambientales, fomentar el uso de sustitutos ecológicos para eliminar el uso de plásticos desechables, emplear estrategias de reducción voluntaria y prohibiciones tales como impuestos o tasas sobre su venta o uso, para desincentivar su consumo y fomentar la búsqueda de alternativas más sostenibles (PNUMA, 2018).

Según PNUMA, los plásticos biodegradables presentan un nivel de riesgo similar al de los plásticos convencionales ya que su tiempo de degradación puede tardar años. Por lo que, para reducir el plástico es necesario considerar enfoques circulares, desarrollar una producción sostenible y conciencia por parte del consumidor para optar por opciones más responsables (PNUMA, 2021). Según datos de la ONU 2022:

La implementación de la economía circular tiene la capacidad de generar un cambio significativo y positivo en diversos aspectos. Por ejemplo, se estima que para el año 2040, se podría reducir en más de un 80% la cantidad de plásticos que llegan a los océanos, disminuir la producción de plástico virgen en un 55%, ahorrar a los gobiernos 70.000 millones de dólares, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 25% y crear alrededor de 700.000 empleos adicionales, principalmente en los países del sur.

A nivel global se ha tomado iniciativas para reducir este material. Entre las cuales se encuentran, políticas enfocadas en economía circular, la reducción de productos plásticos innecesarios, instrumentos fiscales como los impuestos, reembolso por los envases plásticos e iniciativas para cambiar la actitud del consumidor (PNUMA, 2021).

En Ecuador, según los registros del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) en el año 2020, se estima que el país produce alrededor de 12613 toneladas de residuos al día, de los cuales el 44% corresponde a desechos inorgánicos y dentro de este grupo, el 11% corresponde a plásticos. A pesar de esto, el 61,53% de los hogares afirma llevar a cabo prácticas de clasificación de residuos, y dentro de este grupo, el 46,04% separa el plástico (INEC, 2020). Sin embargo, los datos más recientes del INEC muestran una disminución en la cantidad de hogares que separan residuos en el año 2022, especialmente del plástico, alcanzando una tasa del 44,9% (INEC, 2022).

Ante esta situación el país, dictó dos normativas para enfrentar la contaminación ambiental. La primera es la Ley Orgánica para la Racionalización, Reutilización y Reducción de Plásticos de un Solo Uso, la cual tiene como objetivo regular el uso de este tipo de plásticos en el país, debido a su corta vida útil y al tiempo que tardan en degradarse (Oficial.ec, 2020). Esta legislación busca establecer un marco normativo que incentive la adopción de prácticas más sostenibles en el manejo de residuos y que promueva un camino hacia una economía circular en el país.

La segunda es la Ley Orgánica de Economía Circular Inclusiva, tiene como objetivo establecer medidas que implementen un sistema productivo y de consumo promotor de la sostenibilidad, con el fin de disminuir los residuos que se producen. Adicionalmente, el artículo 11 estipula que el Estado está encargado de promover la educación en el consumidor y lograr cambiar su cultura de consumo, por medio de incentivos que promuevan la economía circular Ley Orgánica de Economía Circular Inclusiva (2021 en Vaca y Banchón 2021).

El Distrito Metropolitano de Quito produce alrededor de 2.037 tn de residuos, de los cuales el 60% son residuos domésticos. De esto, las botellas de polietileno tereftalato (PET) promediaron el 3%, los plásticos de alta densidad el 2,4%, los envoltorios de baja densidad el 5,5% y el polipropileno y el polietileno el 2,4% y el 1% respectivamente. Como resultado, alrededor del 15% de los materiales plásticos se procesan en las estaciones de transferencia de DMQ (Oviedo y Guerrero, 2020).

Según Sánchez (2016), las universidades pueden compararse con pequeñas ciudades que están equipadas con todas las comodidades que necesita una comunidad. Sin embargo, en su afán por brindar comodidad a los estudiantes, a veces no se toma en cuenta el impacto ambiental de ciertas prácticas. Un ejemplo claro de ello es la problemática de utilizar productos de plástico de un solo uso en las cafeterías universitarias. Estos establecimientos, que constituyen puntos de encuentro y socialización dentro del campus, se convierten en espacios donde se generan grandes cantidades de residuos plásticos, contribuyendo al problema global de contaminación. En 2019, en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE), se generaron en un mes un total de 1613 libras de platos de espuma flexible y 1238 libras de vasos de espuma flexible (Solano, 2019). Estos datos evidencian una considerable cantidad de residuos plásticos en la institución. La presencia de estos productos, que son conocidos por su baja biodegradabilidad contribuye al problema global de contaminación.

Por tanto, este estudio se centrará en abordar la problemática de la sustitución del plástico de un solo uso en la universidad. Dicho esto, el objetivo central de esta investigación es determinar los factores que inciden en la sustitución y la disposición a pagar por una alternativa del plástico de un solo uso al comprar alimentos en las cafeterías de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. La relevancia de esta investigación piloto radica en su capacidad de proporcionar información a las autoridades de la PUCE para la implementación de prácticas más sostenibles en la universidad. Además, la información obtenida puede ser útil para otras instituciones y organizaciones que buscan implementar prácticas sostenibles en su operación diaria.

El artículo está organizado en cinco secciones que abarcan diferentes aspectos del estudio. La sección inicial se centra en el problema y en las pruebas que avalan los efectos negativos de los envases de plástico de un solo uso sobre el medio ambiente. La segunda sección repasa las bases teóricas y empíricas del estudio. La tercera sección describe el desarrollo metodológico. La cuarta sección presenta los resultados estadísticos y los modelos econométricos. Por último, en la quinta sección se encuentran las conclusiones y recomendaciones basadas en los resultados obtenidos.

Marcos referenciales teóricos y empíricos

Comprendiendo la relación entre economía y medio ambiente: perspectivas teóricas

El problema ambiental causado por el consumo excesivo de plásticos desechables o de un solo uso es un asunto crítico al cual la economía busca aportar. En este contexto, la economía es una disciplina que se enfoca en el análisis de cómo las sociedades utilizan los recursos escasos para crear bienes y servicios valiosos y como estos se distribuyen entre las personas (Ávila y Lugo, 2004). La teoría económica reconoce la escasez y busca formas de organizar a la sociedad para utilizar los recursos de manera eficiente (Samuelson y Nordhaus, 2019). Dentro de las distintas corrientes de pensamiento económico, se encuentra la economía neoclásica que, según Stigler (1987), se centra en el análisis del comportamiento de los individuos y las empresas en un mercado libre con bienes escasos. Se reconoce que los agentes económicos actúan racionalmente al maximizar su satisfacción individual dentro de sus preferencias y restricciones como el ingreso (Chang, 2005). Además, el estudio del medio ambiente se debe realizar también con perspectivas de la economía ecológica y la economía ambiental.

La economía ecológica tuvo sus orígenes en los años 70 y 80, cuando surgieron nuevas preocupaciones por la sostenibilidad ambiental y la necesidad de analizar la interacción entre los sistemas ecológicos y económicos (Foladori, 2005). Esta corriente se caracteriza por su enfoque transdisciplinario y su objetivo de encontrar soluciones para la crisis ambiental, originada por las actividades humanas (Foladori, 2005). Por otro lado, la economía ambiental adopta los principios de la teoría neoclásica. Esta teoría resalta la importancia de examinar la escasez y valora los bienes en base a su disponibilidad en el mercado. De acuerdo con esta perspectiva, se considera que los bienes que son limitados en cantidad son considerados bienes económicos, mientras que aquellos que están disponibles en abundancia no son valorados de la misma manera (Chang, 2005).

Cabe destacar que la economía ambiental, en su enfoque, considera que la actividad económica es un sistema cerrado y no tiene en cuenta las entradas y salidas del sistema. Tanto la economía ecológica como la economía medioambiental se preocupan por la crisis del medio ambiente, pero abordan el tema desde enfoques diferentes. Por un lado, la economía ecológica destaca la importancia de adoptar una visión transdisciplinaria para abordar de manera efectiva el problema y busca integrar la teoría económica con los principios ecológicos. Por otro lado, la economía ambiental se centra en proponer soluciones desde una perspectiva económica, utilizando la teoría neoclásica y la óptima asignación de recursos (Field, 1996).

Además de la economía ambiental, surge una corriente denominada economía circular, esta visión se deriva de la necesidad de reformar el modelo lineal de producción y consumo para convertirlo en uno circular y sostenible que optimice el uso de los recursos y reduzca el impacto ambiental (MacArthur, 2013). La economía circular aparece con un nuevo enfoque y pretende fomentar la sostenibilidad ambiental y económica a través de la implementación de estrategias sostenibles en la producción y utilización de productos o servicios. Para alcanzar sus objetivos, la economía circular se basa en el principio básico de reducir, reutilizar y reciclar. Además, hace hincapié para la aplicación de enfoques con diseño sostenible en cada parte del ciclo de vida del bien o producto (Sandoval, Jaca y Ormazabal, 2017).

El modelo económico lineal enfrenta grandes desafíos en cuanto al crecimiento económico y productivo. Ante este panorama, la economía circular es una opción que promueve un enfoque cíclico para la utilización y recuperación de los recursos materiales de los productos del mercado, desde su extracción hasta su distribución y transformación (Stahel, 2016). La economía circular surge como una opción para enfrentar los desafíos económicos y ambientales, dado que propone una gestión de recursos de manera sostenible, así como una reducción de la huella ambiental y un fomento de la eficiencia energética. Con su enfoque en el cierre de ciclos y la maximización del valor de los recursos, la economía circular se convierte en una opción práctica y crucial para el desarrollo sostenible (Stahel, 2016).

El concepto de desarrollo sostenible, que se introdujo por primera vez en el Informe Brundtland en 1987 y desempeña un papel importante en la economía circular. Este concepto pretende aumentar el bienestar humano mejorando la calidad de vida al tiempo que se garantiza la sostenibilidad a largo plazo de los ecosistemas. De esta forma, se resalta la estrecha relación entre el desarrollo sostenible y la economía circular como una opción viable y necesaria para un futuro más sostenible (Leal, 2016). La sostenibilidad implica un método global que gira en torno a tres aspectos: medioambiental, social y económico. Por lo que, abordar los problemas medioambientales mundiales, es crucial dar prioridad al desarrollo sostenible (Acciona, 2016).

La sostenibilidad es un enfoque holístico que abarca no solo los aspectos económicos y sociales, sino también los ambientales (Vaca y Banchón, 2021) lo que nos lleva a considerar la valoración ambiental como una herramienta fundamental para lograr un desarrollo sostenible. La valoración que asignamos al medio ambiente depende de cómo percibimos sus beneficios. Esta percepción puede verse influida por nuestras preferencias,

nivel de ingresos y condiciones socioeconómicas. Además, es importante reconocer que los bienes pueden ser intercambiables, lo que implica que el entorno natural podría sustituirse por una alternativa artificial (Chang, 2005).

Medio ambiente: una mirada desde la valoración ambiental

La valoración contingente se presenta como una técnica para la valoración ambiental. La valoración contingente se basa en escenarios hipotéticos para determinar cómo podrían comportarse los consumidores. Su objetivo es encontrar la cantidad más alta que un individuo estaría dispuesto a pagar por un bien que aún no está disponible en el mercado, o la cantidad más baja que aceptaría como compensación por la pérdida o reducción de dicho bien. Esta técnica nos permite crear un mercado hipotético y se realiza un cuestionario o encuesta a los individuos donde se pregunta por el precio más alto que estarían dispuestos a pagar para adquirir el bien en cuestión (Riera, 1994).

Para obtener una comprensión más precisa del valor real que los individuos asignan a un bien, es necesario determinar la disposición a pagar. Este concepto fue introducido por los economistas neoclásicos, la disposición a pagar (DAP) es el precio más alto con el cual una persona está dispuesta a pagar por un bien determinado. Por otro lado, la disposición a ser compensado se refiere a la cantidad mínima de dinero que una persona aceptaría a cambio de renunciar a ese bien (Salazar y García, 2006). El formato dicotómico es la mejor forma de realizar encuestas de disposición a pagar puesto que permite preguntar si un individuo está dispuesto o no a pagar un precio específico, y sólo requiere una respuesta simple de “sí” o “no”, en lugar de una estimación de valor específica (Salazar y García, 2006).

Para comprender la correlación entre la valoración ambiental, la propensión a pagar y el comportamiento del consumidor, es necesario determinar cuáles son los distintos factores o elementos que afectan la elección del consumidor al momento de adquirir un bien o servicio. En este contexto, el comportamiento del consumidor implica comprender la manera en que las personas asignan recursos limitados, como el dinero y la energía, para satisfacer sus preferencias y deseos (Silva, 2022). Cheng y Chou (2018) mencionan que modificar el comportamiento de consumo es crucial para limitar la explotación y la degradación de los recursos disponible, controlar los residuos que se producen y fomentar el comportamiento circular. Calvo y Lévy (2020) sostienen que el principal reto en pasar de un enfoque lineal a uno circular es conseguir que los consumidores acepten productos y estrategias circulares.

En este contexto, las fallas de mercado y las externalidades pueden limitar la habilidad del consumidor de tomar decisiones plenamente informadas. Los fallos del mercado son circunstancias en las que el funcionamiento normal del mercado se ve perturbado y no puede corregirse por sí mismo. Por lo que, el Estado interviene en estos casos ya que el mercado es incapaz de revertir el fallo. Las externalidades, como la contaminación en el medio ambiente, son consideradas como un fallo del mercado en el cual un individuo experimenta un impacto que puede ser positivo o negativo sin participar en el proceso (Rodríguez, 2013).

Las externalidades son un tipo de fallo del mercado que se produce cuando un tercero, que no ha participado en las operaciones del mercado, experimenta consecuencias negativas debido a esas operaciones. Esto puede incluir externalidades negativas como la contaminación en el ambiente, que perjudica a recursos naturales como la tierra, aire y los recursos biológicos (Rodríguez, 2013). Las externalidades resultan del mal uso o agotamiento de los recursos naturales, lo que ocurre cuando los derechos de propiedad no están definidos de manera clara y no existe un sistema que compense las externalidades, incentivando a los agentes económicos a utilizar los recursos de forma óptima (Vázquez, 2014). Por ejemplo, la contaminación se considera una externalidad porque aumenta los costes sociales a medida en que aumentan el nivel de la producción. Si pretendemos reducir los costes sociales, los niveles de producción también deben disminuir.

Las externalidades negativas, como la contaminación derivada de los procesos de manufactura y de consumo de bienes, pueden ser abordadas de manera efectiva por medio de políticas públicas como la implementación de los impuestos ambientales y fomentar la adopción de prácticas empresariales sustentables. En casos en que el sector privado es incapaz de abordar las externalidades, el Estado interviene mediante medidas de control que regulan directamente el comportamiento del individuo (Vázquez, 2014). Para abordar las externalidades el gobierno puede ordenar o prohibir determinadas acciones, y los efectos negativos pueden corregirse mediante impuestos conocidos como impuestos pigouviano (Vázquez, 2014).

A raíz de la problemática generada por las externalidades negativas en la sociedad es necesario comprender cómo el Estado utiliza la política pública. El proceso de formulación de políticas públicas comienza cuando un gobierno identifica un problema importante que requiere atención y termina con una evaluación de las medidas adoptadas para resolverlo. Este proceso implica fijar objetivos, determinar posibles soluciones, evaluar sus repercusiones y en última instancia seleccionar el mejor curso de acción o combinación de opciones para lograr los resultados deseados (Vargas, 2017).

Ahora bien, en relación con el tema de políticas públicas, resulta relevante enfocar la discusión hacia las políticas públicas ambientales. El propósito primordial de la política pública ambiental es fomentar el crecimiento sostenible teniendo en cuenta la preservación de la biodiversidad (De la Fuente, 1997). La necesidad de una política de este tipo se deriva de diversos hechos que causan importantes daños al planeta, como las empresas que realizan actividades sin ningún control medioambiental, la deforestación, la sobreexplotación y la contaminación de los ecosistemas naturales (Diéguez, 2018). Las políticas medioambientales se componen de tres elementos clave: los objetivos, conceptos del gobierno para salvaguardar el medio ambiente con una serie de herramientas que tienden a influir en el comportamiento de las personas para mitigar el daño medioambiental y una estrategia para lograr estos resultados (Ortega, Sbarato y Sbarato, 2007).

Dado lo anterior, cabe resaltar que una forma de abordar la implementación de políticas públicas ambientales es por medio de la utilización de instrumentos económicos que permiten incentivar el cuidado del ambiente de manera eficiente. En este escenario, los instrumentos económicos hacen referencia a cualquier factor que repercuta en los costos y beneficios asociados a las distintas opciones a las que pueden enfrentarse los individuos o las entidades. Estos instrumentos pueden incidir en aspectos como la viabilidad financiera de diversos procedimientos o tecnologías, o el coste relativo de una mercancía y a su vez, repercutir en las elecciones de oferentes y demandantes (CEPAL, 2002).

En el ámbito de la gestión del medio ambiente y la economía, los incentivos son un instrumento económico habitual para ejercer influencia en la toma de decisiones de las partes interesadas. Un instrumento económico es un incentivo el cual puede influir en una persona a tomar el curso de una acción específica o un comportamiento deseado Wainaina et al., (2021 en Vaca y Banchón, 2021). Es decir, se busca persuadir en entidades estatales, empresas e individuos para que apliquen medidas que promuevan la conservación del medio ambiente y acciones sostenibles. Como lo menciona la Convención sobre la Diversidad Biológica, el propósito de los incentivos es modificar la toma de elecciones o decisiones y la conducta de los individuos para disminuir peligros a largo plazo para el ecosistema y también para minimizar los gastos sociales que surgen debido a daños irreparables. Los incentivos se pueden presentar de manera tangible e intangible, además, pueden ser intrínsecos o extrínsecos (Vaca y Banchón, 2021).

Los incentivos intrínsecos se refieren a las recompensas que responden directamente a las necesidades de un individuo. En el comportamiento a favor del cuidado ambiental, este tipo de incentivos se presenta en las normas sociales, en la preocupación de cuidar el ecosistema, la satisfacción personal, satisfacción por disminuir los residuos, el dar o hacer algo para sentirse menos culpable o gratificante Aprile y Fiorillo (2019 en Vaca y Banchón, 2021). También, el incentivo intrínseco provoca emociones como la alegría o la culpa en el consumidor, lo que tiene un efecto significativo al momento de comprar productos ecológicos Kabadayi; Rees et al. (2015; 2019 en Vaca y Banchón, 2021).

Los incentivos extrínsecos son aquellos que son proporcionados por un agente externo, estos pueden presentarse de forma monetaria como cupones, pagos adicionales, impuestos, recompensas, descuentos o de manera no monetaria como premios o reconocimientos por alguna actividad, estos pueden formar hábitos sostenibles o incrementar comportamientos deseados Dorner y Lancsar (2017 en Vaca y Banchón, 2021). Sin embargo, sus efectos suelen ser de corto plazo ya que los consumidores al inicio responden de manera positiva a ellos, pero normalmente el comportamiento del consumidor desaparece cuando desaparece el incentivo. Con el fin de comprender mejor los mecanismos que impulsan el comportamiento del consumidor y su DAP es relevante explorar los factores que influyen en dichas decisiones.

Factores que inciden en el comportamiento del consumidor y en la disposición a pagar

Ramírez y Álvarez (2012) proponen que para reducir los residuos que se produce en las instalaciones de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, es crucial tener en cuenta los factores que tienen un impacto significativo en este problema. Estos factores son el desconocimiento o no comprensión de la importancia de la separación de los residuos y sobre los programas de manejo de residuos que ofrece la institución a la comunidad educativa. Además, resaltan la relevancia de fortalecer campañas y capacitaciones para crear una cultura ambiental.

El comportamiento del consumidor se ve influenciado por diversos factores externos, según un estudio reciente realizado por Vaca y Banchón (2021) cuyo objetivo era identificar los factores que motivan a estudiantes de la Escuela Superior Politécnica del Litoral a ser partícipes de la economía circular. El estudio examinó como influye los incentivos para la adopción de prácticas sostenibles en relación con el consumo de plástico de un solo uso. Los resultados revelan que los incentivos intrínsecos aumentan la probabilidad de elegir productos biodegradables en un 8,13%. Por otro lado, los desincentivos económicos y los descuentos son significativos a un nivel de confianza del 99% y las recompensas no monetarias a un 95% para los incentivos extrínsecos. Además, el estudio sugiere que el impacto de las motivaciones intrínsecas y extrínsecas varían en función del tipo de bien o producto.

Según Gómez y Sequeira (2015), los factores externos desempeñan un papel importante en la formación de las decisiones de los consumidores a la hora de comprar productos. Estos factores incluyen aspectos culturales y sociales que influyen en las percepciones, necesidades y motivaciones de los individuos en función de lo que aprenden de su entorno.

Estos factores externos también son mencionados en el estudio realizado por Concepción, Nan, Piriz y Sulé (2022) en el cual se determinó que factores sociales, culturales y el marketing social tienen un impacto en el comportamiento de los consumidores en Uruguay con respecto a la disminución del uso de plásticos de un solo uso. La investigación destaca que la elección de alternativas que no sean de plásticos de un solo uso es una cuestión habitual, y las familias tienen un rol importante en la transmisión de hábitos y costumbres. Además, los factores individuales también desempeñan un papel, ya que el 35,5% de los encuestados indicaron, la falta de tiempo y la costumbre como razones para no practicar comportamientos proambientales. Con respecto al marketing social, indica que la educación tiene la responsabilidad de promover la concienciación medioambiental y mejorar las infraestructuras de clasificación de residuos. Por lo que, el estudio menciona que la familia y la educación son cruciales para promover un comportamiento responsable con el medio ambiente a la hora de consumir productos.

Los factores internos son determinantes en el comportamiento del consumidor, como se ha evidenciado en diferentes estudios. Por ejemplo, Vaca y Banchón (2021) destacan que el nivel socioeconómico, la situación laboral y la educación secundaria son algunas de las variables que inciden en el comportamiento del consumidor. Además, Gómez y Sequeira (2015) también consideran otros factores internos como los psicológicos y personales, como la edad, la ocupación, la situación económica y el estilo de vida, que también tienen una gran relevancia en el comportamiento del consumidor.

Los factores internos tienen un impacto significativo en el comportamiento del consumidor hacia los productos ecológicos, según se evidencio en el estudio realizado por Dagher e Itami (2014). En este estudio, se pudo constatar que variables como la demografía, la percepción de las cuestiones medioambientales, el sentido de la responsabilidad hacia el ambiente y la eficacia del comportamiento pro ambiental, desempeñan un papel significativo. El estudio también revela que los consumidores que se toman en serio las cuestiones medioambientales son más propensos a realizar compras ecológicas. Del mismo modo, los individuos que se sienten responsables hacia el medio ambiente son más proclives a comprar sustitutos ecológicos. El estudio destaca que los consumidores que dan prioridad a la responsabilidad medioambiental están más dispuestos a invertir en productos ecológicos.

Benítez y Gárate (2020) realizaron un estudio para desarrollar una estrategia de marketing para las universidades en la ciudad de Cuenca, con el fin de reducir el plástico de un solo uso. Se determinaron variables como la frecuencia y motivos de consumo de plástico, el lugar de uso y las actividades universitarias relacionadas con el consumo de plástico. El estudio reveló que, aunque los estudiantes eran conscientes del impacto medioambiental del plástico, seguían utilizándolo por su comodidad y la falta de alternativas. Además, los estudiantes opinan que las universidades deben tomar medidas para disminuir o eliminar el consumo de plástico de un solo uso en sus comunidades.

Según Yanguí et al., (2019), los factores sociodemográficos y económicos influyen significativamente en el comportamiento de los consumidores y en su disposición a pagar por el aceite de oliva ecológico. Además, mencionan que los consumidores tienen una percepción negativa respecto al aspecto ecológico del producto, principalmente debido al limitado conocimiento, los altos precios y la disponibilidad limitada. Trujillo, Hernández y Martínez (2020) mencionan que la edad, el sexo y el nivel educativo son algunas de las variables que afectan a la disposición de los consumidores a pagar por productos ecológicos. Del mismo modo, Blackwell et al., (2002) destacan la importancia del conocimiento de los consumidores sobre un producto en relación con su intención de compra.

Abril (2022), realizó un estudio para determinar los factores que tienen incidencia en la disposición de los estudiantes a pagar por alternativas biodegradables a los envases de poliestireno. Para esto se utilizó factores como: aspectos familiares, percepción sobre impacto ambiental, la preocupación ambiental, la frecuencia de consumo y conocimientos sobre este material. Entre los resultados, la frecuencia de consumo desempeña un papel significativo a la hora de determinar la disposición de las personas a pagar por opciones sostenibles. Quienes acuden con más frecuencia a las cafeterías están menos dispuestos a pagar por envases biodegradables. Además, los ingresos personales resultaron ser un factor significativo, ya que los estudiantes que perciben ingresos están más dispuestos a pagar por alternativas sostenibles que los que no los perciben.

A continuación, se presenta la Tabla 1, tabla que resume los factores clave identificados por los autores revisados en relación con el tema en cuestión. De esta manera se puede identificar de manera sistemática y precisa los factores que serán considerados en el estudio.

Tabla 1: Resumen de los factores por autor

Sociodemográficos	Vaca y Banchón (2022)
	Gómez y Sequeira (2015)
	Dagher e Itami (2014)
	Trujillo, Hernández & Martínez (2020)
Económicos	Yangui et al. (2019)
	Abril (2022)
Incentivos	Vaca y Banchón (2022)
Factores respecto a la universidad	Ramírez & Álvarez (2012)
	Benítez & Gárate (2020)
Factores culturales	Gómez y Sequeira (2015)
	Concepción, Nan, Piriz y Sulé (2021)
Actitudinales respecto al ambiente	Dagher e Itami (2014)
	Benítez & Gárate (2020)
	Abril (2022)
Consumo y conocimiento	Blackwell et al (2002)
	Benítez & Gárate (2020)
Frecuencia	Abril (2022)

Sustituyendo el plástico a través de incentivos

La investigación de Ramírez y Álvarez (2012) destaca casos de éxito en la aplicación de modelos circulares para reducir el uso del plástico. El estudio muestra varias campañas y proyectos que han conseguido sustituir el plástico por alternativas. Una de estas campañas se llevó a cabo en Taiwán, donde se ofrecieron a los clientes incentivos monetarios en forma de descuentos por llevar sus propios vasos al comprar bebidas. Esta iniciativa ayudó a reducir el uso de vasos de plástico hasta en 8,1 millones. La Agencia de Protección del Medio Ambiente informó que alrededor del 4,4% de los consumidores se beneficiaron de la campaña después de que tiendas y restaurantes ofrecieran descuentos a los clientes que trajeran sus propios vasos.

A nivel de instituciones educativas, se encuentra el caso de la Universidad Autónoma de Barcelona, en España. En la cual, se impulsó la campaña “Cada uno con su vaso” con el objetivo de que estudiantes y trabajadores de la institución traigan su propio vaso para usarlo en las máquinas expendedoras de café. Esta campaña pretende cambiar el comportamiento de los estudiantes con el uso de recipientes reutilizables al momento de utilizar las máquinas expendedoras y de esta manera disminuir el impacto ambiental producido por el consumo de vasos plásticos de un solo uso. Adicionalmente, busca reducir el gasto en vasos plásticos de 2.555 kg de residuos plásticos, lo que es igual a un millón de vasos, según la universidad. Además de los beneficios ambientales directos, esta iniciativa también contribuiría a la reducción en la producción y utilización de materia prima. De hecho, se estima que se requeriría una cantidad de materia prima seis veces menor en comparación con los vasos de un solo uso, lo que implica una disminución en el consumo de recursos naturales y una menor huella ecológica.

También, se evidencia el caso de la universidad de Caldas, en Manizales, donde se utiliza aproximadamente un millón de vasos de plástico al año. Por lo que se propuso la campaña “nos tomamos el planeta en serio, cero desechables en la u”. Primeramente, esta propuesta fue planteada por el profesor José Humberto Gallego en el 2010, esto paso a manos de bienestar universitario y rectoría y se llegó a acuerdos con las cafeterías para llevar a cabo la campaña. De este modo, se pretende reemplazar los tradicionales vasos desechables por vasos de acrílico y de esta manera reducir la contaminación por plástico. Pese a que los estudiantes comentan que esta campaña es interesante, lo que más mencionan es: “para uno andar con el vaso en todo momento es cansado, pero es cuestión de costumbre”.

El estudio realizado por Vargas y Garzón (2018) aborda el problema de los residuos causados por los vasos desechables en las cafeterías. En particular, se destaca la participación de la reconocida cadena colombiana Juan Valdez Café, la cual ha implementado el programa “Taza de los amigos del planeta” como parte de su estrategia de comercialización de la marca Keep Cup. Este programa busca fomentar el uso de tazas reutilizables entre los usuarios, ofreciendo beneficios económicos en la adquisición de bebidas calientes a aquellos que opten por utilizar estas tazas en lugar de los vasos de un solo uso.

Además del ejemplo mencionado anteriormente, el estudio de Vargas y Garzón (2018) también destaca la iniciativa de la cadena Starbucks en su objetivo por fomentar el uso de tazas reutilizables. En ese sentido, la empresa estableció la meta de aumentar en un 25% el uso de estas tazas para el año 2015. Como parte de esta estrategia, Starbucks implementó un descuento de \$1.400 pesos colombianos en cada bebida adquirida cuando los clientes decidieran llevar su propio vaso reutilizable. Dichos vasos estaban disponibles para la venta a un precio de \$7.900 pesos.

También se puede evidenciar la cafetería Costa Coffee, la cual ha implementado una estrategia para recompensar a los clientes por el uso de tazas reutilizables. Por cada 4 bebidas calientes adquiridas en la cafetería utilizando su propio vaso reutilizable, los clientes reciben la quinta bebida de forma gratuita. Esta medida no solo promueve la reutilización de tazas, sino que también incentiva a los consumidores a adoptar prácticas más sostenibles en su consumo de bebidas calientes. En línea con su compromiso con la sostenibilidad, Costa Coffee también introdujo vasos de vidrio en sus tiendas para las bebidas frías en 2018. Esta iniciativa resultó en un ahorro aproximado de 8 millones de vasos de plástico en tan solo 6 meses.

Metodología

La presente investigación tiene como objetivo determinar los factores que inciden en la sustitución y disposición a pagar en las cafeterías de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador por una alternativa al plástico de un solo uso. Es importante resaltar que, se identificó una diferencia significativa en la disposición de los encuestados a llevar sus propios vasos en comparación con platos y cubiertos, según los resultados de la encuesta, menos de la mitad de los participantes indicaron estar dispuestos a llevar cubiertos (29,81%) y platos (40,38%) reutilizables a la cafetería, mientras que más de la mitad expresaron su disposición a llevar su propio vaso.

Por lo tanto, el análisis se enfocará en los vasos de plástico de un solo uso ya que permitirá explorar de manera más específica los factores que influyen en la adopción de alternativas sostenibles y la efectividad de los incentivos en las cafeterías. Además, se ha tomado esta decisión debido a la existencia de casos documentados en universidades y cafeterías en los que se ha logrado sustituir los vasos de plástico de un solo uso o desechables. Cabe destacar que los datos sobre platos y cubiertos son relevantes, ya que podrían considerarse en futuras estrategias de reducción de residuos y promoción de prácticas sostenibles.

Con respecto a la metodología, se toma como referencia Benítez y Gárate (2020) en su estudio mencionado anteriormente, en la investigación se utilizó un enfoque metodológico mixto combinando métodos de investigación cuantitativos y cualitativos para identificar variables significativas. Con respecto a la metodología utilizada en la investigación de Vaca y Banchón (2021) también se utilizó un enfoque mixto, se realizaron entrevistas a los estudiantes para obtener los datos y se plantearon distintos escenarios para cada grupo de control con el fin de recopilar datos sobre diversos factores como la motivación, los incentivos y los comportamientos proambientales y sostenibles entre los estudiantes, y analizarlos para determinar correlaciones y relaciones causales. Adicionalmente, se analizaron los datos con el programa STATA v14.

Por medio de la valoración contingente se espera determinar dichas variables, como lo indica Riera, este método nos permitirá crear un mercado hipotético en el que se preguntará al individuo por su disposición máxima a pagar por un bien en cuestión (Riera, 1994). En este caso los bienes sustitutos son vaso de acero térmico, set de cubiertos y recipiente reutilizable los cuales podrán ser utilizados en las cafeterías de la PUCE como sustituto de los plásticos de un solo uso.

El proceso se realizará por medio del paquete de software estadístico STATA. Tomando en cuenta la investigación de Abril (2022), se realizará el análisis por medio del modelo Logit, para identificar cuáles son las variables más significativas para que el consumidor acceda a utilizar un sustituto para los vasos de plástico de un solo uso. Ucedo (2013) sostiene que:

El modelo Logit permite conseguir estimaciones de la probabilidad de un suceso e identificar los factores de riesgo que determinan dichas probabilidades. La utilidad del modelo se basa en que el perfil de variables predictivas puede estar formado por datos de carácter cualitativo y cuantitativo y pretende hacer participar a todas en una sola ecuación la cual explique como la probabilidad de alcanzar una respuesta depende de todas y cada una de las variables predictivas.

El presente estudio se centrará en el uso de la metodología de encuesta de valoración contingente para la recopilación de datos. Las preguntas serán de selección múltiple y de carácter dicotómico, es decir que tengan respuestas de Sí o No. También, se incluirán imágenes y descripciones detalladas en la encuesta para asegurar la comprensión adecuada de los temas tratados.

Con el propósito de realizar la presente investigación, se eligió utilizar la plataforma de Google Forms como herramienta para realizar la encuesta debido a sus múltiples ventajas. En primer lugar, esta plataforma permite incluir imágenes en las preguntas, lo que resultó fundamental para que los encuestados pudieran visualizar de manera clara y concreta los impactos negativos que produce el uso de plásticos de un solo uso. De igual manera, se pudo conocer cuál sería el bien sustituto de este material, gracias a las imágenes adjuntas a las preguntas sobre disposición a pagar (DAP). Se implementó el código QR para que los encuestados pudieran responder el formulario desde su propio dispositivo móvil, lo que resultó muy cómodo y accesible para ellos.

Cabe destacar que las encuestas se llevaron a cabo de manera presencial en las distintas cafeterías de la universidad durante la semana inicial de abril de 2023. El objetivo era recopilar datos de un grupo diverso de estudiantes, razón por la cual las encuestas se realizaron en diferentes momentos. De esta manera, se logró recabar los datos necesarios para realizar el análisis.

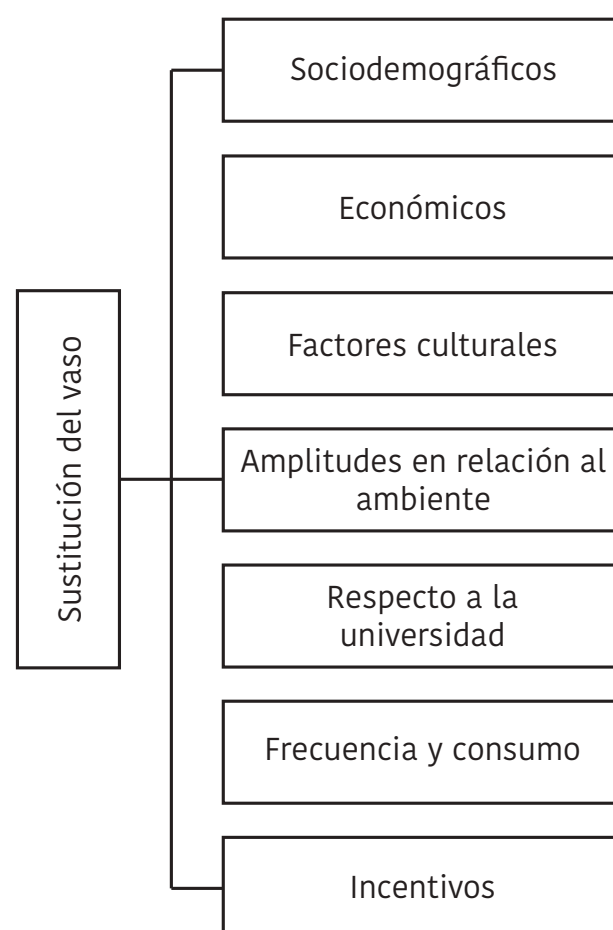
Para la definición de la muestra, se optó por tomar en consideración el estudio previo realizado por Abril (2022), el cual se centró en la estimación de la población de estudiantes que acuden a la cafetería central de la universidad. En su trabajo, Abril (2022) contabilizó que, durante un periodo de 60 minutos, específicamente de 9:45 a 10:45, acudieron 108 estudiantes a la mencionada cafetería. A partir de esta información, se realizó una proyección para determinar la cantidad total de estudiantes que acuden a la cafetería central durante todo el día, considerando que ésta tiene un horario de atención de 12 horas. Para ello, se multiplicó el número de estudiantes que acuden en una hora (108) por el número de horas que la cafetería se encuentra abierta al público (12), obteniendo así una población estimada de 1296 estudiantes que ingresan a la cafetería durante el día.

Dado que se trata de una población finita de estudiantes, se aplica una fórmula para el cálculo de la muestra que garantice un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 10%, con el fin de obtener resultados precisos y confiables. Se determinó que la muestra requerida para esta investigación sería de un total de 90 estudiantes. Este número de encuestados permitirá obtener resultados representativos para el análisis estadístico de la información recopilada (Abril, 2022).

Adicionalmente, es relevante señalar que la presente investigación piloto tendrá como objetivo recopilar datos de los consumidores de las diferentes cafeterías que se encuentran dentro de la Universidad. En este sentido, se considera que los estudiantes presentan características similares, lo que permitiría que esta muestra pueda ser utilizada dentro del concepto de ponderación, tal como lo ha mencionado Abril (2022) en su estudio previo.

Cabe mencionar que se realizó revisiones de literatura que abordan problemas similares de contaminación en diferentes contextos, estas investigaciones han identificado consistentemente una serie de factores relevantes, como sociodemográficos, económicos, factores culturales, factores actitudinales con respecto al medio ambiente, factores con respecto a la universidad, frecuencia de consumo y conocimiento del envase e incentivos. Considerando los aportes teóricos y empíricos mencionados, se estableció los factores clave que se considerarán en el presente estudio (Véase Figura 1).

Figura 1: Resumen de factores.



Según Hanemann (1984), se observa que la probabilidad de una respuesta afirmativa por parte de los consumidores sigue una distribución logística. Por otro lado, Cayo (2013) resalta que la mayoría de los estudios de valoración contingente consideran al modelo Logit como el más adecuado para realizar dichas estimaciones. Esto se debe principalmente a que los coeficientes estimados en este modelo exhiben una menor desviación estándar, lo cual mejora la precisión de los resultados obtenidos. Ante esto la forma general del modelo es la siguiente:

$$Prob(s_i) = \alpha_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_k X_{ik} + \varepsilon$$

Donde:

Donde $Prob(s_i)$ es una variable dependiente, dicotómica, que toma el valor de 0 si es que la respuesta es no y 1 si la respuesta es si

X_{ik} , son las variables independientes asociadas al factor determinante

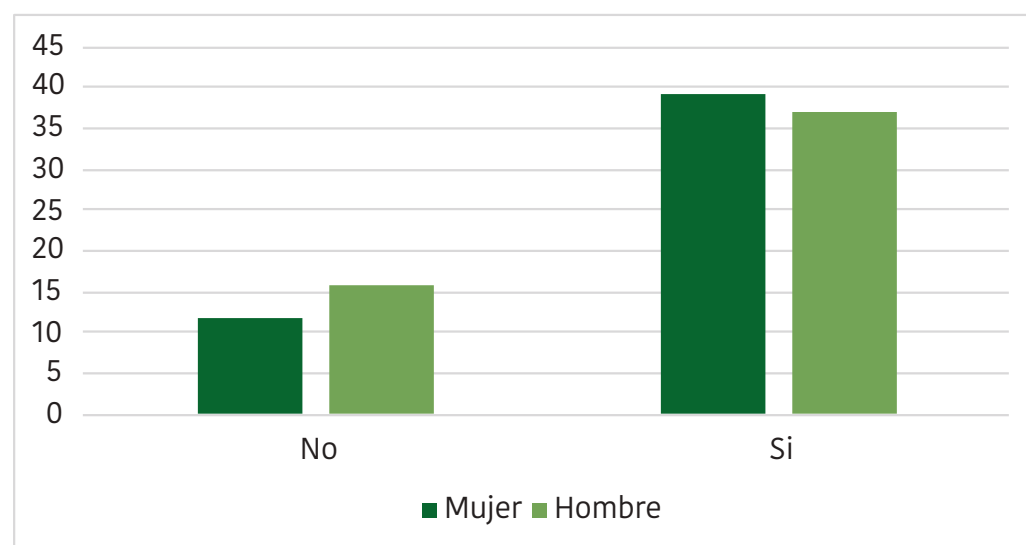
β_x , son los coeficientes asociados al factor determinante

α_0 , es la constante, y ε el error.

Resultados y discusión

En cuanto a los resultados, un total de 104 alumnos participaron en la encuesta, de los cuales el 49,04% eran mujeres. Tras analizar los datos de la encuesta se descubrió que las mujeres participantes mostraban una mayor inclinación a adoptar hábitos ecológicos, en lo que respecta a la utilización de vasos reutilizables en la cafetería del campus.

Figura 2: Disposición a llevar vaso por sexo

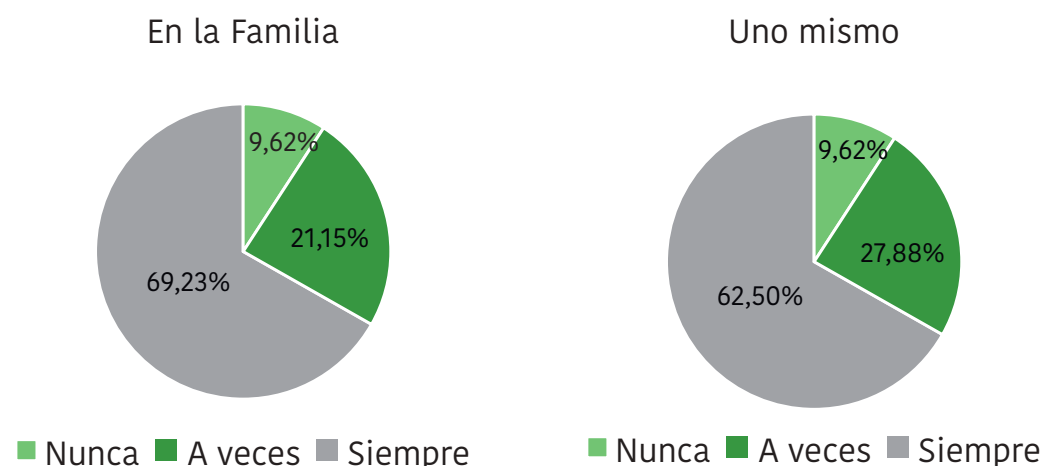


Además, los resultados generales de la encuesta revelaron que la mayoría de los estudiantes tienen entre 18 y 23 años. El 70,19% se dedica exclusivamente a sus estudios, mientras que el resto trabaja y estudia simultáneamente. Para reconocer los factores culturales, la encuesta tuvo en cuenta el tamaño del hogar. Según las respuestas, el 78,85% de los encuestados vive con sus padres, mientras que el 18,27% reside solo y un porcentaje muy pequeño, el 2,88% vive con su pareja e hijos. Entre los estudiantes que viven con sus padres, la mayoría (47,56%), afirmaron que la composición de su hogar está conformada por 4 personas.

Pérez, Porto y Gardey (2021 en Concepción et al., 2022) afirman que la cultura comprende costumbres y hábitos que se transmiten de una generación a otra y son esenciales para que los individuos se adapten a su grupo social. Los datos de la encuesta revelaron que los encuestados y sus familias practican hábitos relacionados con el cuidado del medio ambiente, puesto que se incluyeron preguntas en la encuesta relacionadas a este tema.

Se observó que la mayoría de los encuestados y sus familias practican el reciclaje. En cuanto a la separación de residuos, la respuesta más común fue “a veces”, tanto en factores culturales familiares como personales. Respecto a la reutilización de bolsas plásticas, la mayoría afirmó hacerlo “siempre” tanto en su familia como personalmente (Véase Figura 3). En cuanto a la compra de productos de generen menos residuos, la mayoría lo hace “a veces”. Estos resultados sugieren una influencia familiar.

Figura 3: Reutilizar bolsas o fundas plásticas

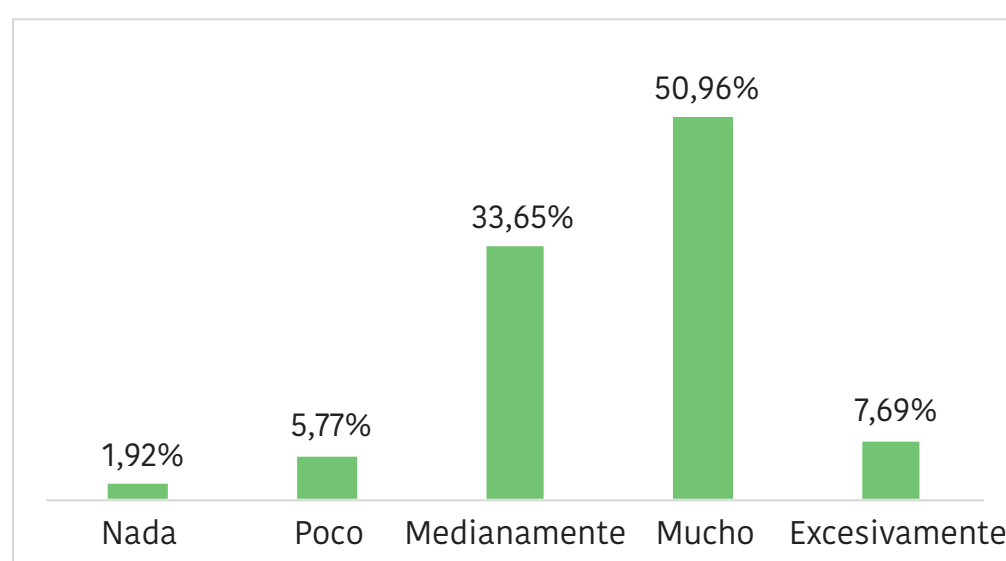


Con respecto al factor económico, se observó que los ingresos personales mensuales, el rango más frecuente fue de 0 a \$100, representando el 49,04% de los participantes. En cuanto a los ingresos mensuales familiares, el rango más común fue de \$1001 a \$2000, abarcando el 38,46% de los casos. En base a los resultados, se puede inferir que la mayoría de las familias de los estudiantes que participaron en la encuesta ganan más que el salario mínimo en Ecuador, que es de 450 dólares.

Adicionalmente también se preguntó si el estudiante ha tenido alguna materia relacionada con el medio ambiente o si ha pertenecido a un club enfocado al ambiente o sostenibilidad, el 46,15% respondió "sí" y el 25,96% respondió "sí" respectivamente a cada pregunta.

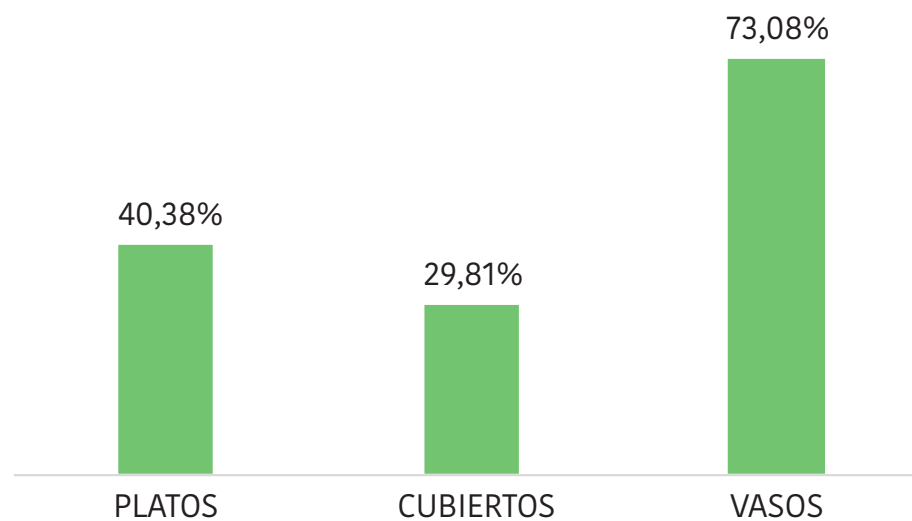
Respecto a las actitudes con respecto al medio ambiente, para la variable ¿Cuánto le preocupa la situación ambiental? la respuesta con mayor frecuencia fue de "mucho" con un 50,96% (Véase Figura 4). Con respecto a la pregunta: ¿Qué tan de acuerdo está usted con las siguientes afirmaciones? la afirmación que tuvo más frecuencia fue de "Se puede y debe proteger el medio ambiente mediante acciones de consumo responsable" un 75% de los encuestados afirmaron estar "de acuerdo". Por otro lado, la afirmación "Se debe proteger el medio ambiente, aunque implique un aumento en el gasto económico" el 52% afirmó estar "de acuerdo".

Figura 4: Preocupación de la situación ambiental



En cuanto a los factores relacionados con la universidad, los resultados de la encuesta muestran que una parte significativa de los encuestados, el 59,62% no tiene conocimiento acerca de alguna campaña llevada a cabo por la universidad para reducir la utilización de plástico de un solo uso. Además, el 62,50% de los participantes afirmaron que en la universidad no se les facilitaba ninguna información sobre clasificación o reciclado de residuos. Estos resultados sugieren que es necesario mejorar la comunicación y la educación medioambiental para promover una cultura sostenible en la universidad. Respecto a los factores de conocimiento sobre el empaque, con respecto a la pregunta ¿Conoces los envases de poliestireno? el 47,12% de encuestados respondieron "sí".

Al analizar los resultados obtenidos de la encuesta referente a la voluntad de llevar utensilios propios a la cafetería, se constató que el 73,08% de los participantes respondieron de manera afirmativa respecto a llevar su propio vaso. En contraste, en el caso de un recipiente y set de cubiertos reutilizables, se observó que menos de la mitad de los encuestados no se mostraron dispuestos a llevarlos (Véase Figura 5).

Figura 5: Disposición a llevar utensilios reutilizables

En cuanto a la disposición a pagar por productos reutilizables, el 78,85% de los encuestados afirmaron estar dispuestos a pagar por un vaso de acero térmico para su uso en la cafetería, mientras que el 65,38% expresaron su disposición a pagar por un set de cubiertos y el 69,23% manifestaron estar dispuestos a pagar por un recipiente reutilizable. Dado que el vaso recibió la mayor aceptación en ambos casos, el análisis del modelo econométrico se enfocará en este producto.

Modelo aplicado para la sustitución de vasos

De todas las variables registradas durante el proceso de recolección de datos (Véase figura 1), se eligieron las variables que mostraron una mayor significancia para explicar el modelo a través del uso del programa Stata. La expresión que describe el modelo en relación con la acción de llevar un vaso propio es la siguiente:

$$USOSUSTITUTO_{\text{vaso}} = \alpha + \beta_1 \text{edd1} + \beta_2 \text{ingf} + \beta_3 \text{dsc} + \beta_4 \text{intr} + \beta_5 \text{fcr1} + \beta_6 \text{amb} + \beta_7 \text{camp} + \beta_8 \text{frec} + \beta_9 \text{empcon} + \varepsilon$$

Variable dependiente

Usosustituto= Llevar un vaso reutilizable a la cafetería

Variables independientes

Edd1= Edad

Ingf= Ingreso familiar mensual

Dsc= Incentivo extrínseco, descuento

Intr= Incentivo intrínseco, imagen

Fcr1= Reciclaje en la familia

Amb= Preocupación por la situación ambiental

Camp= conocimiento sobre campañas en la universidad

Frec= frecuencia de visita a la cafetería

Empcon= conocimiento sobre los plásticos de un solo uso

Tabla 2: Modelo Logit Uso sustituto

Logistic regression						Number of obs= 510	
Log likelihood= -224,66375						LR chi2(16)=129,68	
						Prob> chi2=0.0000	
						Pseudo R2 =0.2240	
USOSUSTITUTO	Coefficient	Std. Err.	z	P>	z	[95% conf. interval]	
edd1							
Mayor de 24	-0,9027621	0,312829	-2,89	0,004		-1,515986	-0,2896286
ingf							
menos de \$800	-0,7402389	0,6285896	-1,18	0,239		-1,972252	0,491774
\$801-\$1000	0,1855357	0,3469449	0,53	0,593		-0,4944638	0,8655353
\$1001-\$2000	1,249589	0,3040144	4,11	0,000		0,6537315	1,845446
dsc							
si	1,743007	0,4707202	3,7	0,000		0,8204126	2,665602
intr							
si	1,226093	0,4820855	2,54	0,011		0,2812229	2,170963
fcr1							
si	0,6547757	0,2714849	2,41	0,016		0,122675	1,186876
amb							
nada	0	(empty)					
poco	0,2417362	0,534441	0,45	0,651		-0,805749	1,289221
mucho	-0,4885843	0,29258	-1,67	0,095		-1,062031	0,084862
excesivamente	-0,8367232	0,5891739	-1,42	0,156		-1,991483	0,3180364
camp							
si	1,283148	0,2988208	4,29	0,000		0,6974702	1,868826
frec							
nunca	-1,50815	0,4875746	-3,09	0,002		-2,463779	-0,5525214
1 o 2 veces a la semana	-1,326002	0,3336754	-3,97	0,000		-1,979994	-0,6720101
3 o 4 veces a la semana	-0,9670288	0,3336754	-2,31	0,021		-1,788851	-1,452068
todos los días	-1,168656	0,5539988	-2,11	0,035		-2,254474	-0,0828386
empcon							
si	0,5484623	0,2859501	1,92	0,055		-0,0119896	1,108914
cons	-1,549615	0,515761	-3,01	0,003		-2,559341	-0,53988

Tabla 3: Modelo Logit uso sustituto, efectos marginales

USOSUSTITUTO	dy/dx	Std. Err.	z	P> z	[95% conf. interval]	
edd1						
Mayor de 24	-0,1661961	0,0634378	-2,62	0,009	-0,290532	-0,0418602
ingf						
menos de \$800	-0,1711574	0,1525885	-1,12	0,262	-0,4702254	0,1279105
\$801-\$1000	0,0366155	0,067867	0,54	0,590	-0,096014	0,1696323
\$1001-\$2000	0,1848467	0,0462283	4,00	0,000	0,094241	0,2754525
dsc						
si	0,366074	0,1092523	3,35	0,001	0,1519434	0,5802046
intr						
si	0,2435404	0,110588	2,2	0,028	0,0267918	0,4602889
fcr1						
si	0,1107877	0,0482362	2,3	0,022	0,0162465	0,2053289
amb						
nada		(not estimable)				
poco	0,0290493	0,0606479	0,48	0,632	-0,0898183	0,1479169
mucho	-0,0750766	0,0435327	-1,72	0,085	-0,1603991	0,0102459
excesivamente	-0,1423439	0,1166066	-1,22	0,222	-0,3708886	0,0862007
camp						
si	0,1904162	0,0408691	4,66	0,000	0,1103142	0,2705182
frec						
nunca	-0,2383493	0,0946854	-2,52	0,012	-0,4239294	-0,0527693
1 o 2 veces a la semana	-0,1986648	0,0506269	-3,92	0,000	-0,2978918	-0,0994378
3 o 4 veces a la semana	-0,1287948	0,0639111	-2,02	0,044	-0,2540483	-0,0035312
todos los días	-0,1665065	0,0994512	-1,68	0,094	-0,3615173	0,0283243
empcon						
si	0,0829991	0,0406472	2,04	0,041	0,0033321	0,1626661

Al examinar los resultados del modelo logit, resulta evidente que el factor edad es significativo. Los efectos marginales del modelo indica que a medida que las personas en el grupo de edad mayor a 24 años aumentan una unidad en su edad, tienen un 16,62% menos de probabilidad de que lleven sus propios vasos. El resultado está en consonancia con lo mencionado por Gómez y Sequeira (2015), quienes sostienen la relevancia de la variable edad en el comportamiento del consumidor. En su estudio, Gómez y Sequeira (2015) mencionan que los adolescentes suelen ser impulsivos y fácilmente influenciados, lo cual subraya la importancia para las organizaciones de investigar el comportamiento de jóvenes con edades comprendidas entre los 12 a 21 años.

La variable sobre el ingreso mensual familiar resulta ser significativa para el rango \$1001-\$2000, esto implica que hay una relación estadísticamente significativa entre el nivel de ingreso mensual familiar y la probabilidad de que los individuos estén dispuestos a llevar su propio vaso. Estos resultados indican que a medida que el ingreso mensual familiar aumenta en una unidad, la probabilidad de que los individuos estén dispuestos a adoptar el hábito de llevar su propio vaso aumenta en un 18,48%.

Con respecto al incentivo extrínseco, el descuento, los resultados indican que esta variable resulta ser significativa en el modelo. Por lo que, por cada unidad de cambio en el descuento la probabilidad de sustituir un vaso en la cafetería aumenta en un 36,61%. Esto implica que la presencia de un descuento en la cafetería incentiva a los individuos a adoptar prácticas más sostenibles, como el uso de un vaso reutilizable. Un estudio que respalda estos hallazgos es el realizado por Vaca y Banchón (2021), donde se examinó el impacto de un incentivo extrínseco relacionado a un descuento del 30% aumentó la probabilidad en un 54,5% de que los consumidores seleccionaran productos eco amigables. Estos resultados refuerzan la importancia de los incentivos económicos, como el descuento, en la promoción de comportamientos más sostenibles en el contexto del consumo de productos.

Respecto el impacto de la variable de incentivo intrínseco, representada por la respuesta de los participantes ante una imagen que muestra la contaminación por plástico y si esto influyese en su cambio de hábito, encontramos que la respuesta “sí” resultó significativa. Por lo que, por cada unidad de cambio en el incentivo intrínseco, la probabilidad de sustituir un vaso en la cafetería aumenta en un 24,35% la probabilidad de llevar un vaso reutilizable a la cafetería.

Esto implica que la visualización de la contaminación por plástico y su impacto en el medio ambiente tiene un efecto significativo en la disposición de las personas a cambiar sus hábitos. En otras palabras, cuando los individuos son expuestos a la realidad visual de la contaminación plástica, es más probable que estén dispuestos a modificar su comportamiento y adoptar prácticas más sostenibles, como llevar su propio vaso en la cafetería. Este resultado concuerda con la noción de Kabadayi et al., Rees et al., (2015; 2019 en Vaca y Banchón, 2021) quienes mencionan que evocar emociones puede considerarse un incentivo intrínseco, siendo el objetivo del incentivo recordar o despertar emociones en el consumidor. Estas emociones como, culpa y miedo, tiene un efecto significativo en la intención de la toma de decisiones.

En relación con la variable que refleja los hábitos de reciclaje en la familia, observamos que la respuesta “sí” fue estadísticamente significativa. Esto significa que si en la familia se realiza hábitos como el reciclaje aumenta en un 11,08% la probabilidad de llevar su propio vaso a la cafetería. Estos hallazgos resaltan la importancia de la influencia familiar en la formación de comportamientos sostenibles y sugieren que promover prácticas de reciclaje en el ámbito familiar puede tener un impacto significativo en la adopción de comportamientos proambientales por parte de los individuos ya que pueden influir positivamente en las actitudes.

Esto se puede respaldar con el estudio de Concepción, Nan, Piriz y Sulé (2022), ya que destacan que el comportamiento de los consumidores está influenciado por una serie de factores como tradiciones, costumbres y hábitos. Las costumbres, en particular, son patrones de comportamiento que se transmiten de generación en generación. En este contexto, es comprensible que las variables relacionada con el hábito de reciclaje haya resultado significativa en el estudio. Estos factores culturales ejercen una influencia importante en las actitudes y comportamientos de los individuos, y su relevancia estadística respalda la idea de que las prácticas relacionadas con la sostenibilidad están arraigadas en la cultura y la sociedad en la que se desenvuelven los individuos.

La variable sobre la preocupación del medio ambiente, no resultó ser significativa para el modelo. Esto se encuentra respaldo en la investigación realizada por Wang et al., (2021 en Vaca y Banchón 2021), quienes mencionan que a pesar de que los consumidores muestran actitudes y conocimientos favorables hacia la causa, estas actitudes no siempre se traducen en intenciones de compra ecológica o en comportamientos sostenibles. Esto da lugar a una brecha entre las respuestas proporcionadas por los encuestados y sus acciones reales.

Con respecto a la variable sobre el conocimiento de campañas en la universidad en contra del uso de plásticos de un solo uso o sobre el medio ambiente, la respuesta “sí” salió significativa, esto quiere decir que el conocimiento sobre campañas en la universidad que promuevan la reducción del uso de plásticos de un solo uso o concienticen sobre el medio ambiente aumenta la probabilidad de sustituir los vasos de plástico de un solo uso por vasos reutilizables en un 19,04%.

En el análisis de la variable relacionada con la frecuencia de consumo en las cafeterías de la universidad, se encontró una significancia estadística. No obstante, es importante destacar que el coeficiente correspondiente a esta variable tiene un signo negativo, lo que sugiere una relación inversa entre la probabilidad de llevar un vaso reutilizable a la cafetería y la frecuencia de consumo. Es decir, a medida que la frecuencia de consumo en las cafeterías aumenta, la probabilidad de llevar un vaso reutilizable disminuye.

Finalmente, para la variable sobre el conocimiento de que los plásticos de un solo uso con empaques contaminantes resulto significativa. Es decir, el conocimiento de la contaminación de plástico aumenta la probabilidad de sustituir los vasos con este material.

Adicionalmente, se presentan en el Anexo 3 los detalles del archivo Do file de STATA utilizado para realizar el análisis del modelo. Con el propósito de evaluar la calidad de ajuste del modelo "USOSUSTITUTO", se proporciona en el Anexo 5 la matriz de clasificación que contiene los siguientes datos: precisión 0.77; tasa de error 0.23; sensibilidad 0.93; especificidad 0.31.

Modelo aplicado disposición a pagar

Para el modelo de DAP, se seleccionaron las variables que demostraron una mayor significancia en el modelo utilizando el programa Stata. De todas las variables registradas (Véase figura 1). Se escogieron aquellas que mejor explicaron la disposición a pagar por un vaso reutilizable. Cabe destacar que se observa un sesgo en las respuestas de los encuestados, ya que aquellos que indicaron que no llevarían un vaso reutilizable para utilizarlo en las cafeterías, expresaron estar dispuestos a pagar por uno. Este hallazgo sugiere una posible discrepancia entre las respuestas y las acciones reales de los encuestados. Por lo que se tomó en consideración todas las respuestas de los encuestados. La expresión resultante del modelo es la siguiente:

$$DAP_{\text{vaso}} = \alpha + \beta_1 \text{edd1} + \beta_2 \text{ingp} + \beta_3 \text{camp} + \beta_4 \text{act1} + \beta_5 \text{empcon} + \beta_6 \text{dsc} + \beta_7 \text{intr} + \beta_8 \text{fcc2} + \beta_9 \text{frec} + \varepsilon$$

Variable dependiente

DAPVASO= disposición a pagar por un vaso reutilizable

Variables independientes

Edd1= Edad

Ingp= Ingreso personal mensual

Camp= conocimiento sobre campañas en la universidad

Act1= Toda persona es responsable de la protección del medio ambiente

Amb= Preocupación por la situación ambiental

Empcon= conocimiento sobre los plásticos de un solo uso

Dsc= Incentivo extrínseco, descuento

Intr= Incentivo intrínseco, imagen

Fcc2= Comprar productos con empaque ecoamigable

Frec= frecuencia de visita a la cafetería

Tabla 4: Modelo Logit DAPVASO

Logistic regression						Number of obs= 520	
Log likelihood= -137,41182						LR chi2(20)=261,80	
						Prob> chi2=0.0000	
						Pseudo R2 =0.4879	
DAPVASO	Coefficient	Std. Err.	z	P>	z	[95% conf. interval]	
edd1							
Mayor de 24	-1,013677	0,4769169	-2,13	0,034		-1,948417	-0,0789374
ingp							
\$101-\$200	2,43977	0,5385259	4,53	0,000		1,384279	3,495261
\$201-\$300	-0,8011296	0,7033769	-1,14	0,255		-2,179723	0,5774639
Más de 300	0,7543966	0,557591	1,35	0,176		-0,3384616	1,847255
camp							
si	1,183895	0,4190849	2,82	0,005		0,3625035	2,005286
act1							
ni de acuerdo ni en desacuerdo	0,1204044	0,7370282	0,16	0,870		-1,324144	1,564953
de acuerdo	-1,171637	0,6969583	-1,68	0,093		-2,53765	0,1943764
amb							
nada	-0,1590186	1,142247	-0,14	0,889		-2,397782	2,079745
poco	0,5905329	0,7326259	0,81	0,42		-0,8453875	2,026453
mucho	-0,3277147	0,427283	-0,77	0,443		-1,165174	0,5097446
excesivamente	2,960761	1,483327	2,00	0,046		0,0534933	5,86803
empcon							
si	1,566264	0,4583121	3,42	0,0001		0,6679885	2,464539
intr							
si	5,315967	0,8859954	6,00	0,000		3,579448	7,052486
dsc							
si	2,953286	0,7245809	4,08	0,000		1,533134	4,373439
fcc2							
a veces	1,286601	0,4166078	3,09	0,002		0,470065	2,103138
siempre	1,976995	0,600571	3,29	0,001		0,7998975	3,154093
frec							
rara vez	-2,7633	0,9259058	-2,98	0,003		-4,578042	-0,9485577
1 o 2 veces a la semana	-4,953267	1,010296	-4,90	0,000		-6,933411	-2,973124
3 o 4 veces a la semana	-7,152032	1,167204	-6,13	0,000		-9,43971	-4,864355
todos los días	-4,809032	1,11247	-4,32	0,000		-6,989434	-2,628631
cons	-2,259395	0,9970607	-2,27	0,023		-4,213598	-0,3051918

Tabla 5: Modelo logit DAPVASO, efectos marginales

DAPVASO		dy/dx	Std. Err.	z	P> z	[95% conf. interval]	
	edd1						
Mayor de 24		-0,0789225	0,0465787	-1,69	0,09	-0,170215	0,0123701
	ingp						
\$101-\$200		0,1097946	0,0341852	3,21	0,001	0,0427928	0,1767965
\$201-\$300		-0,1142219	0,1187105	-0,96	0,336	-0,3468902	0,1184463
Más de 300		0,0605372	0,0426587	1,42	0,156	-0,0230724	0,1441467
	camp						
si		0,0659927	0,0238336	2,77	0,006	0,0192797	0,1127057
	act1						
ni de acuerdo ni en desacuerdo		0,0034134	0,0211827	0,16	0,872	-0,0381039	0,0449307
de acuerdo		-0,0624781	0,0276683	-2,26	0,024	-0,1167069	-0,0082492
	amb						
nada		-0,0109351	0,0830141	-0,13	0,895	-0,1736396	0,1517695
poco		0,0295383	0,0313722	0,94	0,346	-0,03195	0,0910266
mucho		-0,0242469	0,0321457	-0,75	0,451	-0,0872513	0,0387574
excesivamente		0,0651316	0,0219805	2,96	0,003	0,0220506	0,1082127
	empcon						
si		0,0804093	0,0250092	3,220	0,001	0,0313922	0,1294264
	intr						
si		0,8296118	0,0850671	9,75	0,000	0,662883	0,9963402
	dsc						
si		0,4218936	0,1496003	2,82	0,005	0,128682	0,7151049
	foc2						
a veces		0,1029524	0,0412024	2,50	0,012	0,221971	0,1837077
siempre		0,12543	0,0420896	2,98	0,003	0,0429359	0,2079241
	frec						
rara vez		-0,0194777	0,0094283	-2,07	0,039	-0,0379569	-0,0009985
1 o 2 veces a la semana		-0,158291	0,0415677	-3,81	0,000	-0,2397622	-0,0768199
3 o 4 veces a la semana		-0,6299575	0,0890879	-7,07	0,000	-0,8045665	-0,4553484
todos los días		-0,139878	0,0726864	-1,92	0,054	-0,2823408	0,0025848

En el análisis del modelo logit para examinar la disposición a pagar por vasos, se observó que la variable edad no alcanza significancia estadística en los efectos marginales. Este hallazgo se atribuye a la homogeneidad de las edades de los estudiantes participantes en el estudio.

Con respecto a la variable del ingreso personal mensual, se observa que el rango de \$101-\$200 muestra una significancia estadística en el modelo. Este hallazgo indica que a medida que aumenta en una unidad el ingreso personal, la probabilidad de estar dispuesto a pagar por estos productos aumenta en un 10,98%. La significancia de estas variables está respaldada por el estudio de Yanguí et al., (2019) quienes mencionan que variables como el nivel de renta inciden en la disposición a pagar.

Con respecto a la variable sobre el conocimiento de campañas en la universidad resultó estadísticamente significativa, esto quiere decir que el conocimiento sobre campañas en la universidad que promuevan la reducción del plástico de un solo uso o sobre el medio ambiente aumenta la probabilidad de estar dispuesto a pagar por vasos reutilizables en un 6,60%.

Este hallazgo se encuentra respaldado por la investigación de Yanguí et al. (2019), quienes enfatizan que las campañas de comunicación y la concienciación social desempeñan un papel crucial en la formación de actitudes y comportamientos relacionados con productos ecológicos. En línea con estas investigaciones, este resultado destaca la relevancia de las campañas en la universidad que se enfocan en la protección del medio ambiente y la reducción de plásticos. Estas campañas tienen el potencial de generar conciencia y fomentar la disposición a pagar por vasos reutilizables para el consumo en las cafeterías de la universidad, contribuyendo así a la promoción de prácticas sostenibles.

En relación con la variable “toda persona es responsable de la protección del medio ambiente”, se encontró una significancia estadística en la respuesta de estar de acuerdo con esta afirmación. El coeficiente asociado a esta variable presenta un signo negativo, lo que indica una relación inversa entre la probabilidad de estar de acuerdo y la responsabilidad individual en la protección del medio ambiente. Es decir, a medida que aumenta la percepción de responsabilidad individual, la probabilidad de estar de acuerdo con la afirmación disminuye. Como se mencionó anteriormente, esto puede darse ya que existe un sesgo entre las respuestas positivas hacia el medio ambiente y las acciones de los encuestados.

Por otro lado, para la variable sobre la preocupación de la situación ambiental, los resultados revelaron que, un aumento de un punto en la respuesta “excesivamente” aumenta la probabilidad de estar dispuesto a pagar por vasos reutilizables en un 6,51%. Este hallazgo sugiere que aquellos individuos que presentan actitudes positivas en relación con el medio ambiente están más inclinados a mostrar disposición para pagar en productos eco amigables, como los vasos reutilizables. Además, coinciden con estudios previos que han encontrado que la preocupación por el medio ambiente es un factor determinante en la disposición a pagar por productos sostenibles. Vázquez (2012 en Trujillo et al., 2020) menciona que la preocupación ambiental aumenta la probabilidad en la disposición a pagar en un 31%.

De igual manera, la variable del conocimiento acerca de la contaminación generada por los envases de plástico de un solo uso tiene una relación significativa. Es decir que existe una relación entre la variable y la disposición a pagar por un vaso reutilizable. Esto está respaldado por Yanguí et al., (2019) quienes mencionan que el grado de conocimiento es una variable significativa para la disposición a pagar. También Blackwell et al. (2002) mencionan la importancia del conocimiento sobre un producto tiene relación con la intención de compra.

Con respecto a los incentivos, la variable con relación a los incentivos intrínsecos, resultó ser significativa. Es implica que, por cada unidad de cambio en incentivo intrínseco, la probabilidad de disposición a pagar por un vaso en la cafetería aumenta en un 82,97%. White et al., (2019 en Vaca y Banchón, mencionan que las emociones negativas, pueden influir en las intenciones y comportamientos sostenibles, al asumir el consumidor la responsabilidad individual de sus acciones.

Además, se determinó que el descuento es significativo en este modelo. Es decir, por cada unidad de cambio en el descuento, la probabilidad de sustituir un vaso en la cafetería aumenta en un 42,19%. El estudio de White et al., (2019 en Vaca y Banchón, 2021) destaca que los incentivos como descuentos, obsequios y pagos adicionales pueden tener un efecto significativo en el fomento de comportamientos deseados, la formación de hábitos positivos y la promoción de comportamientos sostenibles.

Para la variable con relación a los factores culturales, específicamente sobre si el encuestado compra productos con empaque eco amigable, se observó que la respuesta “siempre” es significativa. Esto implica que el aumento en una unidad en esta variable aumenta la probabilidad de estar dispuesto a pagar por un vaso reutilizable en un 12,54%. Concepción, Nan, Piriz y Sulé (2022), mencionan que la cultura se aprende o se transmite por la familia, dicho esto, se observó que el 64,42% de las familias de los encuestados toman en consideración el empaque al momento de realizar compras por lo que esto puede incidir en dicha variable.

La variable que representa la frecuencia de visitas a la cafetería muestra significancia en el modelo, lo que indica que a medida que aumenta la frecuencia de visitas, la probabilidad de pagar por un vaso reutilizable disminuye en un 62,99%. Este resultado es respaldado por el estudio de Roa (2006, en Abril 2022), el cual concluye que la sustitución de productos implica un mayor costo, pero existe una disposición por parte de los consumidores hacia mejoras en el bienestar. Además, Abril (2022) en su estudio determinó que quienes acuden con más frecuencia a las cafeterías están menos dispuestos a pagar por envases biodegradables.

Adicionalmente, se presentan en el Anexo 6 los detalles del archivo Do file de STATA utilizado para realizar el análisis del modelo. Con el propósito de evaluar la calidad de ajuste del modelo "DAPVASO", se proporciona en el Anexo 8 la matriz de clasificación que contiene los siguientes datos: precisión 0.87; tasa de error 0.13; sensibilidad 0.94; especificidad 0.59

Cálculo de la disposición a pagar media

En el cálculo de la DAPmedia en relación con el modelo de disposición a pagar por vasos, se procedió de acuerdo con las expresiones del modelo logit. Los valores obtenidos a partir de la suma de los productos de las medias y de los coeficientes se representan en la expresión que se muestra a continuación:

$$DAPmedia_{\text{vasos}} = - \frac{(\beta_0 + \beta_2 \text{edd1} + \beta_3 \text{ingp} + \beta_4 \text{camp} + \beta_5 \text{act1} + \beta_6 \text{empcon} + \beta_7 \text{dsc} + \beta_8 \text{intr} + \beta_9 \text{fcc2} + \beta_{10} \text{frec})}{\beta_1}$$

$$DAPmedia_{\text{vasos}} = \$1.50$$

Se considera el valor absoluto de esta medida. Con los resultados obtenidos, se ha identificado que la disposición a pagar media por un vaso reutilizable en las cafeterías de la universidad es de \$1.50. Este hallazgo es de gran importancia, ya que sugiere que los consumidores están dispuestos a invertir financieramente en alternativas más sostenibles para sustituir los vasos de plástico de un solo uso. Este valor de disposición a pagar refleja el reconocimiento por parte de los consumidores de la importancia de reducir el uso de vasos desechables y fomentar prácticas más respetuosas con el medio ambiente.

Es importante destacar que, en el mercado, los vasos reutilizables de acero térmico tienen un rango de precios que oscila entre los \$5 y \$10. Por lo tanto, aunque los estudiantes demuestran disposición a pagar, el valor de \$1.50 no es suficiente para adquirir un vaso con estas características. El valor reducido del vaso reutilizable en el estudio puede encontrar respaldo en la investigación realizada por Abril (2022), quien determinó los factores de la DAP por vasos biodegradables. En su estudio, se esperaba un aumento de \$0.12 en el precio por unidad de envase. No obstante, los resultados obtenidos revelaron que la disposición a pagar media era de tan solo 0.06 centavos y 0.03 es decir, menos de la mitad de lo previsto. Estos hallazgos refuerzan la consistencia de los resultados encontrados, donde se identificó un valor bajo para el vaso reutilizable en comparación con los precios de mercado de los vasos de acero térmico.

En el Anexo 9 se incluye el Do file de STATA que produce los coeficientes y el promedio de las variables para el cálculo de la DAP media del vaso. Además, los coeficientes y promedio de las variables se presentan en el Anexo 10.

Conclusión

La economía circular es una estrategia clave para abordar los desafíos ambientales a los que nos enfrentamos actualmente. Por medio de la implementación de principios como la reducción, reutilización y el reciclaje, por lo que la economía circular tiene la capacidad de transformar el enfoque de producción y consumo. Mediante la adopción de enfoques circulares, como la reutilización podemos reducir la dependencia de los plásticos de un solo uso y fomentar el uso de alternativas más sostenibles. Al hacerlo, podemos disminuir la contaminación de los océanos, reducir la generación de residuos y conservar los recursos naturales. En última instancia, al adoptar un enfoque circular, podemos preservar y proteger nuestro planeta para las generaciones actuales y futuras.

Es importante resaltar que en el análisis realizado se focalizó exclusivamente en los vasos, debido a que se observó una notable diferencia en la disposición de los encuestados hacia su uso en comparación con otros utensilios. Específicamente, se encontró que un significativo 73.08% de los encuestados manifestaron estar dispuestos a sustituir los vasos de plástico de un solo uso. En contraste, al analizar otros utensilios como los platos, se observó una menor predisposición por parte de los encuestados, siendo únicamente el 40.38% quienes indicaron estar dispuestos a llevar sus propios platos reutilizables y con respecto a un set de cubiertos, solo el 29.81% de los encuestados afirmaron estar dispuestos a llevar sus propios cubiertos.

Respondiendo al objetivo de la investigación, para el modelo de sustituto se determinó que los factores son edad, ingreso familiar mensual, incentivo intrínseco, descuento, factor cultural, específicamente hábito de las familias en reciclar, preocupación del medio ambiente, conocimiento de campañas, frecuencia y conocimiento del envase. Para el modelo de disposición a pagar por un vaso reutilizable se concluye que los factores determinantes son: edad, ingreso personal mensual, conocimiento de campañas en la universidad, conocimiento del envase, frecuencia de consumo y preocupación por el medio ambiente, incentivo intrínseco, descuento, factor cultural, específicamente comprar alternativas eco amigables. Con respecto a la DAP media se determinó que los estudiantes tienen una disposición a pagar de un valor de \$1.50

Estos hallazgos indican que los estudiantes muestran una disposición positiva hacia la adquisición de vasos reutilizables como alternativa al plástico de un solo uso en la cafetería de la universidad. Sin embargo, a pesar de que los consumidores demuestran interés en adquirir vasos reutilizables, el precio de estos vasos en el mercado es mayor a lo que están dispuestos a pagar. Los datos indican que existe una brecha entre el valor percibido por los consumidores y el precio real de los vasos reutilizables. Aunque los consumidores reconocen los beneficios ambientales de utilizar vasos reutilizables, el costo actualmente disponible en el mercado supera su disposición a pagar. Esto plantea la necesidad de explorar estrategias para hacer más accesibles y atractivos económicamente los vasos reutilizables, fomentando así su adopción y contribuyendo a la disminución de plástico de un solo uso.

Es importante resaltar que a pesar de que la DAP por un vaso reutilizable es baja, el 73.08% de los encuestados manifestó su interés en llevar su propio vaso a la cafetería. Esta cifra significativa indica que existe un alto potencial para fomentar el uso de vasos reutilizables como una alternativa sostenible. En este sentido, una propuesta viable sería que la FEUCE asuma la responsabilidad de implementar en su kit estudiantil un vaso reutilizable, que pueda ser utilizado en las cafeterías de la universidad. Esta iniciativa no solo permitiría a los estudiantes reducir el consumo de vasos desechables, sino que también enviaría un mensaje claro sobre el compromiso de la institución y los estudiantes con la sostenibilidad ambiental. Además, serviría como ejemplo a seguir para otras instituciones educativas y promovería una cultura de uso responsable de recursos en el campus universitario.

La adopción de prácticas relacionada a la economía circular no solo contribuye para la reducción de residuos plásticos, sino que también impulsa la conciencia ambiental y fomenta un cambio de comportamiento en la comunidad universitaria. Al promover el uso de vasos reutilizables, se minimiza la necesidad de fabricar constantemente nuevos vasos desechables, lo que reduce la demanda de los recursos naturales. Es importante mencionar que la ejecución exitosa de la economía circular para las cafeterías universitarias requiere la colaboración de diversos actores, incluyendo la administración de la universidad, proveedores de servicios de alimentos, estudiantes y personal.

El reto que persiste en este tipo de estudios es que, aunque la gente muestre su apoyo a las causas medioambientales, no siempre se traduce en sus hábitos de compra o en acciones sostenibles. Esto provoca una disparidad entre lo que dicen los encuestados y lo que realmente hacen. Esto da lugar a una brecha entre las respuestas de los encuestados y sus acciones reales. Además, se debe reconocer que existen varios factores que pueden incidir en esta discrepancia, como barreras económicas, falta de información precisa sobre productos sostenibles, o incluso la falta de disponibilidad de alternativas ecológicas en el mercado.

Para futuros estudios, resulta pertinente investigar la viabilidad y beneficios de reemplazar por completo la vajilla de plástico de un solo uso por opciones reutilizables. Sería de gran relevancia implementar campañas de concientización dirigidas a los estudiantes, con el fin de aumentar su conocimiento acerca de la contaminación generada por los productos plásticos de un solo uso. Estas campañas podrían abordar los impactos ambientales negativos asociados con el uso continuo de los cubiertos y recipientes de plástico desechables. A través de una mayor educación y sensibilización, es posible aumentar significativamente el porcentaje de estudiantes dispuestos a sustituir estos utensilios y envases plásticos por alternativas reutilizables.

En conclusión, este estudio logró determinar los factores que inciden en sustituir y en la disposición a pagar por vasos reutilizables, cumpliendo así con el objetivo planteado. Estos hallazgos son de gran relevancia para abordar la problemática de los plásticos de un solo uso y fomentar la participación en la economía circular. Al identificar los factores clave que inciden en estos modelos, se proporciona una base sólida para implementar estrategias efectivas orientadas a reducir el uso de plásticos de un solo uso. Es fundamental comprender que la transición hacia una economía circular requiere de la participación y colaboración de todos los actores involucrados.

Referencias bibliográficas

- Abril, A. (2022). Factores determinantes de la disposición al pago por la sustitución del uso de envases de poliestireno en el expendio de alimentos. Caso de estudio Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2022. (Tesis de Grado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- Acciona. (2016). ¿Qué es el Desarrollo Sostenible y los Objetivos Globales?. Obtenido de https://www.acciona.com/es/desarrollo-sostenible/?_adin=02021864894
- Ávila, J y Lugo. (2004). Introducción a la economía. Plaza y Valdés S.A
- Benítez, A y Gárate, M. (2020). "Plan de marketing social para las universidades de la ciudad de Cuenca para el año 2020: objetos plásticos de un solo uso". Obtenido de <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/9741/1/15372.pdf>
- Blackwell, R; Miniard, P y Engel, P. (2002). Comportamiento del consumidor, 9th. Ed. Thomson. México D.F.
- Calvo, C., y Lévy, J. (2020). The Circular Economy Business Model: Examining Consumers' Acceptance of Recycled Goods. Obtenido de <https://www.mdpi.com/2076-3387/10/2/28>
- Cayo, N. (2013). Valoración económica ambiental según la disponibilidad a pagar por el turismo rural vivencial en la isla taquileperú, 2013. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/comunica/v5n2/a03v5n2.pdf>
- CEPAL. (2002). Desafíos y propuestas para la implementación más efectiva de instrumentos económicos en la gestión ambiental de América Latina y el Caribe. Estudios de caso: Brasil, Subregión Caribe, Chile, Colombia, Guatemala, México, Venezuela. Obtenido de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/5572-desafios-propuestas-la-implementacion-mas-efectiva-instrumentos-economicos-la>
- Chang, M.Y. (2005). La economía ambiental. Obtenido de https://aulavirtual4.unl.edu.ar/pluginfile.php/6974/mod_resource/content/1/Man%20Yu%20Chan%20-%20Economia%20Ambiental.Cap%C3%ADtulo%206.pdf
- Cheng, C., y Chou, H. (2018). Applying the concept of circular economy - Using the cultural difference of European consumers as an example. Obtenido de <https://ieeexplore.ieee.org/document/8394281>
- Consejo para la Defensa de Recursos Naturales, (2021). Plásticos de un solo uso 101. Obtenido de <https://www.nrdc.org/es/stories/plasticos-solo-uso-101#que>
- Concepción, F, Nan, M, Piriz, L y Sulé, M. (2022). El comportamiento del consumidor frente al desafío de un Uruguay sin plásticos de un sólo uso. Obtenido de <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/36119>
- Dagher e Itami (2014). Factors influencing green purchasing behaviour: Empirical evidence from the Lebanese consumers. Obtenido de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/cb.1482>
- Dieguez, I. (2018). Políticas públicas ambientales y desarrollo sostenible. Obtenido de <https://repositorio.comillas.edu/rest/bitstreams/217738/retrieve>
- Durán de la Fuente, H. (1997). Gestión ambientalmente adecuada de residuos sólidos: un enfoque de política integral. El marco político; políticas ambientales y desarrollo sustentable. CEPAL y Agencia de Cooperación Técnica Alemana
- Field, B. (1997). Economía ambiental. Obtenido de <https://www.repositorio.cenpat-conicet.gob.ar/bitstream/handle/123456789/461/economiaAmbiental.pdf?sequence=1>
- Foladori, G. (2005). La economía ecológica. Obtenido de http://rimd.reduaz.mx/coleccion_desarrollo_migracion/sustentabilidad/Sustentabilidad10.pdf

- Gómez, M y Sequeira, M. (2015). Estudio del Comportamiento del Consumidor. Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/3924/1/3084.pdf>
- Hanemann, M. (1984). Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses. *American Journal of Agricultural Economics*, 332-341.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2020). Encuesta de ambiente y energía en hogares. Boletín técnico. N° 11. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Hogares/Hogares%202019/BOL_TEC_AMB_ESP_ND_2019_11.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2022). Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo - Módulo de ambiente y energía en hogares. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Hogares/Hogares-2022/MOD_AMB_HOGAR_ENEMDU_2022.pdf
- Leal, G. (2016). "Debate sobre la sostenibilidad. Desarrollo conceptual y metodológico de una propuesta de desarrollo urbano para la ciudad-región Bogotá en clave de ciudad Latinoamericana". Alcaldía Mayor de Bogotá. Colombia. 13 p. 2016.
- MacArthur, E. (2013). Towards the Circular Economy: Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition. Obtenido de <https://www.icmfalkfoundation.org/towards-the-circular-economy-economic-and-business-rationale-for-an-accelerated-transition/>
- Oficial.ec. (2020). Ley orgánica para la racionalización, reutilización y reducción de plásticos de un solo uso. Obtenido de <https://www.oficial.ec/ley-organica-racionalizacion-reutilizacion-reduccion-plasticos-solo-uso>
- ONU Medio Ambiente. (2018). Plásticos de un solo uso: Una hoja de ruta para la sostenibilidad (Rev. ed., págs vi; 6)
- ONU. (2022). El mundo se une contra el plástico. Obtenido de <https://news.un.org/es/story/2022/03/1504922>
- Ortega, J., Sbarato, D., y Sbarato, V. (2007). Causas y objetivos de las políticas ambientales. Córdoba, Argentina: Brujas.
- Oviedo, J y Guerrero, K. (2020). Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. Informe Técnico No. SDPC-2020-0380-I T-SDPC [Informe interno]. Obtenido de https://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Administraci%C3%B3n%202019-2023/Proyectos%20ordenanzas/36.%20Pl%C3%A1sticos/Expediente%20segundo%20debate/2.%20Informes/4%20Informe%20T%C3%A9cnico%20SDPC%2015-10-2020.pdf
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). (2018). Hechos y cifras sobre la sostenibilidad de los plásticos de un solo uso [Hoja informativa]. Obtenido de https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/25523/singleUsePlastic_sustainability_factsheet_SP.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2021). De la contaminación a la solución: Una evaluación global de la basura marina y la contaminación por plásticos. Síntesis. Nairobi. Obtenido de https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/36965/POLSOL_Sum_SP.pdf
- Ramírez, J y Álvarez, E. (2012). Modelo para la reducción de vasos plásticos desechables en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, un lineamiento al desarrollo sustentable. Obtenido de <http://repositorio.ufpso.edu.co/bitstream/123456789/1511/1/29534.pdf>
- Riera, P. (1994). Manual de valoración contingente. Instituto de Estudios Fiscales, 1-112. <http://pagines.uab.cat/pere.riera/sites/pagines.uab.cat/pere.riera/files/manualcvm2.pdf>
- Rodríguez, C. (2013). Las fallas del mercado. Documento inédito. Facultad de Ciencias Económicas. San Francisco de la Universidad Católica Argentina. Obtenido de <https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/5804/1/fallas-mercado-carlos-rodriguez.pdf>

- Salazar, S y García, L. (2006). Disposición a pagar versus disposición a ser compensado por mejoras medioambientales: evidencia empírica. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/41661278_Disposicion_a_pagar_versus_disposicion_a_ser_compensado_por_mejoras_medioambientales_evidencia_empirica
- Samuelson, P. A., y Nordhaus, W. D. (2019). *Economía* (Ed. 18). McGraw-Hill Interamericana.
- Sánchez, D. (2016). El objeto arquitectónico como medio de integración, centro estudiantil universitario. (Tesis de Grado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- Sandoval, V; Jaca, C y Ormazabal, M. (2017). Economía circular: Relación con la evolución del concepto de sostenibilidad y estrategias para su implementación. Obtenido de <http://revistas.um.edu.uy/index.php/ingenieria/article/view/308/366>
- Silva, D. (2022). ¿Cómo es el comportamiento del consumidor? Descubre las etapas del proceso de compra y principales KPI's. Obtenido de <https://www.zendesk.com.mx/blog/como-es-comportamiento-consumidor/>
- Solano, D. (2019). Construcción de línea base para el tratamiento de desechos sólidos, generados por los usuarios de las cafeterías de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Quito, año 2019. (Tesis de Grado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- Stigler, G. J. (1987). The development of utility theory. *Journal of Political Economy*, 95(2), 217-234.
- Stahel, W. R., "Circular Economy," *Nature*, pp. 6-9, 2016.
- Trujillo, J; Hernández, M y Martínez, M. (2020). Disposición a pagar por productos orgánicos en Texcoco, Estado de México. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342019000701685
- Ucedo, V. (2013). Comparación de los modelos logit y probit del análisis multinivel, en el estudio del rendimiento escolar. Obtenido de <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/3703>
- Vaca, M y Banchón, C. (2021). Análisis experimental: incentivos que influyen en la propensión de los consumidores de plásticos a ser partícipes de la Economía Circular. [Tesis de Grado]. Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil.
- Vargas, A. (2007). Análisis de las políticas públicas. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4259/425942453011.pdf>
- Vargas, A y Garzón, G. (2018). Experiencias internacionales del aprovechamiento sostenible del vaso desechable de papel. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-04552018000200037#B30
- Vázquez, V. (2014). Externalidades y medio ambiente. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Victor-Vazquez-6/publication/308524624_Externalidades_y_medioambiente/links/57e6470008ae9227da9a0b18/Externalidades-y-medioambiente.pdf
- Yangui, A.; Gil, J. y Costa-Font, M. (2019). Comportamiento de los consumidores españoles y los factores determinantes de su disposición a pagar por el aceite de oliva ecológico. Obtenido de https://pure.sruc.ac.uk/ws/files/26164146/_252_269_ITEA_115_3.pdf

TEMA

**Efectos de la política fiscal durante la
pandemia por COVID-19: un análisis comparativo
para las economías de Colombia, Ecuador y Perú.**

Samuel Garrido Páez
samuelgarrido43@gmail.com

Director de disertación:
Pablo Samaniego
psamaniego038@puce.edu.ec

Junio de 2023

Resumen

Durante la pandemia de COVID-19, el aislamiento social causó una crisis económica al impedir que las personas produjeran y consumieran. Según la CEPAL, a fines de 2020 se estimó una pérdida promedio del 7,7% del PIB en América Latina, la mayor contracción en 120 años. Esto resultó en un aumento del gasto público y déficits fiscales, llevando a niveles históricos de deuda pública. La política fiscal ha sido objeto de debate en la teoría económica desde que Keynes argumentó que el gasto gubernamental desempeña un papel fundamental en la estabilización económica durante las crisis, en contraposición a la dependencia exclusiva del libre mercado. El modelo IS-LM se desarrolló para comprender cómo las decisiones fiscales afectan a los agregados macroeconómicos. Este estudio analiza los efectos del gasto gubernamental en la producción, el consumo y la inversión en Ecuador, Colombia y Perú utilizando un modelo VAR. El análisis muestra efectos directos y a corto plazo del gasto gubernamental sobre las variables, lo que se entiende como un efecto multiplicador. Se incluye una variable dummy para representar los paquetes fiscales especiales durante la pandemia y se realiza un análisis contrafactual basado en predicciones del PIB para evaluar el efecto estabilizador del gasto público. Los resultados muestran efectos positivos en Ecuador, mientras que en Perú y Colombia los efectos de la variable dummy son positivos y significativos. En todos los casos, el análisis contrafactual confirma el efecto estabilizador del gasto gubernamental.

Palabras clave: Política fiscal, VAR, modelo IS-LM, funciones impulso-respuesta, análisis contrafactual, PIB, consumo, inversión, tipo de cambio, Ecuador, Colombia, Perú.

Abstract

During the COVID-19 pandemic, social isolation caused an economic crisis by hindering people from producing and consuming. According to CEPAL, by the end of 2020, an average loss of 7.7% of GDP in Latin America was estimated, the largest contraction in 120 years. This resulted in increased public spending and fiscal deficits, leading to historically high levels of public debt. Fiscal policy has been a subject of debate in economic theory since Keynes argued that government spending plays a fundamental role in stabilizing the economy during crises, as opposed to relying solely on the free market. The IS-LM model was developed to understand how fiscal decisions affect macroeconomic aggregates. This study analyzes the effects of government spending on production, consumption, and investment in Ecuador, Colombia, and Peru using a VAR model. The analysis shows direct and short-term effects of government spending on the variables, which is understood as a multiplier effect. A dummy variable representing special fiscal packages during the pandemic is included, and a counterfactual analysis based on GDP predictions is conducted to evaluate the stabilizing effect of public spending. The results show positive effects in Ecuador, while in Peru and Colombia, the effects of the dummy variable are positive and significant. In all cases, the counterfactual analysis confirms the stabilizing effect of government spending.

Keywords: Fiscal policy, VAR, IS-LM model, impulse-response functions, counterfactual analysis, GDP, consumption, investment, exchange rate,

Introducción

Durante la pandemia por COVID-19, el aislamiento social impuesto para mitigar tanto contagios como muertes generó una crisis económica causada por la imposibilidad de las personas para producir y consumir. Acorde a la evidencia empírica expuesta por Eichenbaum, Rebelo, & Trabandt (2022), la pandemia por COVID-19 significó un shock negativo simultáneo sobre la demanda de bienes y servicios y la oferta de trabajo por lo que su impacto negativo sobre el consumo, la inversión y la producción es mucho mayor al generado por otras crisis históricas como la crisis financiera de 2008 y la gran depresión de 1929. Inmediatamente los distintos gobiernos y organismos buscaron generar los estímulos fiscales que eran necesarios para frenar las grandes reducciones de producción y bienestar que estaba sufriendo la economía mundial.

Como indica la CEPAL (2021), en su informe sobre el panorama fiscal para América Latina y el Caribe, para finales de 2020 se estimaba una pérdida promedio del 7,7% del PIB en la región, en lo que sería la mayor contracción económica en los últimos 120 años. A su vez este periodo cerró con un esfuerzo fiscal adicional de 7,8 mil millones de dólares entre gastos adicionales (principalmente subsidios y transferencias) y reducciones de impuestos. Esto condujo a la región a niveles históricos de gasto primario que a su vez provocaron a un aumento en los déficits fiscales y de la deuda pública.

Las distintas configuraciones institucionales y la evolución previa de las variables macroeconómicas moldearon la capacidad que tiene cada gobierno de formular estímulos fiscales. De acuerdo con Elgin, Yalaman, Yasar, & Basbug (2021) el gobierno peruano implementó uno de los planes de estímulo fiscal más ambiciosos de la región con un gasto que representaba el 9% de su PIB, dentro del cual se incluyen políticas de rescate de las firmas y de soporte de la demanda. A su vez, Colombia contó con un plan de soporte fiscal equivalente al 3% del PIB con una priorización del rescate a la cadena productiva desde la oferta y estabilización del empleo. Por otro lado, Ecuador apenas pudo crear un plan de acción fiscal equivalente al 0,5% del PIB, y se buscó mitigar los efectos de la crisis con herramientas que van más allá de las decisiones de gasto como la no suspensión de servicios básicos por falta de pago o la relajación de los requisitos para acceder a las ayudas sociales preexistentes. Cada país presentó planes de estímulo distintos en cada caso, es por ello por lo que los efectos sobre la inversión, el consumo y la producción son variados.

La crisis por COVID-19 creó una coyuntura económica en la que la intervención del gobierno fue un pilar básico de la recuperación económica, esta opción de política la expuso por primera vez Keynes (2003 (1936)) quien defendía que el elemento central de la economía es la demanda agregada y el gobierno tiene una influencia directa sobre esta por medio del gasto público. Acorde a la teoría keynesiana los autores Deb, Furceri, Ostry, Tawk, & Yang (2021), mediante mínimos cuadrados ordinarios encontraron evidencia de efectos positivos derivados de la política fiscal en países desarrollados en los momentos inmediatamente posteriores al “gran confinamiento”. De igual manera, los autores Kinda, Lengyel, & Chahande (2022) argumentan mediante evidencia empírica la existencia de multiplicadores fiscales positivos tanto para países desarrollados como emergentes durante el periodo de confinamiento, sin embargo, en el caso de los países emergentes los multiplicadores son más pequeños. Teóricamente, las principales causas que pueden derivar en la existencia de multiplicadores fiscales pequeños en economías emergentes son los mercados financieros poco desarrollados, los altos niveles de apertura al mercado externo junto con una alta propensión a importar y la incertidumbre generada por la existencia de grandes déficits fiscales (Chinn, 2009).

Los casos particulares de Colombia, Ecuador y Perú presentan a nivel teórico muchas limitaciones a los multiplicadores fiscales tanto si los comparamos con países desarrollados como entre ellos. Siguiendo el texto de Chinn (2009), los altos niveles de informalidad y bajos niveles de integración financiera, como en el caso de los países analizados según CEPAL (2021), restan eficacia a la política fiscal. Además, los altos niveles de pobreza e informalidad obligan al gobierno a concentrar sus esfuerzos fiscales en gasto corriente, que acorde a la evidencia revisada por Kinda, Lengyel, & Chahande (2022) es un gasto con menor impacto sobre el producto. Por el lado de la política monetaria también existen diferentes factores que según Chinn (2009) pueden sumar o restar eficacia a los estímulos fiscales como la existencia o no de una política monetaria acomodaticia que a su vez depende de dos circunstancias: que no existan subidas de las tasas de interés nominales (caso de los 3 países) y que el tipo de cambio sea fijo, por el contrario los efectos del multiplicador son potencialmente cero en el caso que la política monetaria este fijada en objetivos estrictamente de inflación. En el caso concreto de Ecuador no existe ningún instrumento de política monetaria que pueda ser ligado directamente a la política fiscal, como explica Cohen (2000), la dolarización implica la pérdida completa de los instrumentos de política monetaria tradicionales entre los cuales existen muchos que son clave para la política fiscal en tiempos de crisis como el señoreaje, los objetivos de tipo de cambio y la función de prestamista de última instancia del banco central. La consecuencia directa de esta condición radica en planes de estímulo fiscal menores a la de los demás países de la región lo que se evidencia en el informe de CEPAL (2021).

En todo caso, la magnitud de los efectos de la política fiscal y la existencia de multiplicadores fiscales positivos o negativos durante la pandemia por COVID-19 para Colombia, Ecuador y Perú permanece como una pregunta abierta que no ha sido estudiada desde la evidencia empírica y es clave para entender el panorama fiscal de los próximos años. Es por ello por lo que el objetivo de este trabajo es medir los efectos de las decisiones fiscales derivadas de la crisis sobre el consumo, la inversión y la producción, como principales variables de interés, mediante modelos VAR y funciones impulso-respuesta que nos den una idea dinámica (en el tiempo) sobre la magnitud de estos efectos. Además, acorde a lo expuesto por Castro (2020), lo apropiado para este tipo de análisis es tener en consideración que las medidas de confinamiento pueden representar una limitación para los multiplicadores fiscales y, por tanto, se puede subestimar los efectos de la política fiscal al no considerarlos como estabilizadores del PIB y del empleo por lo que se incluyen la generación de escenarios contrafactuales a partir de predicciones para capturar el efecto estabilizador. También se hará uso de una variable dummy que represente la presencia de paquetes fiscales durante la crisis.

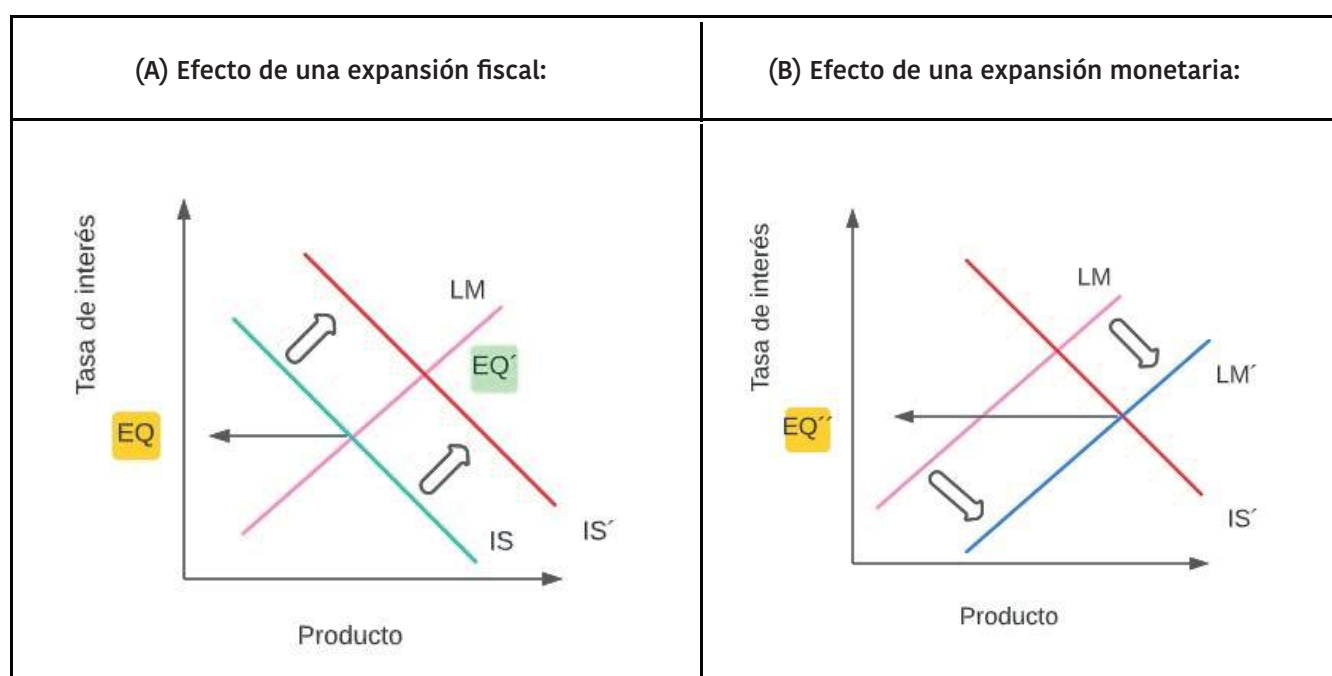
El artículo está dividido en 5 secciones principales sin contar con esta introducción. En el primer apartado se expone el marco teórico correspondiente, en la segunda sección se presenta el marco metodológico utilizado, en la tercera sección se realiza un análisis estadístico de las variables utilizadas, en la cuarta sección se realiza un análisis y discusión de los resultados obtenidos y el artículo finaliza con las conclusiones pertinentes en la quinta sección.

Marco teórico

Dentro de la literatura económica se conoce que los primeros esfuerzos teóricos que abogan por una política fiscal activa son los de Keynes (2003 (1936)). Sin embargo, el enfoque keynesiano se enfocaba exclusivamente en el corto plazo y ciertos fenómenos neoclásicos quedaban sin interpretación. Por ello, en la macroeconomía moderna se prefiere el uso de la síntesis neoclásica keynesiana para interpretar los distintos escenarios de la acción fiscal como la influencia del tipo de cambio, el nivel de apertura al comercio internacional y sobre todo las afectaciones en el mediano y largo plazo que tienen las decisiones fiscales sobre los agregados económicos a partir de la alteración de las decisiones de consumo e inversión (De Gregorio, 2007).

La síntesis neoclásica keynesiana y en concreto el modelo IS-LM nos brindan un ágil marco teórico para interpretar los efectos de la política fiscal. El modelo IS-LM para economías cerradas, como señala De Gregorio (2007), indica que ante expansiones fiscales la curva IS se desplaza a la derecha del plano lo que aumenta el producto y genera presiones al alza en la tasa de interés que deben ser compensadas con una expansión monetaria que permita mantener tasas de interés bajas como indica la transición de equilibrios de EQ a EQ' y finalmente EQ'', como se indica en los siguientes gráficos:

Tabla 1: Efecto de una expansión fiscal o monetaria sobre el producto.



Fuente: (De Gregorio, 2007) Elaboración propia.

El ajuste monetario permite maximizar los efectos de la expansión fiscal al aliviar las presiones al alza de la tasa de interés y satisfacer la demanda de dinero que genera el gasto del gobierno. En el caso de una economía dolarizada como Ecuador, Cohen (2000) indica que la expansión monetaria no es posible y la presencia de una política fiscal expansiva genera efectos menores en la producción. En el caso de Colombia y Perú, los bancos centrales tienen la capacidad plena de realizar el ajuste monetario pertinente, por tanto, los efectos de la política fiscal tienden a ser mayores.

Cuando el modelo incorpora las características propias de las economías abiertas el ejercicio de la expansión fiscal cambia, pues se añade la dinámica de las tasas de interés internacionales, el tipo de cambio y sobre todo la imperfecta movilidad de capitales. Estos factores son de vital importancia para nuestro análisis pues la evidencia presentada por CEPAL (2021) indica que Colombia, Ecuador y Perú presentan este tipo de configuraciones dado el bajo nivel de inclusión financiera, la constante salida de capitales y el bajo nivel de desarrollo del sector financiero que presentan estos países. Refiriéndonos al problema de la tasa de interés y la imperfecta movilidad de capitales en economías abiertas De Gregorio (2007) explica que las expansiones fiscales pueden perder su efecto tanto por la condición de economías abiertas al mundo, a partir del efecto crowding out que se ilustra en la hipótesis de los déficits gemelos, como por las diferencias que existen entre las tasas de interés nacionales en comparación a las tasas de interés internacionales de referencia, dado que, si la tasa nacional es menor a las tasas internacionales el país experimenta una fuga de capitales y los efectos de la política fiscal expansiva o contractiva son menores.

La teoría de macroeconomía neoclásica es menos entusiasta en cuanto a la acción fiscal. Reconocen efectos en el corto plazo que serían completamente dominantes dada la naturaleza de la crisis, sin embargo, los altos niveles de deuda y déficit fiscal, que tienen lugar en el caso de los países analizados según lo visto en el informe de la CEPAL (2021), podrían tener graves consecuencias en la toma de decisiones a largo plazo de los hogares y las firmas reduciendo el consumo y la inversión. A su vez, los modelos de gasto del gobierno que diferencian el gasto corriente y el gasto de inversión predicen que en el largo plazo solo los gastos realizados en bienes de capital tendrán un efecto positivo en la producción (Doepke, Lehnert, & Sellgren (1999)). Según la equivalencia Barro-Ricardo, la existencia de una política fiscal activa reduce las posibilidades de consumo e inversión en el mediano y largo plazo dado que las familias y las empresas aumentan su ahorro presente con el objetivo de pagar más impuestos en el futuro, y esto sucede sin importar si los ajustes fiscales son de gasto o de impuestos ni del tipo de gasto (Doepke, Lehnert, & Sellgren, 1999).

La política fiscal activa empieza a surgir en el periodo post Segunda Guerra Mundial cuando el gobierno de los Estados Unidos, acorde a los últimos avances de la teoría económica de la época, presentó el new deal como el mayor plan fiscal que había existido hasta el momento y el primero con el objetivo de estabilizar la economía en respuesta a la crisis global; a partir de ese momento la política fiscal ha sido clave en el papel que desempeñan los gobiernos en la sociedad (Patel, 2015). Sobre este asunto no se desarrollaron estudios empíricos que brinden conclusiones que podamos considerar significativas para el debate en los momentos iniciales de la implementación de una política fiscal activa. Uno de los estudios más importantes de los efectos de la política fiscal utilizando métodos econométricos modernos y que ha significado un gran aporte al debate económico es el realizado por Blanchard & Perotti (1999) sobre muchos eventos fiscales como el new deal o los recortes de impuestos de los años 70s y 80s. Los autores emplean un modelo SVAR construido a partir de la descomposición de Cholevsky para buscar los efectos dinámicos de la política fiscal (gasto e impuestos) sobre la actividad económica. Con ello encontraron efectos positivos de los estímulos fiscales por el lado del gasto en la producción, por otro lado, encontraron que los estímulos por el lado impositivo tienen un efecto negativo sobre el producto y los estímulos simultáneos de gasto e impuestos tienen un efecto negativo sobre la inversión.

Durante la crisis del 2008, las tasas de interés se encontraban en niveles históricamente bajos y se consideraba que la política monetaria era inútil para mitigar los efectos negativos de la crisis. En EE. UU se crearon paquetes fiscales de distinta índole como la American Recovery Act (2009), o las llamadas “reducciones de impuestos de Bush de 2008. En este sentido, Romer (2011) resalta la importancia de demostrar el efecto de la política fiscal a partir de un método estadístico que reduzca potenciales sesgos como la variable omitida o comportamientos estacionales, en respuesta a otras investigaciones. Para medir los efectos de la American Recovery Act de Obama establecieron el contrafactual del PIB real a partir de predicciones del primer trimestre de 2009 y atribuyeron como efecto de la política fiscal al error que existía en relación con el dato real que era de mayor valor que el dato predicho.

Por su parte, Zhen Liu, (2022) sostiene que el análisis de los efectos de los estímulos fiscales y monetarios siempre es importante y ha sido un tema central de debate en las últimas crisis económicas como la del 2008 y la reciente crisis causada por la pandemia de COVID-19. El panorama actual es de tasas de interés muy bajas (en países desarrollados) y altos niveles de endeudamiento de empresas, consumidores y del sector financiero. Resalta el potencial abandono de la política monetaria en esta crisis por no considerarla conveniente dado el estado de la prima de financiamiento externo. Utilizaron un SVAR que contiene toda la información necesaria para estimar los efectos de los estímulos a partir de funciones impulso respuesta con la información del período 1988-2020.

Los autores Kinda, Lengyel, & Chahande (2022), mencionan distintos canales de transmisión que pueden incidir la efectividad de la política fiscal durante crisis de salud pública. En primer lugar, la incertidumbre sobre el desarrollo de la situación genera que no se hagan inversiones y crea volatilidad en los mercados financieros. En segundo lugar, los cuellos de botella en las cadenas de producción y distribución de los mercados internacionales restan efectividad a la política fiscal pues retrasan el consumo y crean inflación. Y, por último, la demanda suprimida puede prevalecer a pesar de recibir ayudas del gobierno o seguros de desempleo si es que los dos canales de transmisión antes mencionados se encuentran presentes.

En el caso de Colombia, el autor Laverde (2011), encontró evidencia de impactos positivos del gasto del gobierno sobre la producción y la demanda agregada durante el periodo 1990-2007. Mediante funciones impulso respuesta como las expuestas por Perroti (2002) en el enfoque Blanchard-Perroti, que le permite medir los efectos automáticos de las variables macroeconómicas ante shocks fiscales exógenos teniendo en cuenta la dinámica de ingresos estatales y limitando las relaciones contemporáneas entre las variables en el modelo SVAR. Por otro lado, Rodríguez (2021) expresa que las medidas fiscales implementadas en Colombia durante la pandemia por COVID19 buscaron solo obtener un efecto estabilizador sobre el PIB, dado que la política monetaria y los objetivos fiscales macro prudenciales que han estado vigentes la última década se mantendrán igual los años posteriores a la crisis.

Para Ecuador, Carrillo (2015) encontró amplia evidencia de la incidencia de las decisiones fiscales sobre los agregados macroeconómicos. A partir de un modelo SVAR de largo plazo, que utilizaba el método de descomposición de Cholevsky, encontró que los impuestos tenían solo efectos temporales sobre la economía, los impuestos indirectos tenían efectos negativos sobre las importaciones y la producción, y shocks positivos de gasto tienen un efecto positivo sobre la inversión. Por otro lado, Pacheco (2006) analizó los efectos de decisiones fiscales sobre la economía ecuatoriana en el periodo 1989-2005 utilizando un modelo VAR, sus resultados son contrarios a la teoría analizada en este trabajo, dado que encuentra una relación negativa entre el gasto en inversión y el producto, además de una relación positiva entre el gasto corriente y el producto contradiciendo las predicciones de la teoría neoclásica y evidenciando el mal manejo de los programas de inversión pública en el país. Otro resultado controversial son los efectos fiscales estimados con las funciones de impulso-respuesta dado que son negativos en los primeros 5 periodos estimados y a partir de ese punto son positivos, la autora lo explica como evidencia del efecto crowding out. También se destaca el trabajo de Carrillo (2017), quien mediante un modelo MSVAR estima los efectos de la política fiscal en el periodo 2003-2013 y encuentra los resultados esperados por la teoría keynesiana. En primer lugar, los aumentos de gasto tienen un efecto positivo sobre el producto que es mayor en tiempos de crisis, y, en segundo lugar, los efectos de los aumentos de impuestos son negativos sobre el producto y son mayores en tiempos de crisis.

El autor Almeida (2011), menciona que la política fiscal en tiempos de crisis para los casos de Ecuador y de Perú siempre ha estado limitada ya sea por factores externos e internos y esto le ha restado efectividad en momentos de crisis. Para Almeida, Ecuador y Perú representan casos de dependencia excesiva a los mercados externos y al mercado de los commodities lo que ha generado un carácter procíclico de la política fiscal que impide una reacción oportuna en tiempos de crisis. La adopción del dólar como moneda de curso legal para Ecuador y la implementación de una agenda que busca la consolidación fiscal en el Perú ha limitado la capacidad de acción frente a eventos adversos de los instrumentos fiscales, así como ha retrasado objetivos de equidad.

Para el caso del Perú, la autora Castillo (2020) implementó la metodología Blanchard-Perroti para estimar los efectos de la política fiscal en la economía peruana durante el periodo 2000-2018. Sus principales resultados son consistentes con la teoría keynesiana y encontró una incidencia positiva y persistente en el tiempo del gasto público sobre la producción, mientras que los efectos de los impuestos directos e indirectos era negativa, menos persistente y los estimadores en este caso eran menos significativos que en el caso del gasto. En el trabajo de Alvarado (2018) también se encuentra evidencia de una relación positiva, en este caso del crecimiento económico con la política fiscal, que se acentúa con movimientos contra cíclicos del gasto del gobierno.

Metodología

La investigación es de tipo cuantitativa y utiliza el método inductivo, dado a que se busca establecer relaciones causales entre las variables. Como señala el debate en el pensamiento económico, la influencia del gasto público sobre el resto de los agregados económicos es un tema de central relevancia ya que puede ser el origen de ciclos económicos virtuosos a partir del efecto multiplicador como menciona Keynes (2003 (1936)). Caso contrario puede ser la fuente de un fenómeno crowding out que anula el efecto acumulado sobre el producto como lo mostrado en la equivalencia Barro-Ricardo (Doepke, Lehnert, & Sellgren, 1999). Por tanto, la evaluación empírica a partir de un método cuantitativo aclarará el tipo de relación causal que existe entre el gasto del gobierno y el consumo, la inversión y el producto.

El autor Perroti (2002) expone sobre los enfoques utilizados al momento de estimar la magnitud de los efectos de la política fiscal y delimita los siguientes: Narrative Approach: que consiste en solo observar el efecto de aquellos estímulos fiscales que son llevados a cabo por eventos exógenos, como las guerras, y no por el estado de la economía, a nivel metodológico incorpora una variable dummy para capturar el efecto de los estímulos. Old impulse function approach: que consiste en las clásicas funciones impulso respuesta a partir de la descomposición de Cholevsky. Blachard-Perroti approach: son análisis a partir de un SVAR que incluye la elasticidad y el retardo del efecto de la política fiscal sobre otras variables macroeconómicas de forma que las estimaciones son más consistentes y existen menos sesgos cíclicos y de variable omitida.

En el presente trabajo se hará uso del enfoque de funciones impulso respuesta a partir de la descomposición de Cholevsky, denominado por Perroti (2002) como Old impulse function approach. Esta elección surge de las conclusiones de Boiciuc (2015), quien utilizó tanto el enfoque mencionado como el enfoque Blachard-Perroti para medir efectos de la política fiscal en Rumania y no encontró diferencias significativas en los resultados. Cabe recalcar que la autora identifica a Rumania como una país pequeño y abierto al mundo, lo que coincide con los casos aquí estudiados. Sin embargo, en esta investigación buscaremos modelar efectos de directos y de corto plazo como visto en Kinda, Lengyel, & Chahande (2022), que en su trabajo sobre multiplicadores fiscales durante pandemias argumentan sobre la prioridad del corto plazo en esta clase de análisis, por tanto, haremos uso de un modelo VAR.

Además, se utilizará una variable dummy que capture el efecto de la implementación de los distintos planes fiscales que buscaban apelar los efectos de la crisis cuyo enfoque radica principalmente en el gasto de salud como lo indica la CEPAL (2020), este tipo de gasto fue máximo desde el segundo trimestre de 2020. Perroti (2002) denomina este enfoque como Narrative Approach.

La metodología utilizada para medir la magnitud de los choques del gasto sobre el resto de la economía corresponde a un modelo VAR que utiliza el método de transformación de residuos de Cholevsky. A partir de esta técnica se descompone la matriz de covarianza de residuos del modelo en una matriz triangular inferior y su transpuesta conjugada logrando que los choques no estén contemporáneamente correlacionados, lo que facilita la interpretación y modelado de datos Pedreira (2007). El modelo VAR en forma reducida se presenta de la siguiente manera:

$$\Delta Y_t = A_1 \Delta Y_{t-1} + D \Delta D_t + U_t$$

Donde Y es la matriz de variables endógenas, A es la matriz de coeficientes del modelo, D es la matriz que representa las variables dummy y "U" es el error.

De forma matricial y volviendo explicitas las variables podemos expresarlo de la siguiente manera.

$$\begin{bmatrix} Ggob \\ Chog \\ I \\ e \\ Pib \\ D \end{bmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} & a_{15} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} & a_{25} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} & a_{35} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} & a_{45} \\ a_{51} & a_{52} & a_{53} & a_{54} & a_{55} \end{pmatrix} \begin{bmatrix} Ggob_{t-1} \\ Chog_{t-1} \\ I_{t-1} \\ e_{t-1} \\ Pib_{t-1} \\ D \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ U_3 \\ U_4 \\ U_5 \end{bmatrix}$$

Donde Ggob es el gasto del gobierno, Chog es el consumo final de los hogares, I es la inversión, e es el índice de tipo de cambio real, Pib es el producto interno bruto y D es la variable dummy.

La elección de variables se ha realizado siguiendo los modelos propuestos en estudios similares como es el caso de Carrillo (2015) y Castillo (2020) en sus análisis para Ecuador y Perú respectivamente, sin embargo, se han descartado variables presentes en dichos estudios como el resultado de la balanza de pagos o la tasa de interés después de determinar su insignificancia estadística en las regresiones del modelo.

Las variables utilizadas se encuentran configuradas en una frecuencia trimestral para el periodo (I-2006) -(IV-2022) y se han extraído de los bancos centrales y ministerios encargados de las finanzas públicas correspondientes a cada caso, además, se encuentran expresadas en moneda nacional a precios constantes. A continuación, se presenta una lista de variables junto al indicador propuesto para realizar el análisis empírico y la fuente de cada variable:

Tabla 2. Variables, fuentes e indicadores.

Tabla de variables		
Variable	Indicador	Fuente
Gasto del gobierno	Operaciones del sector Público no financiero base devengado.	Banco Central del Ecuador (sector fiscal); Banco Central de la Reserva del Perú (finanzas públicas: gasto); Ministerio de Hacienda y Crédito público: estadísticas económicas).
Tipo de cambio real	Índice de tipo de cambio real base 2007.	Banco Central del Ecuador (sector externo); Banco Central de la Reserva del Perú (Tipo de cambio: tipo de cambio real); Banco de la República (sector externo).
Inversión	Formación bruta de capital fijo a precios constantes (2007). (Colombia precios 2005)	Banco Central del Ecuador (sector real); Banco Central de la Reserva del Perú (PIB gasto); Banco de la República (estadísticas banrep).
Consumo	Consumo final de los hogares a precios constantes (2007). (Colombia precios 2005)	Banco Central del Ecuador (sector real); Banco Central de la Reserva del Perú (PIB gasto); Banco de la República (estadísticas banrep).
PIB real	PIB desde el método del gasto año base 2007. (Colombia precios 2005).	Banco Central del Ecuador (sector real); Banco Central de la Reserva del Perú (PIB gasto); Banco de la República (estadísticas banrep).
IPC	Índice de precios al consumidor base 2007.	Banco Central del Ecuador (sector real); Banco Central de la Reserva del Perú (Inflación); Banco de la República (precios e inflación)

Cabe señalar que, para las series de la formación bruta de capital fijo, el consumo final de los hogares y el PIB en el caso de Colombia se utilizó el IPC para ajustar las series al nivel de precios del año 2007, además, en todos los casos el gasto del gobierno se ajustó al nivel de precios del año 2007 para que sean comparables y los resultados coherentes.

Acorde con la literatura sobre modelos VAR existen varios procesos que debemos aplicar sobre estas series de tiempo para poder realizar estimaciones. Según Gujarati & Porter (2010), la presencia de comportamientos estacionales puede generar un problema de la regresión espuria, es por ello, que en el presente trabajo se tendrá que evaluar la existencia de raíz unitaria en cada serie con pruebas Phillips-Perron, la elección particular de esta prueba es la mayor robustez de sus resultados. Si se concluye en la existencia de raíz unitaria en una serie se deben aplicar la primera diferencia sobre esta, y repetir la prueba hasta encontrar el orden que es adecuado.

Al elegir el número de rezagos apropiados para el modelo VAR se utilizan 3 criterios de información: Akaike, Bayes y Hanna-Quin que tienen la función de sopesar la inclusión de información valiosa en los rezagos con la pérdida de parsimonia en el modelo para elegir el número de rezagos adecuado (Gujarati & Porter, 2010). Se utilizan todos con el objetivo de comparar los resultados.

Las predicciones se realizan siguiendo el siguiente esquema teórico presentado por Gujarati & Porter (2010):

dado que hemos utilizado los datos desde I-2006 hasta IV-2022 para construir el modelo VAR, la predicción para el trimestre I-2021 se expresa como:

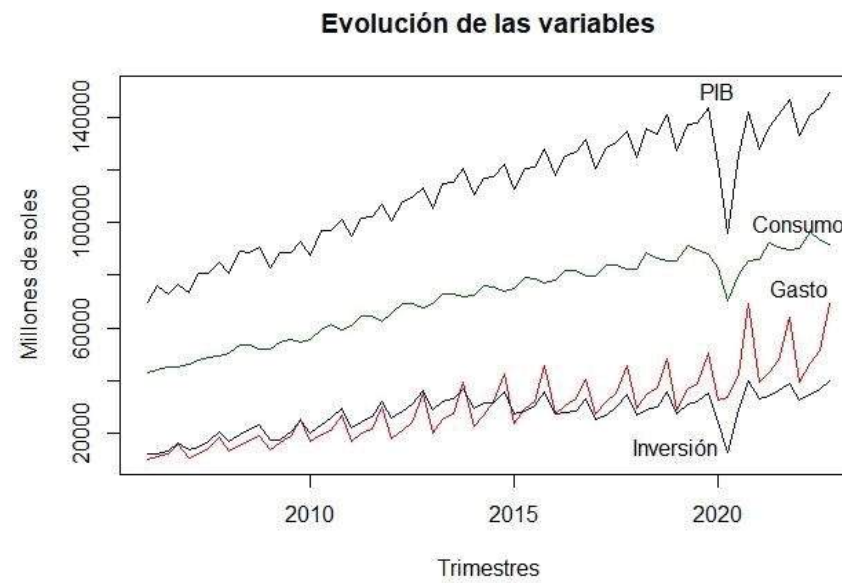
$$Pib_{1-2021} = \theta_{80} + \theta_{81} Ggob_{t-1} + \theta_{82} i_{t-1} + \theta_{83} e_{t-1} + \theta_{84} Impi_{t-1} + \theta_{85} I_{t-1} + \theta_{86} Bdp_{t-1} + \theta_{87} Chog_{t-1} + \theta_{88} pib_{t-1}$$

Análisis de datos

En la presente sección se realizará un análisis estadístico de las distintas variables de estudio con el propósito de conocer sus características, dentro de las cuales una de las primordiales es el grado de integración, y su evolución.

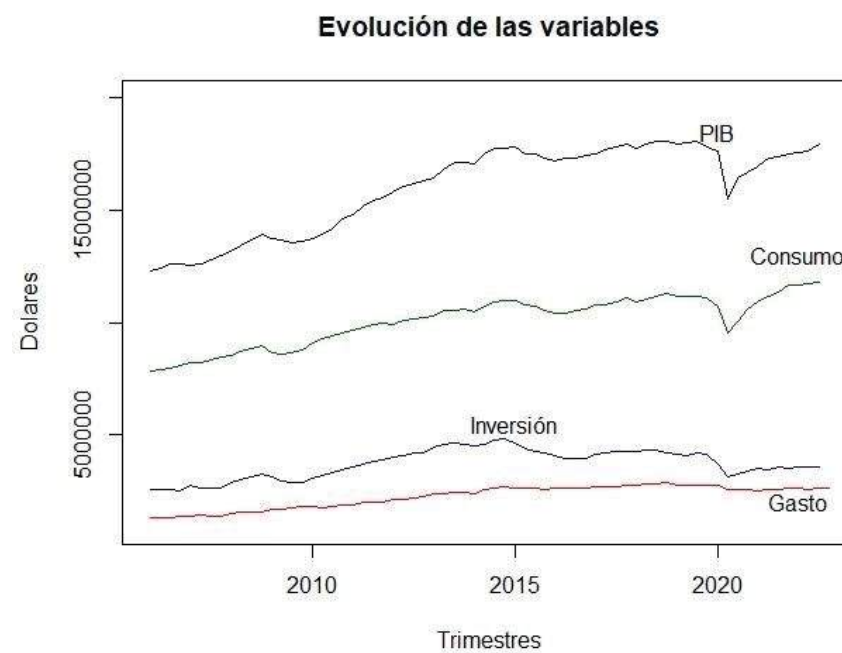
Los datos están presentes en una frecuencia trimestral y comprenden el periodo (I-2006) -(IV-2022). A continuación, se presentan cuadros con las variables para cada caso de estudio:

Gráfico 1. Evolución del gasto, PIB, consumo e inversión a precios constantes en el caso del Perú.



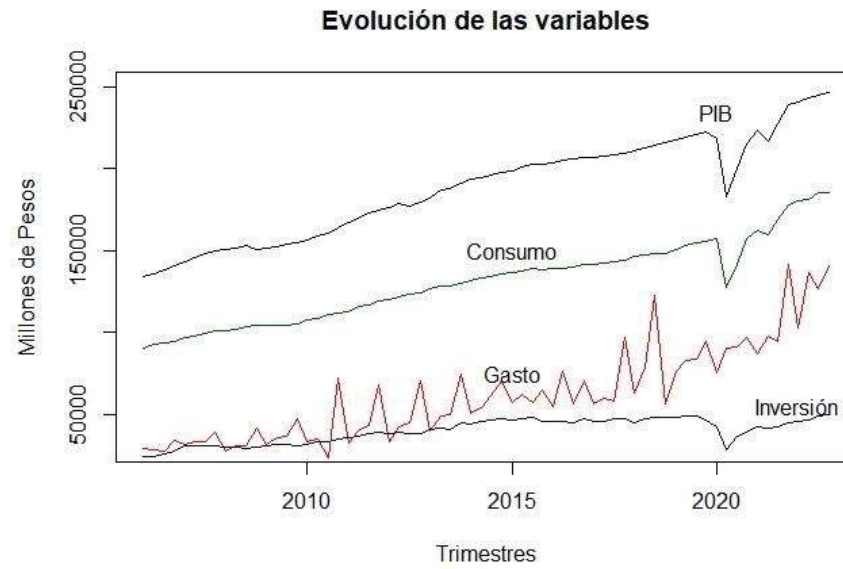
En el gráfico se aprecia la evolución histórica del PIB, el consumo, la inversión y el gasto del gobierno en el periodo de estudio. Todas las variables presentan una tendencia creciente y un comportamiento cíclico. Llama especial atención el claro hundimiento del valor de las variables en el primer trimestre de 2020 debido a la crisis por pandemia, además, se aprecia como el gasto del gobierno es el que se dispara en ese periodo lo cual es congruente con la información presentada por CEPAL (2021) sobre el alto nivel de gasto que alcanzó el gobierno peruano durante la pandemia por COVID-19.

Gráfico 2. Evolución del gasto, PIB, consumo e inversión a precios constantes en el caso de Ecuador.



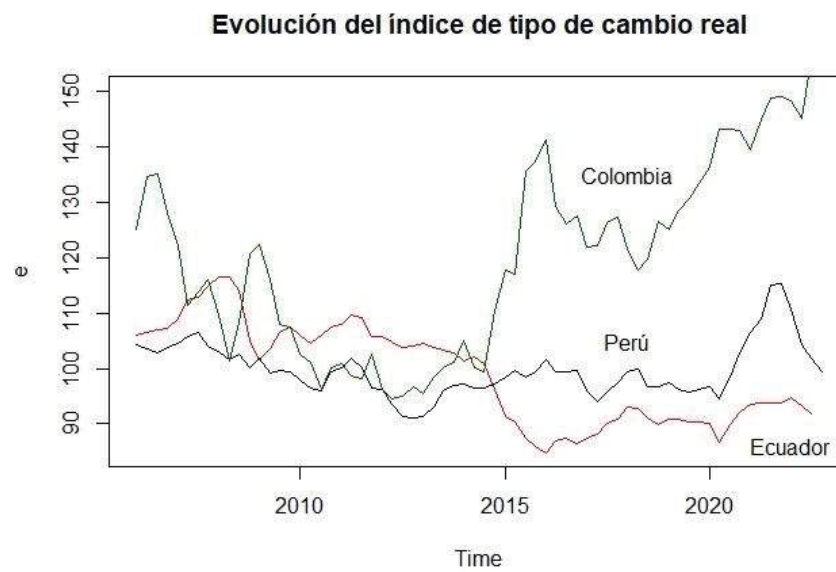
En el caso de la economía ecuatoriana también se presenta una tendencia creciente en las variables que disminuye con el tiempo, además, también se puede notar una clara caída en la tendencia cuando empieza la crisis en el año 2020. Cabe recalcar que se aprecia una respuesta nula del gasto a la caída del PIB a diferencia del caso peruano, lo cual es congruente con los datos presentados por CEPAL (2021), que a pesar de indicar un plan fiscal especial para la pandemia equivalente al 0,5% del PIB para el caso del Ecuador, reconoce la tendencia constante del gasto del gobierno en términos absolutos.

Gráfico 3. Evolución del gasto, PIB, consumo e inversión a precios constantes en el caso de Colombia.



En el caso de las series correspondientes a la economía colombiana también encontramos una tendencia creciente general en todas las series, a diferencia de Ecuador, el gasto del gobierno colombiano aumenta en la época de crisis por pandemia. Los datos de CEPAL (2021), indican que Colombia presentó un plan de gasto especial para enfrentar los efectos de la crisis equivalente al 3% del PIB, además, el gasto presenta un crecimiento pronunciado dado que también son consideradas para tratar los efectos de la pandemia.

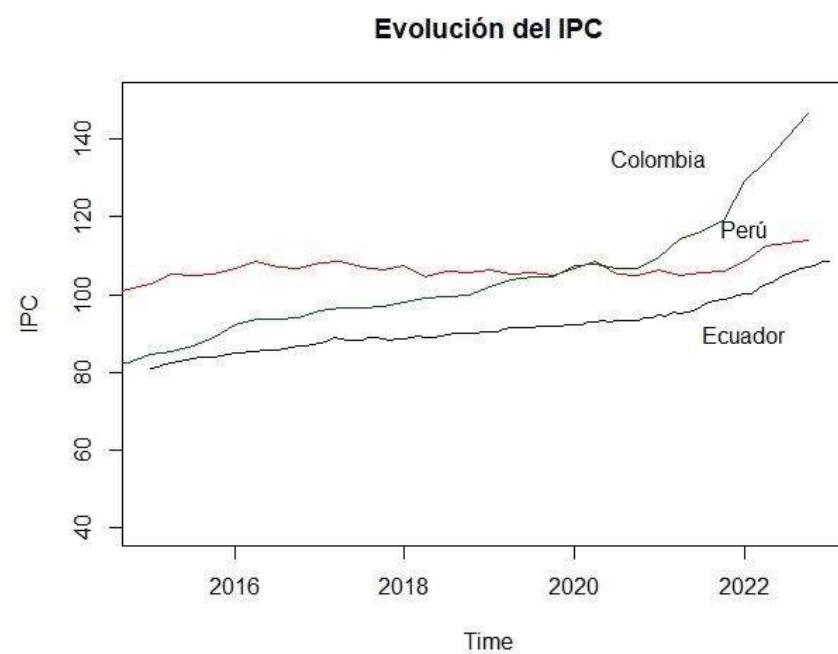
Gráfico 4. Evolución del índice de tipo de cambio real para Colombia, Ecuador y Perú.



En el caso del índice de tipo de cambio real podemos observar la evolución del índice para cada país. Llama especial atención como el tipo de cambio real del Perú se aprecia durante la crisis por pandemia, dicha apreciación sucede junto a la importante expansión de gasto que se llevó a cabo en el país, por tanto, se cumple lo que podríamos esperar en el comportamiento de la serie acorde al modelo IS-LM (De Gregorio, 2007). En el caso de Colombia se evidencia una importante apreciación del tipo de cambio en el año 2015 lo cual representa un dato extremo en la serie, además, una apreciación posterior empieza en el año 2019 y no en el 2020 como es el caso de Perú. El tipo de cambio real de Ecuador presenta una tendencia decreciente en términos generales con una notable apreciación en el momento de la crisis por pandemia en el año 2020.

En general la evolución de las cifras macroeconómicas de los países analizados refleja la realidad descrita por el trabajo de Eichenbaum, Rebelo, & Trabandt (2022) sobre la gran magnitud que tuvo la reducción del PIB en el momento de la crisis por pandemia que a nivel mundial representó una caída del 7,7%. En el caso de Perú la variación entre 2019 y 2020 del PIB se ubicó en -11,20%, y en el caso de Ecuador y Colombia las reducciones se ubicaron alrededor del -7% en ambos casos. Lo que evidencia la extrema sensibilidad de estos países ante choques externos e internos como es la crisis derivada de la pandemia. Sin embargo, en Colombia el consumo de los hogares solo se reduce en -4%, mientras que la inversión presentó una variación de -24%. En el caso de Ecuador el consumo se reduce en -8,19% y la inversión en -19,03%. En la económica peruana el consumo disminuye un -9,86% y la inversión un -16,20%.

Gráfico 5. Evolución del IPC para Colombia, Ecuador y Perú.



En el caso del IPC existe una clara tendencia creciente en todos los países, siendo Colombia el país que sufre la inflación más alta de los tres. Perú presenta un crecimiento pronunciado del IPC en el momento de la pandemia que cambia la tendencia que antes de ese momento era constante. Por otro lado, en Ecuador el IPC presenta una clara tendencia creciente que se agudiza desde el año 2018.

Al utilizar estas series en el contexto de un modelo VAR, acorde a las indicaciones extraídas de Gujarati & Porter (2010), las series deben ser de naturaleza estacionaria para que sean aptas para este tipo de modelos, por tanto, como se menciona en el apartado metodológico aplicamos pruebas Phillips Perrin sobre cada serie para comprobar su estacionariedad. La prueba Phillips-Perron muestra una serie de resultados que incluye el valor crítico de la prueba, un valor “p” y un intervalo de confianza para evaluar la prueba donde la hipótesis nula establece la presencia de una raíz unitaria en la serie, por tanto, la ausencia de estacionariedad. Si el valor crítico de la prueba es mayor al intervalo de confianza, ya sea al 1%, 5% o 10%, se acepta la hipótesis nula y se establece que existe una raíz unitaria en la serie y se debe realizar una transformación en diferencias que busca eliminar la tendencia aleatoria, una vez realizada la transformación se repite la prueba con miras a comprobar que efectivamente se ha eliminado la raíz unitaria. Además, en el presente trabajo haremos uso de autocorrelogramas y autocorrelogramas parciales para comprobar de manera visual la presencia de estacionariedad o de raíz unitaria.

Al aplicar este procedimiento a las series presentes en este estudio hemos encontrado que, para el gasto del gobierno, el PIB, el consumo de los hogares, la inversión y el índice de tipo de cambio real tanto para Colombia, Perú y Ecuador, existe presencia de raíz unitaria como indican los resultados presentados en el Anexo 1 y acorde al análisis visual realizado a partir de los autocorrelogramas y autocorrelogramas parciales.

Por tanto, se procedió con la respectiva transformación de las series en primeras diferencias. Al correr las pruebas de raíz unitaria sobre las series diferenciadas se logró eliminar la presencia de raíces unitarias en las series como se puede comprobar en los resultados correspondientes en el Anexo 1. Este análisis también tiene como soporte el aporte visual de los correlogramas.

Para elegir el número apropiado de rezagos para el modelo VAR utilizamos los criterios de información de Bayes, Akaike y Hannan-Quinn y elegimos el resultado que se repita en al menos 2 criterios, y de no repetirse se selecciona el resultado del criterio de Bayes. Los resultados no indican que en el caso de Colombia y Ecuador se utilizan 5 rezagos de las variables mientras que en Perú utilizamos 4 rezagos, esto acorde a los resultados presentados en el Anexo 2.

Para comprobar la ausencia de multicolinealidad entre las variables se ha realizado un análisis de correlaciones parciales para comprobar que todas las correlaciones entre las variables utilizadas se encuentren por debajo de 0,75, cuya realización se evidencia en anexo 3, anexo 4 y anexo 5.

Análisis de resultados

Antes de continuar se debe mencionar que la variable del índice de tipo de cambio para Colombia no fue incluida en las regresiones del modelo VAR porque su inclusión causaba que los resultados no tengan valor interpretativo para el análisis dado a la presencia de coeficientes no significativos.

Hemos utilizado un modelo VAR para cada país cuyos resultados se encuentran en el anexo 6, anexo 7 y anexo 8 que corresponden a Ecuador, Perú y Colombia respectivamente. Como hemos mencionado, el número de rezagos se establecieron de acuerdo con los resultados de los criterios de información del anexo 2, y en el caso de Colombia no utilizamos la variable del índice del tipo de cambio real. La validez de los resultados se comprobó mediante los siguientes factores: un logaritmo de verosimilitud negativo y en términos absolutos muy alto, un nivel de ajuste apropiado medido a partir del R-cuadrado ajustado de cada regresión, una cantidad de estimadores significativos apropiada en relación con el número de rezagos y estadísticos F y P significativos en cada regresión. Además, se comprobó la ausencia de autocorrelación serial en los residuos del modelo mediante una prueba Portmanteau que utiliza el estadístico Ljung-Box para comprobar la presencia de autocorrelación (Mahdi, 2016). En esta prueba si el p-valor es mayor a un nivel de significancia se acepta la hipótesis nula la que indica que los errores siguen una distribución igual a la de un modelo sin autocorrelación serial, lo cual se cumple en los 3 modelos.

Es importante mencionar que los modelos no han superado la prueba estadística Jarque-Bera, la cual comprueba que los residuos tengan una distribución normal (Koizumi, Okamoto, & Seo, 2010), dado que los p valores son muy pequeños. Sin embargo, como se puede comprobar en los Anexos 6, 7 y 8, la distribución de los errores del modelo si tienen una media igual a 0 en todos los casos, y la falla de la prueba Jarque-Bera se debe a la presencia de valores muy extremos en la muestra que suceden alrededor de la crisis por pandemia lo que afecta la curtosis y simetría de la distribución de los errores. Esto se comprobó mediante un análisis gráfico de la función de densidad de los residuos de los modelos como se evidencia en el anexo 9. Además, los modelos muestran estabilidad, ya que todos los polinomios característicos tienen raíces dentro del círculo unitario.

En general, los modelos VAR utilizados muestran las relaciones dinámicas entre 5 variables macroeconómicas (4 en el caso de Colombia) y una variable dummy que indica la presencia de las políticas específicas para contrarrestar los efectos económicos negativos derivados del confinamiento y la pandemia.

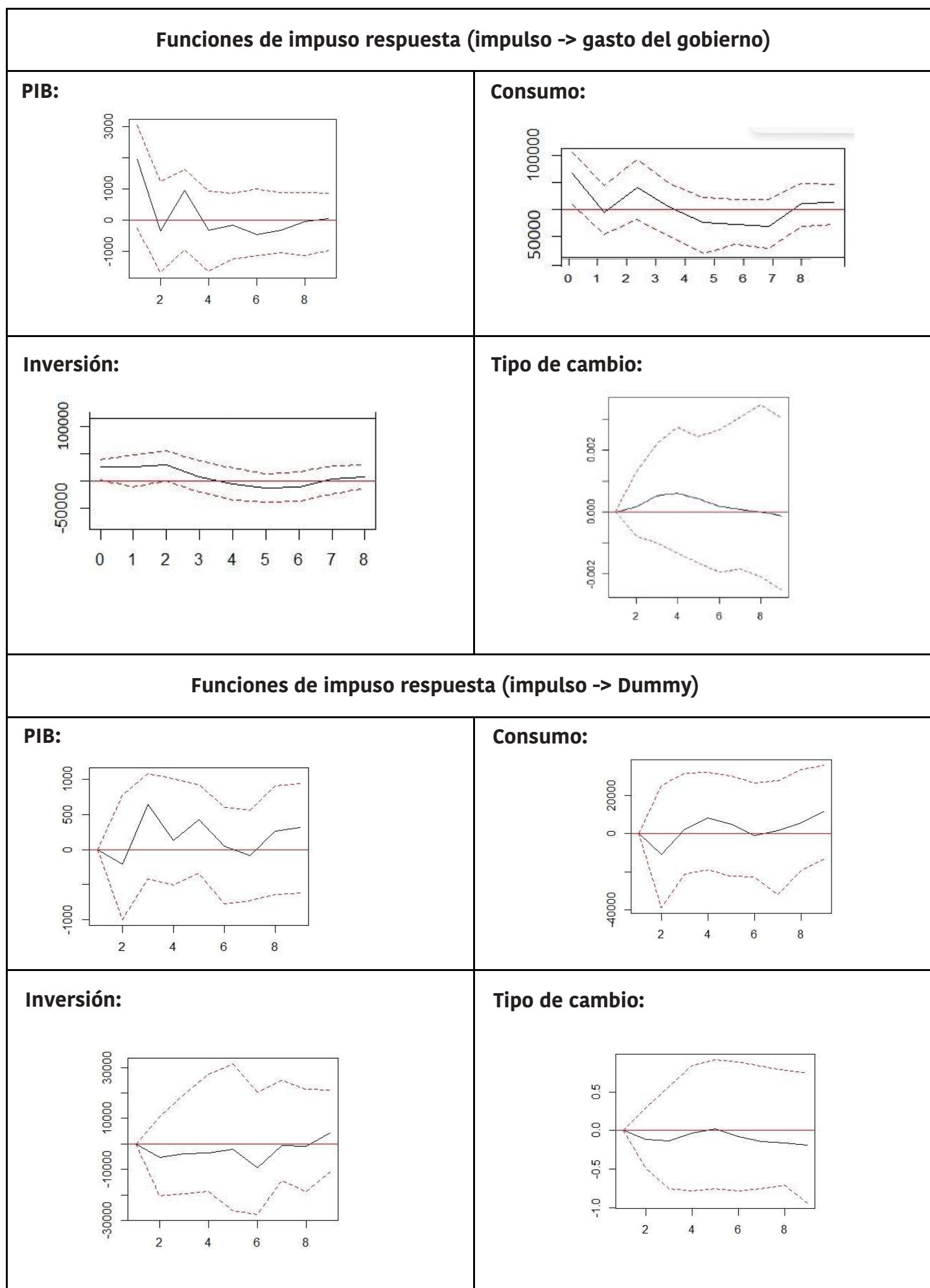
En el caso de Ecuador (Anexo 6), se encontró que las variables con mayor impacto sobre el resto del sistema son el gasto del gobierno y el tipo de cambio. Los efectos positivos del gasto sobre el PIB y el consumo son significativos en el tercer y cuarto rezago, sobre la inversión son positivos y significativos hasta el cuarto rezago y sobre el tipo de cambio es negativo y significativo en el primer rezago. Por otro lado, el efecto del tipo de cambio sobre el gasto del gobierno es positivo y significativo en el primer rezago, tiene efectos positivos sobre el consumo en el segundo y tercer rezago; y un efecto positivo sobre la inversión en el segundo rezago. A partir de ahí podemos analizar ciertos efectos cruzados entre las variables como el pequeño pero significativo efecto negativo del PIB sobre el consumo y la inversión y los efectos negativos del gasto del gobierno sobre su propio valor en los primeros 3 rezagos. En el caso de la variable dummy no parece capturar ningún efecto apropiado para el análisis dada la existencia de estimadores muy pequeños y negativos en caso de ser significativos.

En la economía peruana (anexo 7), encontramos resultados distintos. En primer lugar, nos encontramos con estimadores mucho más moderados que en el caso de Ecuador, y, en segundo lugar, el signo de algunos coeficientes cambia. Se han identificado efectos negativos del primer, tercer y cuarto rezago del gasto del gobierno sobre el PIB, de igual manera las consecuencias del gasto del gobierno sobre el consumo y la inversión son negativos en los mismos rezagos. Cabe resaltar que el consumo incide positivamente en la inversión en el segundo y cuarto rezago. Además, el gasto del gobierno tiene una influencia positiva sobre el tipo de cambio en los primeros tres rezagos, a su vez el tipo de cambio tiene un efecto positivo muy grande sobre el resto de las variables en su tercer rezago. Por tanto, a pesar de encontrar efectos negativos del gasto público sobre el resto de las variables su efecto positivo sobre el tipo de cambio puede afectar de manera positiva el resto del sistema acorde a estos estimadores. Por último, la variable dummy tiene efectos positivos sobre el PIB y el consumo en el primer rezago, una incidencia positiva sobre el PIB en el segundo periodo, consecuencias positivas sobre el PIB y el consumo en el tercer periodo y positivas sobre el gasto y el consumo en el cuarto periodo.

Siguiendo los resultados del anexo 8, para el caso de Colombia, encontramos efectos negativos del gasto del gobierno sobre el resto de las variables. La inversión tiene incidencia positiva sobre el PIB en el primer y segundo rezago. En cuanto a la variable dummy encontramos que influye positivamente sobre el consumo y negativamente sobre el PIB en el primer y segundo rezago y actúa de manera directa sobre la inversión en el tercer y quinto rezago, así como sobre el PIB en el quinto rezago.

Los resultados analizados tienen como consecuencia las siguientes funciones de impulso respuesta, analizamos principalmente las funciones que miden los impactos del gasto del gobierno y la variable dummy sobre el resto de las variables de estudio.

Tabla 3: Funciones impulso respuesta del VAR caso Ecuador.

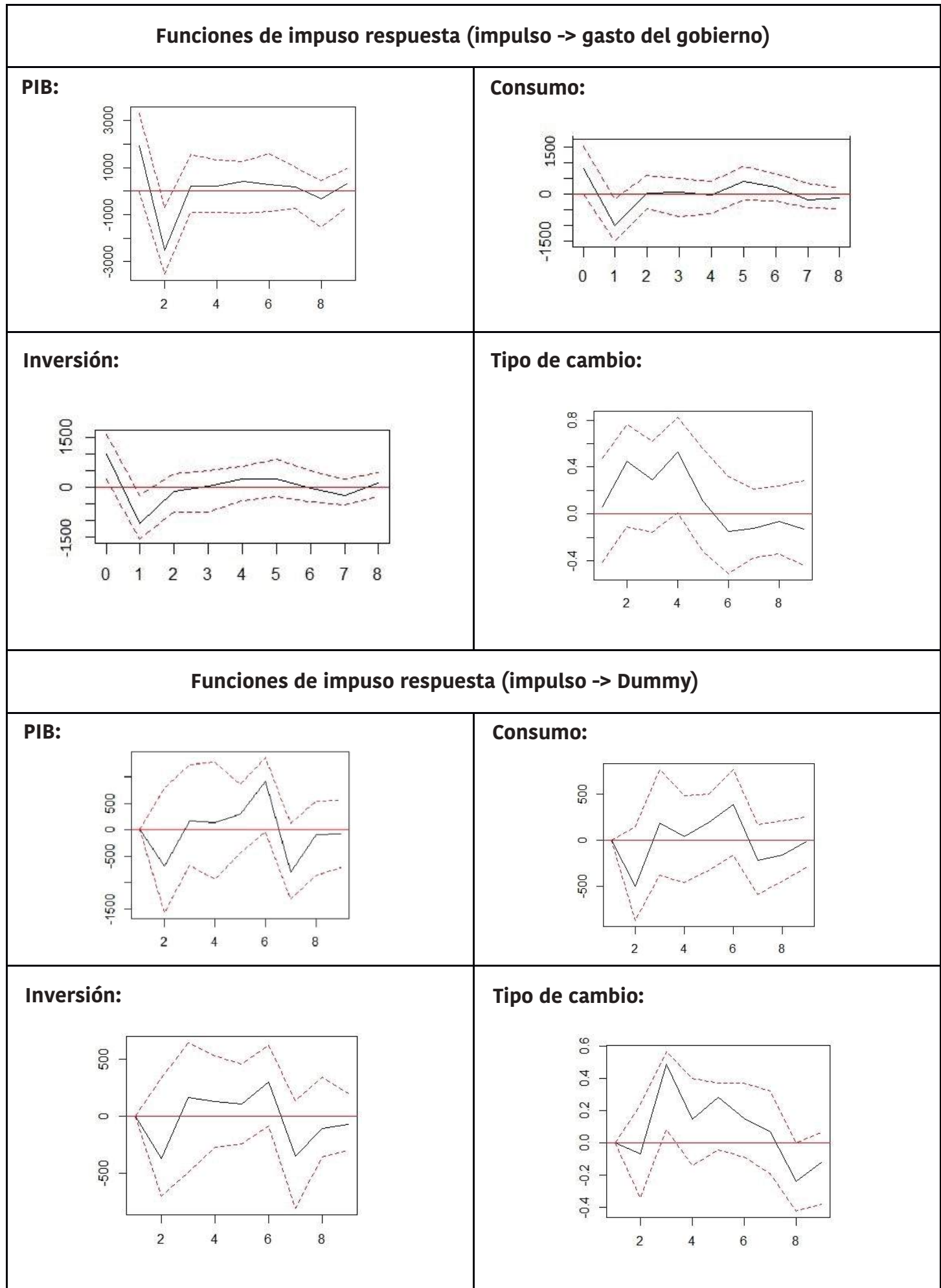


Nota: Las bandas de confianza corresponden a un nivel de significancia del 95%.
Elaboración propia.

Como se puede evidenciar en los resultados, en el caso de Ecuador, un impulso del gasto del gobierno tiene efectos positivos tanto sobre el PIB, el consumo, la inversión y el tipo de cambio real, dichos efectos tienden a cero a medida que se avanza en el tiempo. El efecto positivo sobre el PIB, el consumo y la inversión es claramente positivo al menos en los primeros dos periodos, a partir del tercer periodo se observa una tendencia hacia el cero. En el caso del tipo de cambio los efectos son positivos en el periodo 2 y 3, sin embargo, no podemos concluir que sean significativamente distintos de cero. Dado que el modelo VAR mide efectos directos y de corto plazo (Kinda, Lengyel, & Chahande, 2022), nos indican la dirección que tienen los efectos y su potencial magnitud en un plano temporal no muy largo, por tanto, es normal que los efectos estimados por este modelo tiendan a cero a medida que se añaden periodos de estimación.

La variable dummy que representa la presencia de los paquetes fiscales que se desarrollan en el contexto específico de la pandemia por COVID-19 presenta una pequeña incidencia positiva en el caso del PIB. En el caso del consumo, la inversión y el tipo de cambio los efectos no se diferencian del cero. En el caso de Ecuador estos resultados tienen sentido teórico dado que los paquetes fiscales presentados por Ecuador, acorde a los datos expuestos por CEPAL (2020) y CEPAL (2021), no representaron un aumento del nivel del gasto del gobierno en general, sino que se financiaron mediante una reubicación de fondos preexistentes a costa de la eliminación de otras partidas de gasto, por tanto, el nivel total de gasto se mantiene constante en 2020 y disminuye en 2021.

Tabla 4: Funciones impulso respuesta del VAR caso Perú.

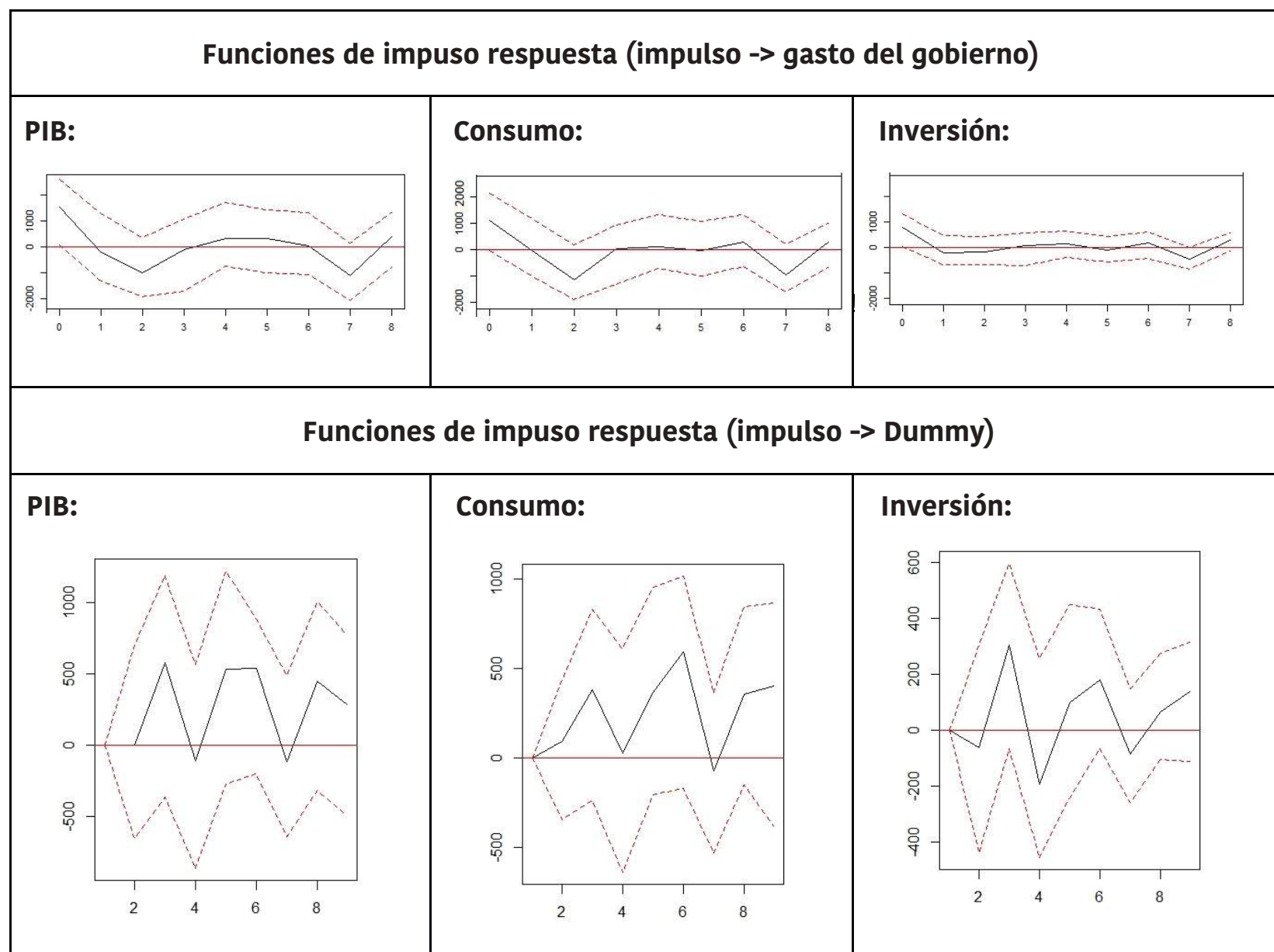


Nota: Las bandas de confianza corresponden a un nivel de significancia del 95%.
Elaboración propia.

Como ya se había mencionado, los efectos en el caso de Perú son mucho más moderados en magnitud y, a pesar de estimar efectos positivos de un impulso del gasto del gobierno sobre el PIB, el consumo y la inversión en el primer periodo, se tornan negativos en los periodos subsiguientes siendo mayor que el impulso inicial y significativamente distinto de cero. En el caso del tipo de cambio un impulso del gasto del gobierno tiene claros impactos positivos que se mantienen al menos cinco periodos para luego tornarse negativos, pero cercanos a cero.

En el caso de la variable dummy, encontramos que la consecuencia inicial es negativa para el PIB, el consumo y la inversión, sin embargo, esta se vuelve positiva desde el tercer periodo hasta el séptimo para luego tender a cero. Lo que nos indica este resultado es que la presencia de paquetes fiscales desarrollados en el contexto específico de la pandemia por COVID-19, que acorde a los datos de CEPAL (2020) y CEPAL (2021), sí representaron un aumento del nivel de gasto del gobierno central en general, consiguieron tener una incidencia marcada sobre las variables de interés. En el caso del tipo de cambio existe un efecto positivo de la variable dummy desde el tercer periodo hasta el séptimo que es significativamente distinto de cero. Como mencionamos previamente, en el caso del modelo VAR para Perú el tipo de cambio funciona como variable trasmisora del gasto del gobierno al resto del sistema.

Tabla 5: Funciones impulso respuesta del VAR caso Colombia.



Nota: Las bandas de confianza corresponden a un nivel de significancia del 95%.
Elaboración propia.

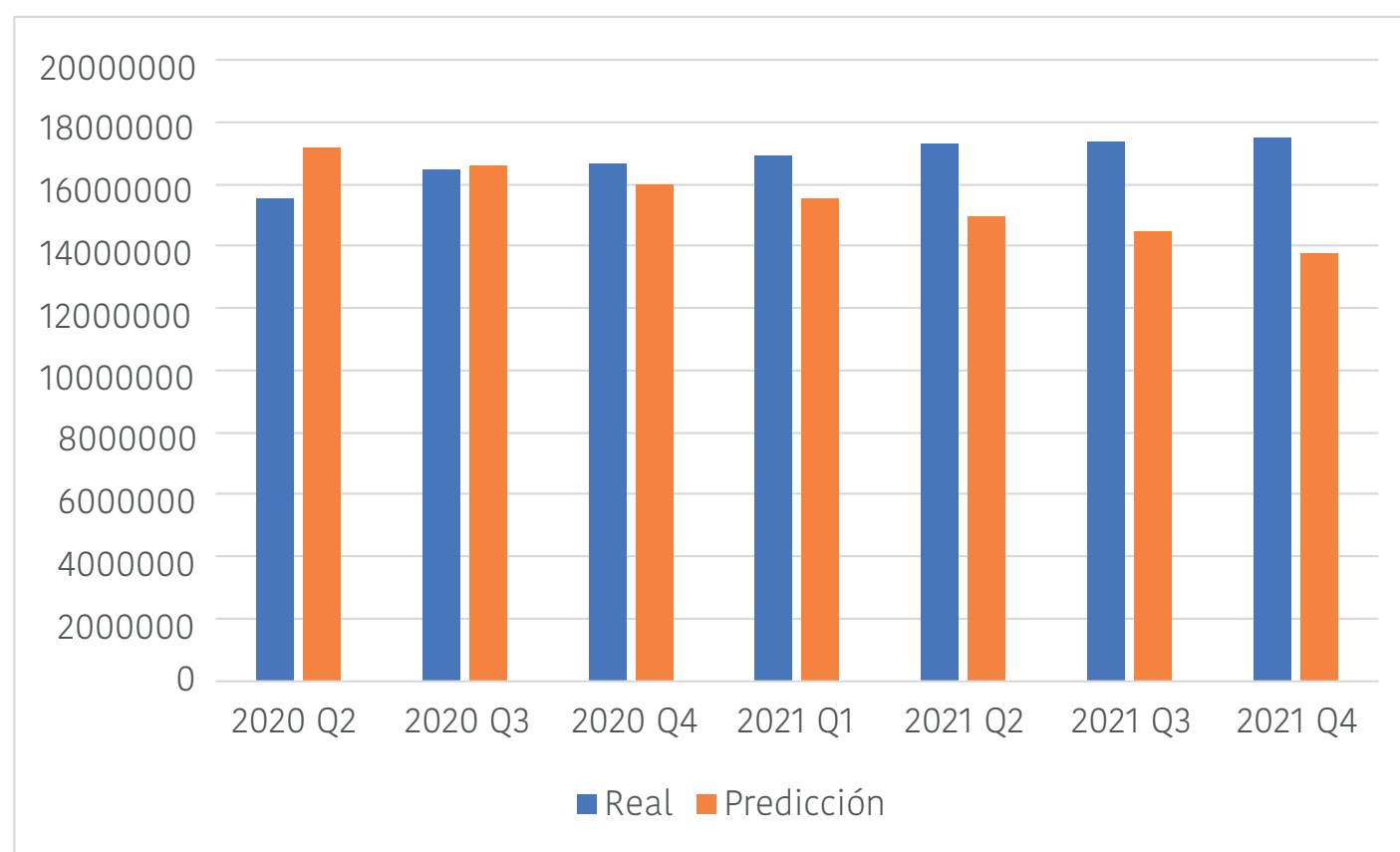
En el caso de la economía colombiana el sistema se encuentra incompleto dada la no inclusión de la variable de índice tipo de cambio real. En este modelo encontramos, igual que el caso de Perú, unos efectos más moderados en magnitud en comparación con Ecuador. Los resultados de un impulso del gasto del gobierno son positivos durante el primer periodo para el caso del PIB, el consumo y la inversión. A partir de la finalización del primer periodo los efectos estimados se encuentran alrededor del cero.

Por otro lado, la variable dummy encuentra una clara incidencia positiva sobre el PIB y el consumo, y que tiende a cero en la inversión. Este resultado es similar al encontrado en Perú y es consistente con la presencia de políticas específicas sobre las circunstancias en la pandemia que son acompañadas por un gasto a nivel general creciente.

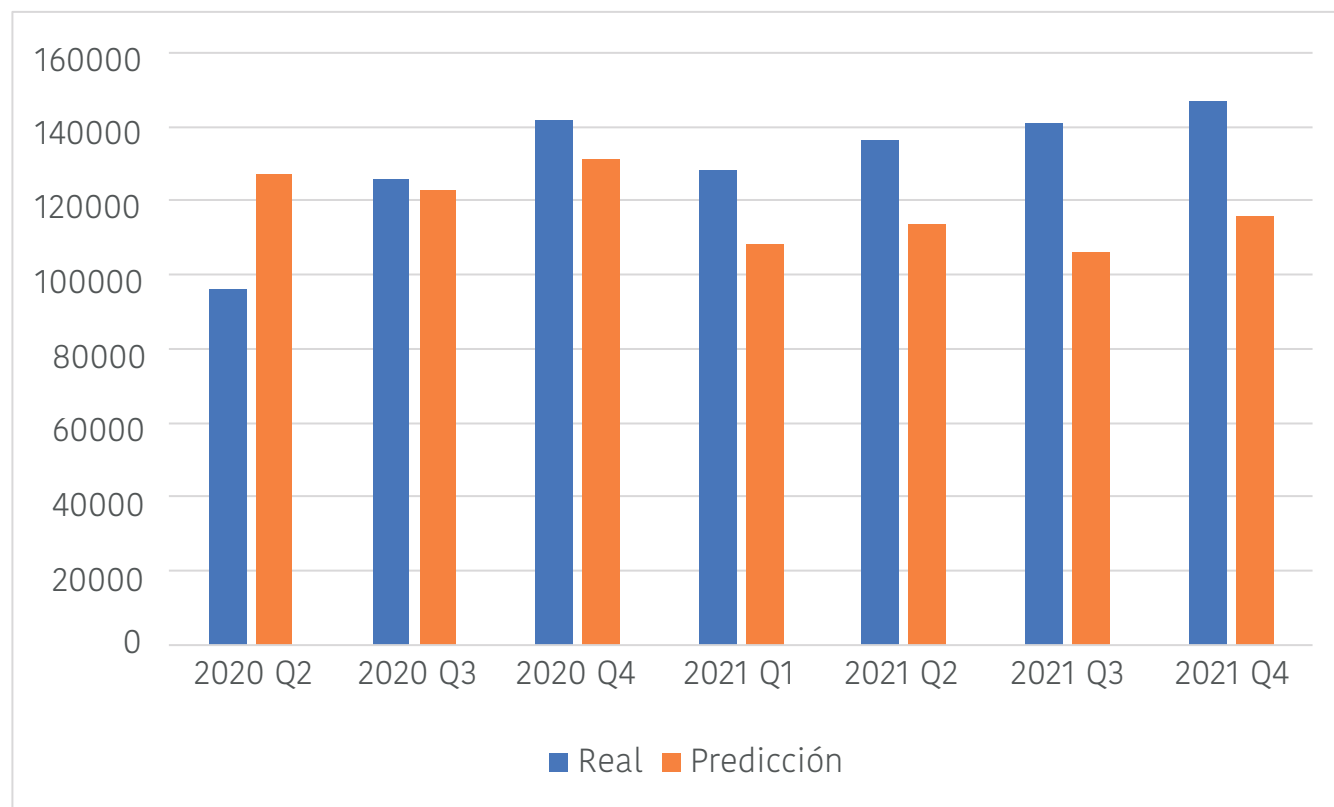
Análisis contrafactual

A partir de los modelos VAR de cada país se generaron predicciones para realizar un análisis contrafactual cuyo propósito es recrear el estudio realizado por Romer (2011) en el que las predicciones realizadas del PIB sirven como referencia para conocer la incidencia de la política fiscal sobre la economía. Al comparar la predicción con los datos reales tenemos una diferencia que se atribuye al efecto que tienen políticas de gasto que buscan contener la crisis, así como los esfuerzos gubernamentales que van más allá del gasto.

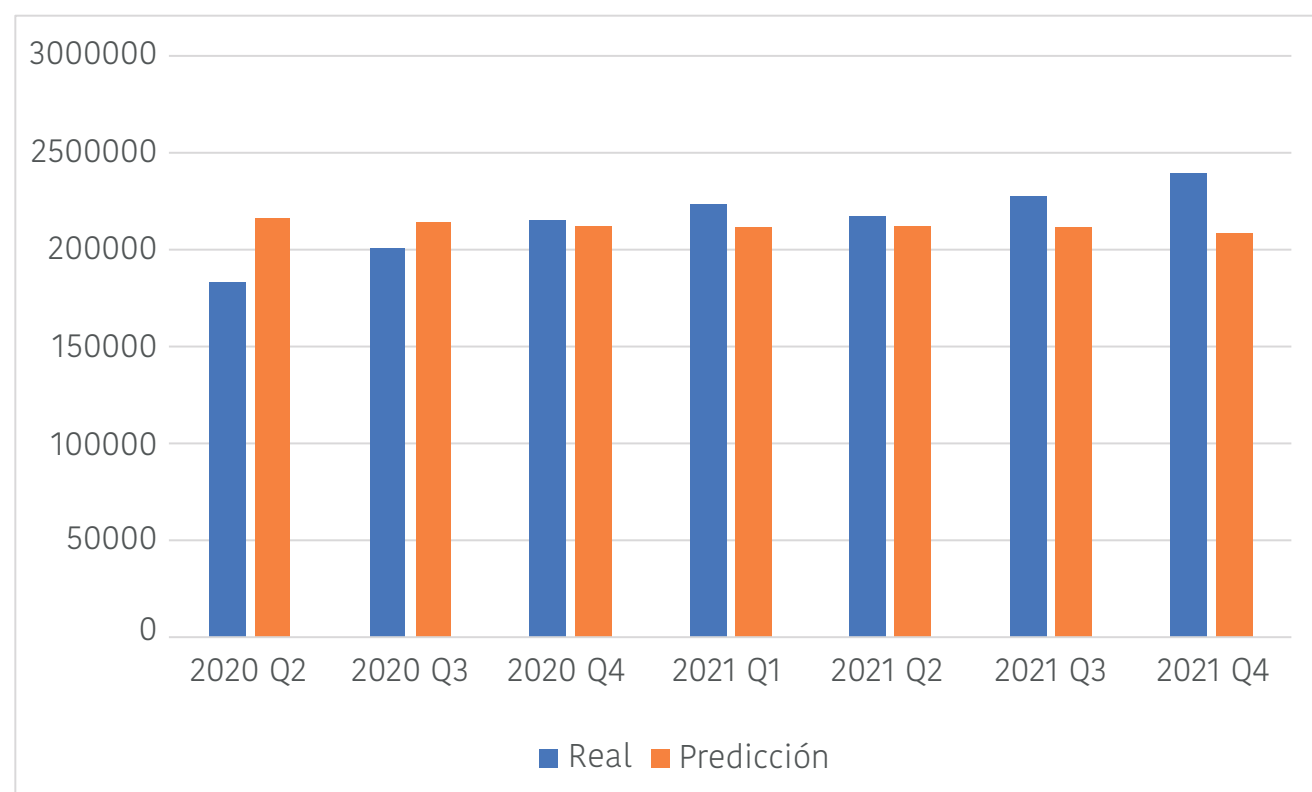
Gráfico 6. Escenario contrafactual para Ecuador.



Las predicciones del modelo VAR para Ecuador son bastante consistentes en los primeros dos periodos estimados, sin embargo, desde el cuarto trimestre de 2020 se evidencia cómo las predicciones son mucho más pesimistas que los datos reales y esa diferencia se agudiza al aumentar periodos. Este tipo de análisis nos puede ayudar a comprender cómo los paquetes fiscales específicamente planteados para enfrentar los efectos de la crisis que se derivó de la pandemia, como las vacunas y aumentos del gasto en salud afectan el producto sin necesidad de que el nivel del gasto total aumente. En el cuarto trimestre de 2020 el valor real es alrededor de 4% mayor a la predicción, esta diferencia se agudiza en los siguientes periodos aumentando hasta una diferencia del 21% en el cuarto trimestre de 2021.

Gráfico 7. Escenario contrafactual para Perú.

En el caso de la economía peruana también encontramos que los valores reales empiezan a ser mayores a los valores estimados a partir del cuarto trimestre del 2020 y siendo la diferencia entre valores estimados y reales es más pronunciada lo que indicaría una aun mayor incidencia de la política gubernamental sobre la economía. En este caso la diferencia entre dato real y predicción es de alrededor del 7% en el cuarto trimestre de 2020 y también llega a ser de 21% en el cuarto trimestre de 2021.

Gráfico 8. Escenario contrafactual para Colombia.

En el modelo VAR para Colombia también encontramos valores reales mayores que los valores estimados desde el cuarto trimestre de 2020, sin embargo, en el caso de Colombia estas diferencias no son muy pronunciadas hasta el tercer y cuarto trimestre de 2021 cuando ya nos encontramos en una situación similar a la de la economía peruana. En el caso de Colombia, la diferencia entre predicción y dato real en el cuarto trimestre de 2020 es de 1.4%, y llega a ser del 12% en el cuarto trimestre de 2021. Esto indicaría que, en la misma manera que los otros casos de estudio, la acción gubernamental incide positivamente sobre el PIB, sin embargo, en este caso la incidencia sería menor.

Discusión de resultados

Los resultados obtenidos para Ecuador son consistentes con la literatura revisada. Carrillo (2015) encuentra efectos positivos del gasto del gobierno sobre el PIB, el consumo y la inversión que tienden a cero a medida que se añaden periodos de estimación al igual que en el presente trabajo. También Carrillo (2017) encontró incidencia positiva del gasto del gobierno sobre el PIB para el periodo 2003-2013, además, concluyó que este efecto era mayor en periodos de recesión económica lo que se puede relacionar con la magnitud de los estimadores encontrados en esta investigación en relación con el de los trabajos mencionados. En la investigación de Pacheco (2006) se encuentran efectos negativos que tienden a cero del gasto del gobierno sobre el PIB, dicho trabajo utiliza un modelo VAR que incluye el PIB, el gasto y los impuestos, pero esa especificación puede no ser suficiente para capturar la dinámica de la economía lo que sería la raíz de las marcadas diferencias con los resultados encontrados en el presente trabajo.

El modelo VAR estimado para Ecuador contradice los resultados de Kinda, Lengyel, & Chahande (2022), cuyo análisis concluye la existencia de multiplicadores fiscales menores en países emergentes en comparación con los países desarrollados, dado que los estimadores encontrados en la presente investigación son superiores a los del estudio mencionado.

Las predicciones teóricas realizadas por el modelo IS-LM para economías pequeñas y abiertas, como lo explican De Gregorio (2007) y Chinn (2009), parecen ser consistentes con los resultados encontrados, dado que la política fiscal en Ecuador no es expansiva no existen presiones al alza del tipo de cambio y los mecanismos que potencialmente podrían restar el efecto del gasto fiscal como la excesiva apertura al mercado externo y los altos niveles de incertidumbre no entran en acción. Por tanto, el rol del gasto se puede interpretar en el sentido que propone Castro (2020) de estabilizador del PIB y de un gobierno administrador de la crisis, este análisis estaría directamente relacionado al escenario contrafactual que presentamos (Gráfico 6). En caso de Ecuador las diferencias entre el escenario contrafactual y los datos reales son más pronunciadas a las expuestas por Romer (2011) para el caso de Estados Unidos durante la crisis financiera de 2008; y se asemejan más a los resultados encontrados en Bartolomeo (2022) quien realiza este análisis contrafactual sobre el PIB y otras variables macroeconómicas para el caso de Italia durante la crisis por COVID-19.

Cabe mencionar que los resultados de la variable dummy indican que si la implementación de medidas fiscales específicas para apalea la crisis no deriva en un aumento del nivel del gasto del gobierno el modelo no logra capturar exitosamente su efecto sobre el resto de las variables.

En el caso del modelo VAR para Perú se debe mencionar que los resultados encontrados contradicen los presentados tanto por Castillo (2020) como por Alvarado (2018), dado que indican que los estimadores que relacionan el PIB y el consumo con el gasto del gobierno son negativos. Sin embargo, el efecto del tipo de cambio sobre el PIB, el consumo y la inversión, es positivo y en magnitud es grande. A su vez, el efecto del gasto sobre el tipo de cambio también es positivo en todos los rezagos, por tanto, el modelo describe un mecanismo de transmisión de la política fiscal a la economía por medio del tipo de cambio.

Esta dinámica es consistente con el modelo IS-LM para economías pequeñas y abiertas analizado por De Gregorio (2007), en el que los aumentos de gasto tienen efectos potencialmente nulos hasta que el Banco Central alivie las presiones al alza sobre el tipo de cambio y la tasa de interés mediante una expansión monetaria que satisface la demanda de dinero. Las funciones impulso respuesta son consistentes con este análisis.

Los resultados de la variable dummy nos indican que la incidencia de los paquetes fiscales que se han ejecutado es grande. Los efectos sobre el PIB y el consumo son mayores a los encontrados por Romer (1999) que obtuvieron el impacto del gasto militar sobre el PIB. Sin embargo, los efectos son menores que los encontrados para el new deal por Blanchard & Perotti (1999). Esto se evidencia aún más en las funciones impulso respuesta correspondientes, las que claramente indican la incidencia positiva de los paquetes en la economía peruana, así como muestran la respuesta al alza que tiene el tipo de cambio que es totalmente consistente con la teoría. Aunque los paquetes fiscales tengan propósitos distintos en cada uno de los estudios, todos corresponden a un periodo de una política fiscal activa que se captura mediante una variable dummy, por tanto, es válido comparar dichos resultados.

El análisis contrafactual presentado en el Gráfico 7 parece indicar precisamente lo mismo que la variable dummy, es decir que los paquetes fiscales tienen un efecto estabilizador sobre la economía como menciona Castro (2020), y la recuperación parece favorecerse a partir de ahí. Las variaciones entre predicción y datos reales son más grandes que las encontradas por Romer (2011) y se asemejan a los resultados de Bartolomeo (2022).

En los resultados correspondientes a la economía colombiana encontramos efectos muy moderados y negativos del gasto sobre el resto de las variables lo que contradice los resultados presentados por Laverde (2011). Si los comparamos con los resultados de Kinda, Lengyel, & Chahande (2022) las conclusiones no son muy distantes en magnitud absoluta, sin embargo, se contradicen en la dirección de estas.

Los resultados de la variable dummy nos indican los efectos positivos sobre el PIB, el consumo y la inversión de los paquetes fiscales que son más moderados que los hallados en el modelo de Perú y en este caso son menores a los encontrados por Romer (1999) y Blanchard & Perotti (1999). Sin embargo, parecen confirmar la existencia de efectos positivos de este tipo de paquetes en la economía colombiana, además, como menciona Rodríguez (2021), la manera en la que se plantearon los paquetes fiscales especiales durante la pandemia concuerda con la clara intención de estabilizar las principales variables macroeconómicas, lo cual es congruente con las ideas de Castro (2020); este análisis se refuerza en el escenario contrafactual correspondiente al Gráfico 8. Las variaciones entre datos reales y predicciones son menores a las encontradas en este estudio para Ecuador y Perú, a su vez son menores a los resultados encontrados por Bartolomeo (2022) y se asemejan a las conclusiones de Romer (2011).

Conclusiones

Los resultados de las funciones impulso respuesta construidas a partir de los modelos VAR nos dan una idea de la dinámica que existe entre las variables y se estima a partir de series temporales largas, por tanto, nos indican los efectos del gasto del gobierno sobre el resto de la economía sin tener en cuenta las particularidades de la crisis. En este sentido encontramos que los efectos del gasto gubernamental en Ecuador; una economía dolarizada, sobre el PIB, el consumo y la inversión son positivos y los shocks de gasto tienen una incidencia positiva sobre el resto de la economía a partir del segundo periodo estimado que son mayores al efecto negativo inicial. En el caso del análisis narrativo que busca el efecto específico de los paquetes fiscales que surgieron como respuesta a la crisis que son recogidos por la variable dummy, dado que el gasto gubernamental no aumenta durante la crisis, el efecto es nulo.

El en caso de Perú y contrario a los resultados esperados según la literatura revisada, encontramos efectos directos del gasto sobre el PIB, el consumo y la inversión, que son negativos, sin embargo, en magnitud son bastante moderados si los comparamos con los encontrados en el caso de Ecuador. Además, en el marco de las funciones impulso respuesta se nota que un shock del gasto es positivo sobre el PIB, el consumo y la inversión por medio del efecto positivo que tiene sobre el tipo de cambio. En este caso, dado que el gasto gubernamental sube considerablemente en el periodo de crisis, la variable dummy encuentra efectos positivos y significativos de esta sobre el conjunto de variables, estas consecuencias si son compatibles con las de otras investigaciones y nos indican que las medidas fiscales que surgieron en el contexto de la pandemia por COVID-19 si tuvieron el efecto deseado.

El modelo correspondiente a la economía colombiana tiene la particularidad que no poseemos el tipo de cambio real como variable endógena y teniendo en cuenta que Colombia tiene moneda propia, las estimaciones potencialmente son de menor calidad. En todo caso, se han encontrado estimadores negativos de magnitud moderada del gasto sobre el PIB, el consumo y la inversión, resultados que son similares a los encontrados para el caso del Perú, sin embargo, al no poseer la variable de tipo de cambio real, las funciones impulso respuesta estiman que los shocks del gasto sobre el resto de las variables tienden a cero rápidamente después de 2 periodos. El análisis narrativo encuentra que los efectos de los paquetes fiscales presentados en 2020 sí tuvieron un efecto positivo y prolongado sobre la economía, en el caso de Colombia el gasto también sube considerablemente para hacer frente a la pandemia.

El análisis contrafactual nos da una idea de cómo las variaciones inesperadas del gasto del gobierno pueden generar un escenario en el que la economía supere la tendencia de crecimiento esperada y, en caso de crisis, favorecer el proceso de recuperación como menciona Romer (2011). En el caso en estudio, este efecto es evidente dado que al inicio de las predicciones los valores reales son menores a los estimados hasta que entran en efecto las distintas medidas fiscales alrededor del tercer y cuarto trimestre del 2020, demostrando así que el gasto ha tenido un efecto estabilizador como el descrito por Castro (2020) y Rodríguez (2021).

Bibliografía

- Almedia, J. (2011). Política fiscal y crisis análisis comparativo Ecuador – Perú. Universidad Andina Simón Bolívar, 1-130.
- Alvarado, L., & Serrano, H. (2018). Impacto de la política fiscal en el crecimiento económico del Perú durante el período 2000 – 2014. Universidad de Lambayeque, 1-76.
- Bartolomeo, G., D’Imperio, P., & Felici, F. (2022). The fiscal response to the Italian COVID-19 crisis: A counterfactual analysis. *Journal of Macroeconomics*, 2-18.
- Blanchard, O., & Perotti, R. (1999). An Empirical characterization of the dynamic effects of changes in government spending and taxes on output. *National bureau of economic research*, 1-31.
- Boiciuc, I. (2015). The effects of fiscal policy shocks in Romania. A SVAR Approach. *Procedia Economics and Finance*, 11311139.
- Carrillo, P. (2015). Efectos macroeconómicos de la política fiscal en Ecuador 1993-2009. *Analítika, Revista de análisis estadístico*, 23-52.
- Carrillo, P. (2017). El efecto de la política fiscal en expansión y recesión para Ecuador: Un modelo MSVAR. *Cuadernos de Economía*, 405-439.
- Castillo, T. (2020). Los efectos de la política fiscal en el Perú: 2000-2018. Pontificia Universidad Católica del Perú, 1-46.
- Castro, M. F. (2020). Fiscal Policy during a Pandemic. *Federal Reserve Bank of ST. Louis*, 1-37.
- Cepal. (2020). Panorama fiscal para América Latina y el Caribe. Santiago: Naciones Unidas.
- CEPAL. (2021). Fiscal Panorama of Latin America and the Caribbean. Santiago: Naciones Unidas.
- Chinn, M. (2009). Fiscal Multipliers. *International Monetary Fund; Research Department*, 1-30.
- Cohen, B. (2000). Dollarization: Pros and Cons. *The Pacific Council on International Policy*, 1-13.
- De Gregorio, J. (2007). *Macroeconomía: Teoría y políticas*. Santiago: Pearson-Educación.
- Deb, P., Furceri, D., Ostry, J., Tawk, N., & Yang, N. (2021). The Effects of Fiscal Measures During COVID-19. *IMF working papers*, 1-65.
- Doepke, M., Lehnert, A., & Sellgren, A. (1999). *Macroeconomics*. Chicago: University of Chicago.
- Eichenbaum, M., Rebelo, S., & Trabandt, M. (2022). Epidemics in the New Keynesian Model. *National Bureau of Economic Research*, 1-33.
- Elgin, C., Yalaman, A., Yasar, S., & Basbug, G. (2021). Economic policy responses to the COVID-19 pandemic: The role of central bank independence. *Economic Letters*, 1-8.
- Gujarati, D., & Porter, D. (2010). *Econometría*. Mexico DF: McGraw Hill.
- Keynes, J. M. (2003 (1936)). *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*. D.F México: Fondo de cultura económica México.
- Kinda, T., Lengyel, A., & Chahande, K. (2022). Fiscal Multipliers During Pandemics. *IMF working papers*, 1-30.
- Koizumi, K., Okamoto, N., & Seo, T. (2010). On Jarque-Bera tests for assessing multivariate normality. *Department of Mathematics University of Hiroshima*, 1-17.

- Laverde, H. (2011). Efectos reales de la política fiscal en Colombia: 1990-2007. *Finanzas y Política Económica*, 91-108.
- Mahdi, E. (2016). Portmanteau test statistics for seasonal serial correlation in time series models. *SpringerPlus*, 2-13.
- Pacheco, D. (2006). Ecuador: Ciclo Económico y Política Fiscal. *Cuestiones Económicas*, 8-53.
- Patel, K. K. (2015). *The New Deal: A Global History*. New Jersey: Princeton university press.
- Pedreira, L., Martínez, V., da Conceição, E., & Orosa, J. (2007). Una aplicación de la metodología VAR al ámbito del marketing periodístico: el caso de la promoción de ventas. *Universidad de A Coruña*, 1-12.
- Perroti, R. (2002). Estimating the effect of fiscal policy in OECD countries. *International seminar on macroeconomics*, 1-63.
- Rodríguez, J. (2021). Situación económica, política fiscal y pandemia en Colombia. *Revista de Economía Institucional*, 249-263.
- Romer, C. (2011). What do we know about fiscal policy? Separating evidence from ideology. (págs. 1-38). New York: Hamilton College.
- Romer, C., & Romer, D. (1999). Does monetary policy matter? A new test in the spirit of Friedman and Shwartz. *NBER Macroeconomics Annual* 1, 121-184.
- Zhen Liu, L. L. (2022). Counterfactual analysis among Covid-19: fiscal and monetary policy for green economic recovery. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*. doi:10.1080/1331677X.2022.2042710

TEMA

Incidencia del embarazo adolescente sobre los salarios alcanzados de las mujeres en edad adulta en Ecuador durante los años 2021-2022

Micaela Belén León Fernández
mbleon@puce.edu.ec

Directora de disertación:
PhD. Jackeline Contreras Díaz
yjcontreras@puce.edu.ec

Junio de 2023

Resumen

El Ecuador se ubica entre los países con mayores niveles de embarazo adolescente en la región. Existen estudios relacionados con las decisiones de educación y trabajo que toman las mujeres cuando son madres adolescentes, pero muy pocas son las investigaciones relacionadas con las consecuencias económicas a largo plazo de las madres adolescentes en el país. El propósito de este artículo es investigar y analizar si la maternidad adolescente en Ecuador incide sobre los salarios de las mujeres una vez alcanzada su vida adulta. Para ello se utilizó los datos de la ENEMDU acumulada del 2021 y 2022 con una muestra de mujeres entre 21 y 59 años, los cuales fueron sometidos a un análisis utilizando un modelo econométrico de regresión semi logarítmica basado en la ecuación de Mincer. La variable dependiente es el ingreso laboral, explicado por variables como la maternidad adolescente, educación, experiencia, jefatura de hogar, variables sociodemográficas y proxys de formalidad en el mercado laboral con el fin de aislar al máximo el efecto de la maternidad adolescente. Se corrigió el sesgo de selección muestral mediante el método de Heckman y se encontró que las mujeres que fueron madres adolescentes presentan 34% menos salario que las mujeres que no lo fueron. Haber sido madre adolescente y estar soltera representa 2% menos ingreso, lo que se relaciona con el apoyo de la pareja en los cuidados y trabajos del hogar. Por lo tanto, el embarazo adolescente si tiene una estrecha relación con la trayectoria de vida en el largo plazo de las mujeres, sin embargo, la variable salario no captura todas las dimensiones que están detrás de las desigualdades y vulnerabilidades de una madre adolescente.

Abstract

Ecuador is among the countries with the highest levels of adolescent pregnancy in the region. There are studies related to the education and work decisions that women make when they are adolescent mothers, but very few are the investigations related to the long-term economic consequences of adolescent mothers in the country. The purpose of this article is to investigate and analyze whether adolescent motherhood in Ecuador affects women's wages once they reach adulthood. For this, data from the accumulated ENEMDU of 2021 and 2022 was used with a sample of women between 21 and 59 years of age, which were subjected to an analysis using a semi-logarithmic regression econometric model based on the Mincer equation. The dependent variable is labor income, explained by variables such as adolescent motherhood, education, experience, head of household, sociodemographic variables, and proxies of formality in the labor market to isolate as much as possible the effect of adolescent motherhood. Sample selection bias was corrected using the Heckman method and it was found that women who were adolescent mothers have 34% less salary than women who were not. Having been a teenage mother and being single represents 2% less income, which is related to the support of the partner in care and work at home. Therefore, adolescent pregnancy does have a close relationship with the long-term life trajectory of women; however, the salary variable does not capture all the dimensions that are behind the inequalities and vulnerabilities of an adolescent mother.

Key words: teenage pregnancy, women, wages, adulthood, human capital, long term.

Introducción

El embarazo adolescente es una problemática económica, social, de salud y de género en América Latina, debido a que deja en evidencia la injusticia y desigualdad que enfrenta la región, con un impacto tanto a nivel individual como para el país en su conjunto. Según datos del INEC, las cifras de estos últimos años están creciendo, en tanto que, cada año más de 41.000 niñas y adolescentes, entre 10 y 19 años dan a luz a un hijo. Para el año 2021, “el 49,4% de nacidos vivos por cada 1.000 mujeres corresponde a madres entre los 15 a 19 años” (CEPAL, 2016, pág. 54). Esto quiere decir que, del total de embarazos en este mismo año, más del 16% correspondió a adolescentes de hasta 19 años (Revista Gestión, 2022).

Ser madre adolescente se relaciona fuertemente con una situación de desigualdad y desventaja. Es así como, en ciudades, barrios, comunidades e incluso países donde hay mayores carencias estructurales, bajos ingresos, poca o nula información sobre educación sexual y acceso a métodos de planificación familiar, son los lugares donde más casos de madres adolescentes existen (PNUD, 2017). En este sentido, el contexto familiar también favorece para que una mujer termine en un embarazo adolescente, pues en aquellos hogares donde predomina la violencia doméstica, la marginación, el hacinamiento y la baja escolarización de los padres, el ambiente es más propicio para que una niña quede embarazada a temprana edad (UNFPA, 2019). Debido a lo cual, la maternidad adolescente contribuye a reforzar o agudizar aún más los problemas estructurales existentes como la subalternidad y domesticidad, uniones tempranas y baja autonomía económica de las madres (Hernández, 2014). Esto tiene un efecto importante en el desarrollo pues existen más hogares que tienen mayor incidencia de pobreza multidimensional y los hijos e hijas tienden a perpetuar los patrones intergeneracionales de pobreza, marginación y exclusión social (Cook & Cameron, 2017).

Por otro lado, desde una perspectiva médica y psicológica, la maternidad requiere que la mujer tenga una mayor madurez física y mental, puesto que es una etapa de dedicación, cuidado y sobre todo de responsabilidad hacia otro individuo que es dependiente de su progenitora. Sin embargo, cuando las mujeres son adolescentes no tienen las condiciones señaladas, dado que este ciclo se caracteriza por la auto observación y el autoconocimiento, por lo que todavía no se alcanza la madurez necesaria para la crianza de una persona (Cordero, Gentile, & Díaz, 2019). Desde el enfoque biológico, la mujer logra la madurez reproductiva aproximadamente 5 años después de la primera menarquía, por lo que un embarazo es más riesgoso mientras más cerca esté de esta primera menstruación (Mendoza, 1997).

Consecuentemente, la maternidad adolescente es también un problema de salud pública. Martínez, Montero, & Zambrano (2020) afirman que esto representa un mayor riesgo de enfermedades como anemia, presión arterial alta, eclampsia, hemorragias, abortos e incluso la muerte tanto para la madre como para su bebé. Según estudios, la probabilidad de fallecer durante el parto se duplica en mujeres entre 15 y 19 años en comparación con mujeres mayores de 20 años. Sus hijos también están expuestos a mayores riesgos de malformaciones, infecciones graves, enfermedades neurológicas permanentes, tienen bajo peso al nacer, etc. (Cordero, Gentile, & Díaz, 2019). Por ende, este evento representa mayor gasto público en asistencia médica en comparación con los embarazos en edad adulta (UNFPA, 2019). Sin embargo, el hecho de desistir de un embarazo tampoco es una opción en Ecuador, pues no se garantizan las condiciones para un aborto seguro. Por lo que, muchas mujeres recurren a la clandestinidad para practicarse abortos que ponen en peligro su vida.

Desde una perspectiva económica, existe un importante efecto sobre la trayectoria educativa y laboral de adolescentes y niñas que son madres, pues muchas dejan sus estudios y enfrentan dificultad para insertarse en el mercado laboral en el futuro (UNFPA, 2020). Debido a que las mujeres deben dedicarse a la crianza de los niños, esto puede influir en la permanencia en el mercado laboral formal de las madres y afectar su experiencia laboral. Por tanto, la condición de ser madre a temprana edad se relaciona con una disminución en productividad e impacta de manera negativa a la economía en su conjunto, porque existen menos mujeres empleadas de manera formal y, por ende, se da una reducción en la recaudación fiscal para el Estado (UNFPA, 2019).

Es claro que se necesita un diseño eficiente de políticas públicas que den mayor atención a esta problemática. En especial, por los problemas complejos que se relacionan con el embarazo adolescente, como la pobreza y desigualdad de ingresos. En el año 2015, el gobierno ecuatoriano lanzó el Plan Nacional para la Prevención del Embarazo en Adolescentes con el objetivo de reducir la tasa de embarazo adolescente en 10% para el año 2021. Para lograrlo, las estrategias llevadas a cabo fueron Programas de Educación Integral en Sexualidad en unidades educativas, buscando fomentar el respeto de los derechos sexuales y reproductivos de jóvenes adolescentes. En este sentido, se implementaron mejoras en los servicios de atención de salud sexual y reproductiva para los adolescentes. Se proporcionó atención médica especializada y confidencial para los jóvenes que necesitan asesoramiento sobre temas relacionados con la sexualidad y la reproducción y se dio acceso a métodos anticonceptivos de manera gratuita. A esto se le suma las campañas de sensibilización y concientización dirigidas a jóvenes para informar los riesgos del embarazo en adolescentes y la importancia de prevenirlos (Ministerio de Salud Pública, 2018).

A partir del año 2018 se encuentra vigente la “Política Intersectorial de Prevención del Embarazo en Niñas y Adolescentes 2018-2025”, cuyo objetivo principal es contribuir a que los adolescentes “tomen decisiones libres y responsables sobre su sexualidad y reproducción a través del ejercicio pleno de los derechos sexuales y reproductivos para una vida libre de violencia” (Ministerio de Salud Pública, 2018, pág. 43). Sus líneas de acción han seguido las mismas estrategias o muy similares a la política anterior, con un enfoque en promover que los padres adolescentes se reinseren y permanezcan en el sistema educativo hasta culminar el bachillerato (Ministerio de Salud Pública, 2018). Hasta el momento, no se ha logrado cumplir con las propuestas de estas políticas a nivel nacional debido a que en los últimos años el gobierno ha destinado cada vez menos presupuesto en su agenda para hacer frente al embarazo adolescente y violencia de género (Razo, 2020). Además, las estadísticas reflejan que Ecuador se ubica en el segundo puesto después de Venezuela cuya tasa específica de fecundidad adolescente es la más alta a nivel regional y no ha disminuido en los últimos años (Torre, Castello, & Cevallos, 2016).

Otro proyecto que ha abordado la temática se ha llevado a cabo en la provincia del Guayas, el Proyecto de Intervención para la Formación de Promotores de Derecho en el año 2021, a cargo de la Prefectura del Guayas y la fundación de Waal. Su meta principal consistió en disminuir el alto número de casos de embarazos adolescentes fortaleciendo las capacidades y habilidades a través de metodologías educativas e impulsar una cultura de prevención. Los jóvenes fueron sensibilizados sobre la importancia de tener un proyecto de vida, sobre los servicios de salud que deben recibir las víctimas de violencia de género y como se debe actuar ante esto. Posteriormente, los y las adolescentes transmitieron lo que aprendieron a sus familiares y comunidades con actividades de concientización, pues ahora además de escuchar y aprender, también son agentes que trabajan activamente con el entorno (Fundación de Waal, 2022). Entre los resultados obtenidos, hubo una reducción del 80% de embarazos adolescentes en las niñas que fueron parte de este programa.

Aún con este escenario, las estadísticas muestran que las tasas de fecundidad adolescente siguen en aumento en el país, por tanto, desde una perspectiva económica es relevante cuantificar la brecha de logros laborales y salarios alcanzados por las madres adolescentes y las madres en edad adulta en Ecuador con datos actualizados. Este retraso para su vida individual causará desigualdad de ingresos y agudizamiento de las situaciones de vulnerabilidad y pobreza que ya viven muchas madres adolescentes, lo cual es un problema social y de salud pública persistente que requiere atención y, sobre todo, de una solución intersectorial que contemple el ámbito educativo, de salud y de protección social (UNFPA, 2020). De ahí, que el interés central de esta investigación es indagar y estimar el efecto del embarazo en mujeres adolescentes sobre los salarios en el largo plazo para analizar esta problemática social como una problemática también económica.

Este artículo presenta en la sección 2 la revisión de la literatura teórica desde donde se lee la problemática del embarazo adolescente. La sección 3 muestra una revisión sobre la evidencia empírica de la problemática en países desarrollados como en países en desarrollo. La sección 4 está destinada a la metodología utilizada basada en un modelo econométrico para encontrar los resultados de la investigación. La sección 5 presenta los resultados de la regresión y la discusión en torno a ello. Finalmente, la sección 6 presenta las conclusiones de la investigación.

Revisión de la literatura

Inversión en capital humano

El capital humano ha sido definido por varios autores como el conjunto de habilidades, talentos, conocimientos y cualificación adquirida de un individuo que lo hace productivo. Esto representa un potencial generador de renta, creando externalidades económicas y sociales. La salud también constituye un factor importante que se debe prestar atención, pues un buen estado de salud del trabajador le permitirá un mejor desempeño laboral y así generar mayor renta. Por ende, el capital humano incide sobre el crecimiento económico, mejorando el bienestar de la sociedad (Acevedo et. al, 2007).

La teoría del capital humano fue desarrollada por varios teóricos desde la perspectiva neoclásica, uno de ellos fue Schultz (1961), quien se refirió a la educación como inversión, pues adquirir nuevos conocimientos y habilidades contribuye a mejorar el estatus social y económico, es decir hay una retribución al gasto en la escolarización, que se ve reflejado en mayores salarios. Su idea central se enfoca en invertir en la población, pues es clave para la consecución del bienestar humano. En este sentido, es necesario aprovechar la juventud para invertir en la adquisición de habilidades y conocimientos, pues esto es fundamental para garantizar una mayor calidad de vida en el porvenir. Según Shultz (1985), la calidad de la población es considerada como un bien escaso o limitado, lo que implica que tiene un precio y un valor económico asociado.

Gary Becker, un teórico de la microeconomía aplicada, también aportó a esta teoría al considerar a la educación como el principal motor del capital humano. Para Becker (1994), el capital humano se relaciona con las habilidades y competencias productivas que una persona adquiere a medida que acumula conocimiento. En este sentido, también se relaciona con los costos de oportunidad, puesto que educarse representa un costo de oportunidad por dejar de trabajar y renunciar a un salario actual. Sin embargo, en el futuro la formación se convierte en una inversión puesto que, una mayor formación le permitirá al individuo aumentar su productividad y recibir mayores salarios a largo plazo. Tanto Becker como Shultz aportaron con el tema de la inversión en las personas como determinante para el desarrollo y crecimiento del ingreso futuro.

Jacob Mincer (1974), proporcionó un modelo que se fundamenta en la forma en que los individuos toman decisiones racionales en relación con su participación en el mercado de trabajo y analizó que la experiencia de los trabajadores también constituye un factor esencial para un incremento en los salarios, dado que la capacitación en el trabajo representa personal cualificado y especializado más productivo. De este modo, Mincer hace una de sus contribuciones más grandes: una regresión lineal como metodología para calcular el efecto de la experiencia y la educación sobre los salarios.

Consecución de capacidades para el desarrollo humano

Del mismo modo, Amartya Sen (2000) también argumentó que el verdadero éxito económico de una nación reside en su capital humano y reconoció que la calidad de vida de los individuos que conforman la sociedad es fundamental y no puede ser ignorada. Una de las ideas centrales de Sen, es que usa el concepto de capacidades como medio para medir el bienestar del individuo y lo que este puede llegar hacer o ser. De este modo, las capacidades son aquellas habilidades o facultades para lograr algo, o, en otras palabras, que permiten a un individuo realizar ciertas cosas básicas, como la capacidad de estar sano/a, tener educación, estar satisfecho/a, sentirse feliz, etc. Por lo tanto, este concepto se relaciona con las libertades humanas como objetivo básico del desarrollo humano, en tanto que esto permite expandir las capacidades personales, para que cada individuo explote sus oportunidades y viva una vida digna alcanzando el bienestar humano.

Lo importante a destacar de Sen es que él no consideraba al desarrollo humano como un medio para alcanzar el crecimiento económico, sino como un fin en sí mismo. Siguiendo esta lógica, la educación permitiría alcanzar capacidades productivas y otorgaría la libertad de vivir una vida valiosa (Sen, 2000).

El concepto de capacidades es utilizado para evaluar el bienestar individual. En otras palabras, es una herramienta para conceptualizar y evaluar las problemáticas de la pobreza, desigualdad y condiciones de vida. Ahora bien, la realización de los logros de una persona es lo que constituye las capacidades, como el logro de vivir sin deficiencias nutricionales o de encontrar un buen empleo. Esta capacidad refleja la libertad del individuo para llevar el estilo de vida que quiere. Por lo tanto, a diferencia de la teoría del capital humano que se enfoca en aumentar las capacidades productivas de la persona, la teoría de la libertad como capacidad, se enfoca en mejorar las capacidades para que los individuos vivan una vida que valoren vivirla y alcancen el desarrollo humano (Sen, 2000).

En este sentido, en la etapa de la adolescencia, caracterizada por el autoconocimiento y el desarrollo de capacidades para alcanzar logros que guíen el futuro de cara a la adultez, las jóvenes que son madres a temprana edad, hacen frente a responsabilidades que sobrepasan sus niveles de madurez y sus trayectorias de vida cambian. El desarrollo de capacidades para lograr bienestar individual se ve afectado en distintas aristas, en especial en el mercado laboral (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2017).

Madres adolescentes: reflejo de la feminización de la pobreza

Desde la década de los noventa, se ha utilizado el término “feminización de la pobreza” para describir el fenómeno referente a que las mujeres son más vulnerables a ser pobres por las barreras económicas, sociales y culturales que las exponen a un mayor empobrecimiento de su calidad de vida. De acuerdo con la información proporcionada por la ONU (2018) aproximadamente el 70% de la población mundial que se encuentra en situación de pobreza está compuesta por mujeres. Desde esta perspectiva, se toma a la pobreza como un problema multidimensional, pues, en comparación al pensamiento dominante de la economía, la pobreza no solo es un tema referente a los ingresos, sino comprende aspectos como las capacidades, subjetividades y exclusión social (Chant, 2006).

La situación de vulnerabilidad que enfrentan las mujeres es producto de la actual estructura social, cuyos efectos negativos se manifiestan en términos de pobreza, violencia o discriminación. Estas manifestaciones de vulnerabilidad se relacionan con el embarazo adolescente. Por lo tanto, desde la teoría feminista se busca visibilizar la situación de desventaja de género en la que viven las mujeres y sus relaciones tanto con el Estado como con la sociedad (Chant, 2006). Así mismo se hace énfasis en interpretaciones ignoradas por la concepción rawlsiana, como individuos con responsabilidades familiares, con posiciones estructurales diferenciadas dentro y fuera de los hogares y las restricciones que enfrentan las mujeres para acceder a capacidades y ejercer su libertad (Chant, 2003).

Por lo tanto, la persistencia de patrones socioculturales provoca que las mujeres tomen el rol de cuidadoras del hogar y se hagan responsables del mantenimiento, reproducción y renovación de la fuerza laboral. Esta situación se agrava en momentos de crisis y determina que las mujeres se encuentren en posición de desventaja pues existe un abandono por parte de los hombres en aspectos del cuidado y trabajo reproductivo (Chant, 2006). Según la Corporación Comunidad Mujer (2011), lo señalado se evidencia en mayor medida en las madres adolescentes que, por la temprana responsabilidad que asumen, tienen que interrumpir sus estudios y posibilidades de desarrollo personal. Al contrario, la paternidad de los hombres del mismo rango etario no es una razón que explique la interrupción de sus estudios. Esta situación ratifica el rol de cuidado y abandono que asume la mujer adolescente.

En este artículo, se tomará el enfoque de la teoría del capital humano desde una visión neoclásica tomando la propuesta de Becker y Mincer para el manejo de la información y desarrollo de metodología, que después será contrapuesta con las otras perspectivas teóricas mencionadas.

Maternidad adolescente y mercado laboral: países desarrollados

Tomando la acumulación de capital humano como referencia para conseguir los ingresos necesarios a través del trabajo que conlleven a una buena calidad de vida, existen situaciones complejas durante el ciclo de vida de los individuos que dificultan la acumulación de este en la etapa de la juventud. El embarazo adolescente es una de ellas, ya que incluso puede determinar una trayectoria diferente en el mercado laboral. La mayoría de los estudios acerca de la incidencia del embarazo adolescente y la formación de capital humano futuro de la mujer se han llevado a cabo principalmente en Estados Unidos y Gran Bretaña, debido a que se cuenta con una mayor disponibilidad de datos y se encuentran entre las naciones de la OCDE con mayor nivel de ingresos (Fonseca & Posada, 2020).

El estudio realizado por Klepinger, Lundberg, & Plotnick (1999) en Estados Unidos, estudia a las mujeres que tienen 25 años en adelante, para medir la experiencia laboral y diferencia de salarios en el largo plazo entre mujeres que fueron madres adolescentes y aquellas mujeres que evadieron la maternidad en este rango de edad. Las disparidades encontradas son significativas, ya que, en el caso de las mujeres blancas, en promedio las madres adolescentes tienen una educación formal que es 2.4 años menor, su experiencia laboral se ve reducida en un 40% menos y reciben un salario por hora que es \$2.09 (24%) inferior en comparación con las mujeres que no fueron madres durante su adolescencia. Estas diferencias son más pequeñas entre las mujeres afrodescendientes, pero siguen siendo significativas. Las madres adolescentes afrodescendientes tienen 1.6 años menos de educación formal, 33% menos de experiencia laboral y su salario por hora es \$1,19 (17%) menor en comparación con el resto de las mujeres afrodescendientes.

Gran Bretaña por su parte, lidera las peores tasas de embarazo adolescente de Europa occidental y es el único país de la región, donde la tasa de embarazo adolescente no ha decrecido en los últimos 20 años. Los estudios de los economistas británicos se enfocan en tres resultados futuros que son asociados negativamente con el embarazo adolescente: la educación alcanzada, la experiencia laboral y los ingresos. Los hallazgos giran en torno a que las madres adolescentes tienen 24% menos probabilidad de tener educación superior. En el largo plazo, las madres adolescentes tienen trabajos menos cualificados y su remuneración difiere en aproximadamente un 8% menos en contraste con las madres que tienen hijos en edad adulta. Es importante recalcar que se toma en cuenta el hecho de que las madres adolescentes tuvieron ciertas características particulares antes de quedarse embarazadas, que podrían definir o determinar la variable de interés, en comparación con aquellas que no han sido madres. Sin embargo, tomando en cuenta esta heterogeneidad no observable de los individuos, las estimaciones se reducirían, pero no se eliminaría los efectos negativos asociados con la maternidad adolescente en el largo plazo. Estas consecuencias implican una mayor propensión a la transmisión intergeneracional de la pobreza y una mayor tendencia a depender fuertemente de los programas de bienestar provistos por el Estado (Chevalier & Viitanen, 2003).

Maternidad adolescente y mercado laboral: Región Latinoamericana

En la región, se han realizado investigaciones en Perú entre los años 2000 y 2004, los cuales analizan el efecto de la maternidad en la adolescencia en las decisiones relacionadas con el capital humano, así como su incidencia en el acceso a empleo adecuado. Este estudio aplicó métodos cuantitativos y cualitativos para comparar las condiciones laborales de las madres adolescentes con madres en la edad adulta. Se desarrolló un modelo que abarcó las decisiones sobre estudios y participación en la fuerza laboral. La investigación encontró que las madres adolescentes pertenecen a hogares pobres, con padres de bajo nivel educativo y menor acceso a servicios públicos (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2006).

Entre los hallazgos de los modelos cuantitativos, se concluye que las madres adolescentes tienen menos años de escolarización y tienen menor probabilidad de finalizar la educación primaria y secundaria. Para obtener estos resultados se utilizó varias variables de control como carga familiar, número de miembros en el hogar que trabajan y años de educación. Se encontró que la mayor diferencia o brecha se da entre las mujeres que viven en el área rural y en el área urbana. Otro hallazgo fue que las madres adolescentes ocupan empleos de menor calificación en comparación con aquellas que fueron madres después de los 20 años, además realizan trabajo ocasional y en zonas rurales no reciben remuneración por su trabajo (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2006).

Por otro lado, también hay estudios realizados en Colombia para el año 2015 acerca de cómo el embarazo joven afecta al nivel educativo alcanzado. Dado que, la educación desempeña un papel crucial en la formación de capital humano, se pretende evaluar si esta incide en el proceso de formación de los jóvenes y, en consecuencia, también al progreso del país. A través de aplicación de métodos cuantitativos y modelos econométricos, se llegó al hallazgo de que, sí existe un efecto negativo de la maternidad adolescente sobre el nivel educativo alcanzando, en comparación con aquellas mujeres de la misma edad que no fueron madres. De igual forma, existe un efecto negativo sobre la posibilidad de estar empleado, por ende, resulta en una disminución tanto en la calidad de vida como en el crecimiento económico del país. Pocas de las mujeres encuestadas ocupaban cargos públicos, la mayoría de las madres adolescentes trabajan como vendedoras o brindan servicios generales. Estos hallazgos concuerdan con investigaciones de otros países, pues se concluye que la maternidad a temprana edad sí tiene un efecto negativo y significativo sobre la acumulación de capital humano en los países latinoamericanos (Fonseca & Posada, 2020).

El presente artículo tomará como base a los estudios anteriores de otros países para identificar las variables socio económicas relevantes a estimar en la población de mujeres ecuatorianas. Así mismo, este estudio se enfocará en los salarios alcanzados de las madres adolescentes, a diferencia de otros estudios que se han enfocado netamente en los años de educación alcanzados, pero tomando las mismas ecuaciones que se derivan de la teoría de la acumulación de capital humano.

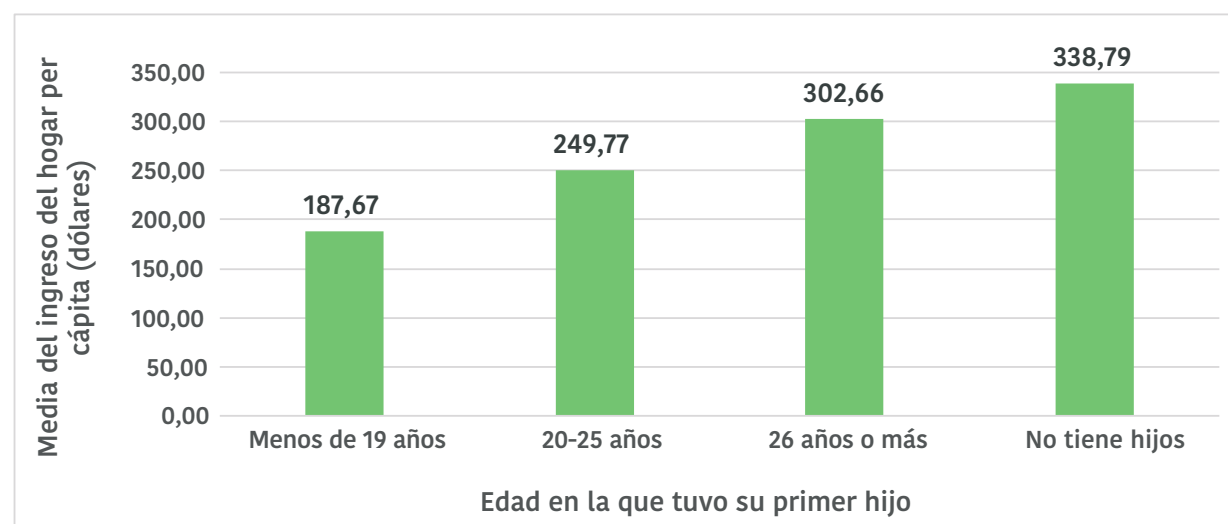
Datos y estadística descriptiva

Para contestar la pregunta de investigación del presente artículo, se utilizó la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU) anual correspondiente a los años 2021 y 2022 (pooled de datos), pues es la fuente principal de los indicadores de mercado laboral en el Ecuador. Las encuestas anuales cuentan con representatividad a nivel nacional, área (urbano y rural), de las 5 ciudades más grandes del país (Quito, Guayaquil, Cuenca, Ambato y Machala) y también con desagregación provincial. La encuesta es realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) cuya metodología de levantamiento fue presencial cara a cara y a los hogares que presentaron casos confirmados de COVID-19 se realizó llamada telefónica. El tamaño de la muestra de las bases de datos fue un total de 108.192 viviendas encuestadas (INEC, 2021).

La población de estudio son las mujeres que para el año 2021 y 2022 reportaron tener entre 21 y 59 años, pues de esta manera, se podrá medir los salarios alcanzados de las mujeres en el largo plazo después de haber atravesado por la adolescencia. El número total de observaciones en la muestra de los últimos dos años es de 192.299 mujeres, de las cuales 26.724 fueron madres en su adolescencia (14%), 109.269 fueron madres en edad adulta (57%) y 56.306 mujeres no son madres (29%).

En primer lugar, se agrupa a la población de mujeres de acuerdo a la edad en la que tuvieron su primer hijo con el objetivo de evidenciar las diferencias del ingreso per cápita del hogar a largo plazo. Los grupos obtenidos son: madres menores de 19 años, entre los 20 y los 25 años, mayores a 26 años y mujeres que no han tenido hijo o hija alguno.

Gráfico 1. Ingreso del hogar per cápita de las mujeres entre 21 y 59 años según la edad en que tuvieron su primer hijo

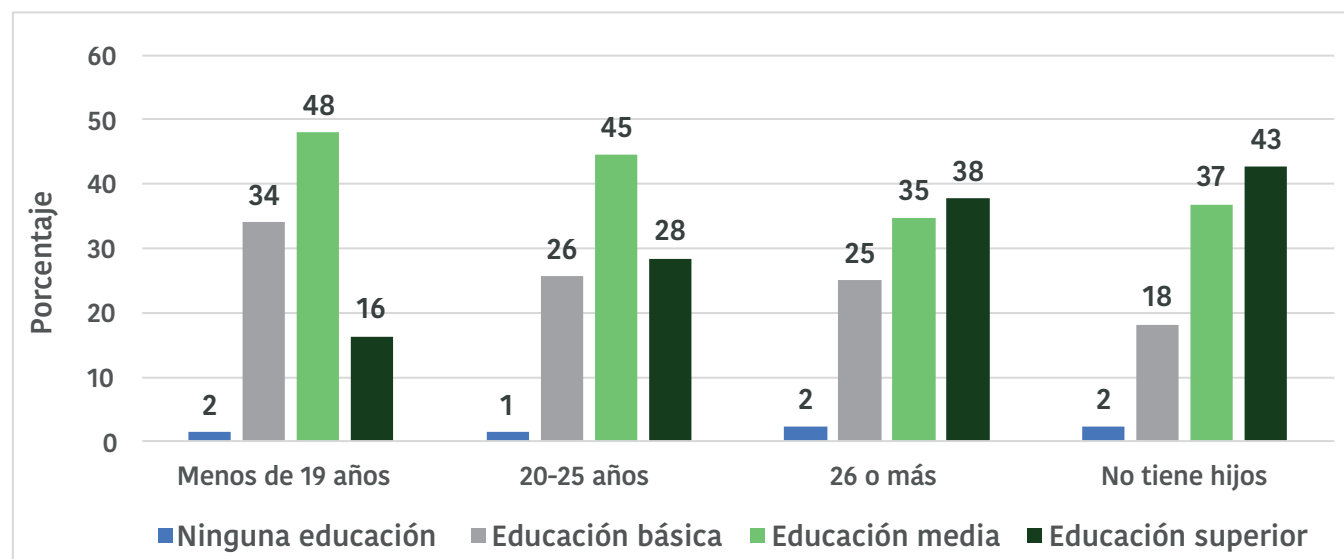


Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU, 2021-2022) - Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)
Elaboración: Micaela León

La media del ingreso del hogar per cápita de toda la muestra es de \$282, consecuentemente en el gráfico 1 se evidencia que las mujeres que hoy tienen entre 21 y 59 que conforman la muestra y fueron madres adolescentes presentan un ingreso del hogar per cápita casi \$100 por debajo del promedio. En efecto, cuando se compara el ingreso per cápita del hogar de las mujeres que tuvieron su primer hijo antes de los 19 años, con aquellas mujeres que postergaron la maternidad para la edad adulta, este sigue siendo menor y los patrones de la problemática discutidos anteriormente se ven ratificados.

Ahora bien, el gráfico 2 reúne los niveles de instrucción de las mujeres encuestadas, pues como señalaron los estudios revisados, la educación es clave para entender la acumulación de capital humano en la juventud. Las mujeres que fueron madres a temprana edad muestran menores niveles de educación alcanzados respecto del resto de mujeres, solo el 16% ha completado el nivel superior, a diferencia de quienes fueron madres a los 26 años o más, con el 38%. También es importante recalcar que de las mujeres que no han tenido hijos, hay una mayor proporción de ellas que ha alcanzado educación superior.

Gráfico 2. Nivel educacional de las mujeres entre 21 y 59 años de acuerdo a la edad en que tuvieron a su primer hijo



Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU, 2021-2022) - Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)
Elaboración: Micaela León

Por otro lado, en cuanto a la participación laboral de las mujeres que se presenta en la tabla 1, no se encuentra una mayor diferencia entre la proporción de quienes están empleadas y quienes están en desempleo dependiendo si fue madre adolescente o no.

Tabla 1. Participación en la fuerza laboral entre madres adolescentes y no madres adolescentes

PEA	Madres adolescentes (%)	No madres adolescentes (%)
Empleo	94,00%	94,22%
Desempleo	6,00%	5,78%

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU, 2021-2022) - Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)
Elaboración: Micaela León

Ahora bien, se procede con un breve análisis de las variables que se incorporarán en el modelo de regresión. Al momento de comparar las mujeres adultas que fueron madres adolescentes con aquellas que no lo fueron, se puede evidenciar cierta diferencia en ambos grupos. Las mujeres quienes no fueron madres adolescentes perciben en promedio \$144,7 más de ingresos mensuales que aquellas mujeres que fueron madres adolescentes. En general, el primer grupo tiene en promedio mayor educación, más años de experiencia y menor número de hijos que las madres adolescentes. Por otro lado, en cuanto a las variables sociodemográficas, la tabla 2 muestra que no hay mayor divergencia entre los grupos, en cada grupo la mayoría de las mujeres se encuentra en el área urbana, es casada y mestiza. Un dato alarmante es que tanto como madres adolescentes como no madres, la mayoría no cuenta con afiliación a la seguridad social. La mayoría trabaja en el sector de servicios y muy pocas se dedican al sector de comercio e industria. Finalmente, en cuanto al sector del empleo, la proporción de madres adolescentes está ubicada mayormente en la informalidad, mientras que, la mayor proporción de mujeres que no fueron madres adolescentes se encuentra en un trabajo formal. La Tabla 2 muestra la estadística descriptiva de las variables anteriormente descritas.

Tabla 2. Estadística descriptiva de las variables

Variables	Madres adolescentes		No madres adolescentes	
	Promedio	Desviación estándar	Promedio	Desviación estándar
Ingresos promedio	\$365,24	±372,31	\$509,94	±566,85
Educación promedio	10,84	±3,96	12,47	±4,59
Años de experiencia	18,25	±10,13	21,47	±13,27
Número de hijos	5,44	±3,02	4,39	±2,83
	n	Porcentaje	n	Porcentaje
Jefatura de hogar				
Sí	8.423	31,52%	35.609	21,51%
No	18.301	68,48%	129.966	78,49%
Área				
Urbano	18.67	69,86%	127.413	76,95%
Rural	8.054	30,14%	38.162	23,05%
Estado Civil				
Casada/unida	16.938	63,38%	90.313	54,55%
Separada/divorciada/viuda	4.885	18,28%	27.703	16,73%
Soltera	4.901	18,34%	47.559	28,72%
Etnia				
Indígena	2.499	9,35%	10.062	6,08%
Afroecuatoriana	1.082	4,05%	5.137	3,10%
Mestiza	22.136	82,83%	143.795	86,85%
Otras minorías	1.007	3,77%	6.581	3,97%
Seguridad social				
Sí	5.815	21,76%	55.002	33,22%
No	20.909	78,24%	110.573	66,78%
Actividad económica				
Sector primario	3.931	23,49%	18.873	17,76%
Sector secundario	1.783	10,65%	10.676	10,05%
Sector terciario	11.022	65,86%	76.709	72,19%
Sector del empleo				
Formalidad	7.3	43,62%	59.134	55,65%
Informalidad	7.845	46,88%	39.926	37,57%
Actividades domésticas/otros	1.591	9,51%	7.198	6,77%

Los porcentajes representan al total del grupo comparado

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU, 2021-2022) – Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración: Micaela León

Planteamiento del modelo

En el marco de los estudios revisados, se plantea una ecuación de Mincer, pues es el modelo más conocido en la literatura sobre economía laboral relacionado a la Teoría del Capital Humano. Dicha ecuación establece al ingreso salarial como variable dependiente que está en función de la escolaridad y los años de experiencia en el mercado laboral (Wooldridge, 2010).

La ecuación tradicional es la siguiente:

$$\ln(\text{ingreso}) = \beta_0 + \beta_1 \text{escolaridad} + \beta_2 \text{experiencia} + \beta_3 \text{experiencia}^2 + \varepsilon$$

Donde:

$\ln(\text{ingreso})$: es el logaritmo natural del ingreso salarial por un periodo determinado.

escolaridad: es el nivel educativo del individuo.

experiencia: es la experiencia potencial en el mercado laboral (edad - educación - 6). En este caso, se asume que la educación se inicia a los 6 años y se trabaja después de acabar los estudios.

experiencia²: es la experiencia potencial elevado al cuadrado, la cual mide la relación no lineal entre la experiencia y el ingreso.

Tomando como base a la ecuación de Mincer tradicional, se añadirá en la investigación la variable de interés, la cual corresponde a una variable dummy *madre_adol* para medir las diferencias en salarios alcanzados por las madres adolescentes (toma el valor de 1) vs. las mujeres quienes no fueron madres adolescentes (toma el valor de 0). Además, es necesaria la introducción de un set de variables de características sociodemográficas, y laborales de cada persona para aislar al máximo el efecto de ser madre adolescente sobre los ingresos alcanzados.

Por lo tanto, se aplicará una ecuación semilogarítmica con regresión por Mínimos Cuadrados Ordinarios. La ecuación para estimar en el presente trabajo es la siguiente:

$$\ln(\text{ingreso}) = \beta_0 + \beta_1 \text{escolaridad} + \beta_2 \text{experiencia} + \beta_3 \text{experiencia}^2 + \beta_4 \text{madre}_{adol} + \beta_5 \text{jefatura}_{hogar} + \beta_5 S_i + \beta_6 L_i + \varepsilon$$

Donde:

$\ln(\text{ingreso})$: es el logaritmo natural del ingreso salarial.

escolaridad: es el nivel de educación del individuo.

experiencia: es la experiencia potencial en el mercado laboral.

experiencia²: es la experiencia potencial elevado al cuadrado.

madre_{adol} : variable que identifica si una mujer fue madre adolescente o no.

jefatura_{hogar} : variable que identifica si la mujer encuestada es jefa de hogar o no.

S_i : es un set de características individuales que incluye variables sociodemográficas como la etnia, área de residencia y estado civil.

L_i : es un set de variables relacionadas con características laborales que incluyen la afiliación al seguro social como proxy a la informalidad de la mujer y sector económico.

Dado que es una combinación de datos de corte transversal, existe la ventaja de que el tamaño de muestra incrementa y con tamaños de muestra grande los parámetros se podrán estimar de manera más precisa. Los errores estándar serán pequeños en relación con los coeficientes estimados, lo que se traducirá en significancia estadística (Wooldridge, 2010).

Ahora bien, dado que es posible que la población tenga distintas distribuciones en los dos periodos del tiempo, se da paso a que el intercepto difiera a través de los dos años, por lo que se construye una variable binaria anual que será incluida en el modelo como herramienta de efectos fijos (Wooldridge, 2010)

Limitaciones de la metodología

Para el análisis de combinaciones de corte transversal, se debe cumplir ciertos supuestos que determinarán si los estimadores de la regresión son los mejores estimadores lineales insesgados. De esta forma, algunas limitaciones que se podrían presentar en la investigación están relacionadas en primer lugar con la existencia de multicolinealidad. No debería existir variables explicativas que sean constantes o que estén perfectamente relacionadas de forma lineal con las otras (Wooldridge, 2010).

El segundo supuesto se trata de la media condicional cero, el cual señala que, para todas las variables independientes de todos los periodos, se espera que el valor promedio del error e_t sea cero (Wooldridge, 2010). Dicho de otra forma, el término del error no debe estar correlacionado con las variables explicativas y si lo estuviesen, se presentarían problemas de endogeneidad. La endogeneidad se origina por dos motivos, endogeneidad por variable omitida y por causalidad inversa (Stock & Watson, 2012).

Otra limitación que podría tener el modelo es el problema de sesgo de selección que se origina en las estimaciones de modelos estructurales en los que solo se observa a un subconjunto de la población. Por un lado, en esta investigación no se enfrenta el problema de “selection bias” debido a que las mujeres incluidas en la muestra fueron elegidas de manera aleatoria, por la manera en la que fue recogida la encuesta ENEMDU, es decir tuvieron la misma probabilidad de ser incluidas en la muestra, los criterios para la discriminación en la muestra fue ser mujer y cumplir el rango de edad adulta. Por otro lado, en cuanto a las variables a estudiar, los resultados de la variable dependiente ingresos solo podrán ser observados para un subconjunto de la población, la población con empleo. Mientras que, para aquellas mujeres que no formen parte del mercado laboral no se podrá observar la variable dependiente. A esto, se le conoce como truncamiento incidental del logaritmo del ingreso ya que esta variable depende de otra que no se la incluye en la ecuación a estimar (Wooldridge, 2010).

Al omitir la variable relacionada con la probabilidad de trabajar o no, esto causará que los estimadores b sean sesgados, pues el hecho de que exista mujeres en la fuerza laboral y otras que no, también se debe a otras características no observables, provocando sesgo de selección (Wooldridge, 2010).

También se debe velar que se cumpla que la varianza de la distribución condicional del término del error dadas las variables independientes sea constante, es decir no dependa de ellas. Entonces el término del error será homocedástico, caso contrario, será heterocedástico. Con la comprobación de este supuesto, los estimadores serán eficientes entre todos los estimadores lineales (Stock & Watson, 2012).

Por último, es necesario agregar el supuesto de normalidad, el cual se refiere a que los errores son independientes e idénticamente distribuidos de forma normal $(0, \sigma^2)$.

Estimaciones y resultados

Se aplicó pruebas de hipótesis para resolver el tema de comprobación de los supuestos del modelo. En primer lugar, la media de los factores de inflación de la varianza es de 3.18, lo que indica que no existe inflación en la varianza del modelo y no hay inconvenientes de multicolinealidad de las variables explicativas.

Después de realizar una prueba de hipótesis para comprobar si existe endogeneidad por variable omitida, se concluye que esta es la principal limitación del modelo, pues la base de datos no recoge todas las variables necesarias para explicar los ingresos de este grupo de la población, siempre existirán variables explicativas no observables que no sean posibles de cuantificar.

Según el estudio realizado por Klepinger et al. (1999) en Estados Unidos, la variable de fertilidad adolescente es endógena, es decir, en un modelo de regresión, esta variable explicativa está correlacionada con el término del error. Este estudio, así como el de Chevalier & Viitanen (2003) acerca de las consecuencias de la maternidad adolescente en el largo plazo en Gran Bretaña, emplearon variables instrumentales para corregir dicha cuestión, tales como la edad de la primera menstruación de la mujer o si ha tenido algún aborto antes del primero hijo. Sin embargo, debido a la estructura de los datos de la presente investigación, no se cuenta con variables instrumentales similares. Para minimizar este problema, se incluyó todas las variables posibles de la encuesta que podrían condicionar la variable dependiente y así, aislar el efecto de ser madre adolescente sobre los salarios alcanzados en el largo plazo. Según Chevalier & Viitanen (2003), aún si se corrigiera esta endogeneidad, los efectos de la variable de interés no van a cambiar el signo esperado.

Por otro lado, para corregir el sesgo de selección muestral, se utiliza el método que planteó Heckman (1979) llamado Heckit que consiste en modelar el proceso de selección donde se determine la probabilidad de que el evento ocurra o no, en este caso, la probabilidad de pertenecer a la fuerza laboral.

$$Prob(T = 1|w) = \phi(w_i) + u_i$$

Donde:

$i = 1, \dots, n$.

$u_i \sim N(0, \sigma^2)$

w_i es el conjunto de características individuales para la persona i que determina si ocurrirá el evento o no.

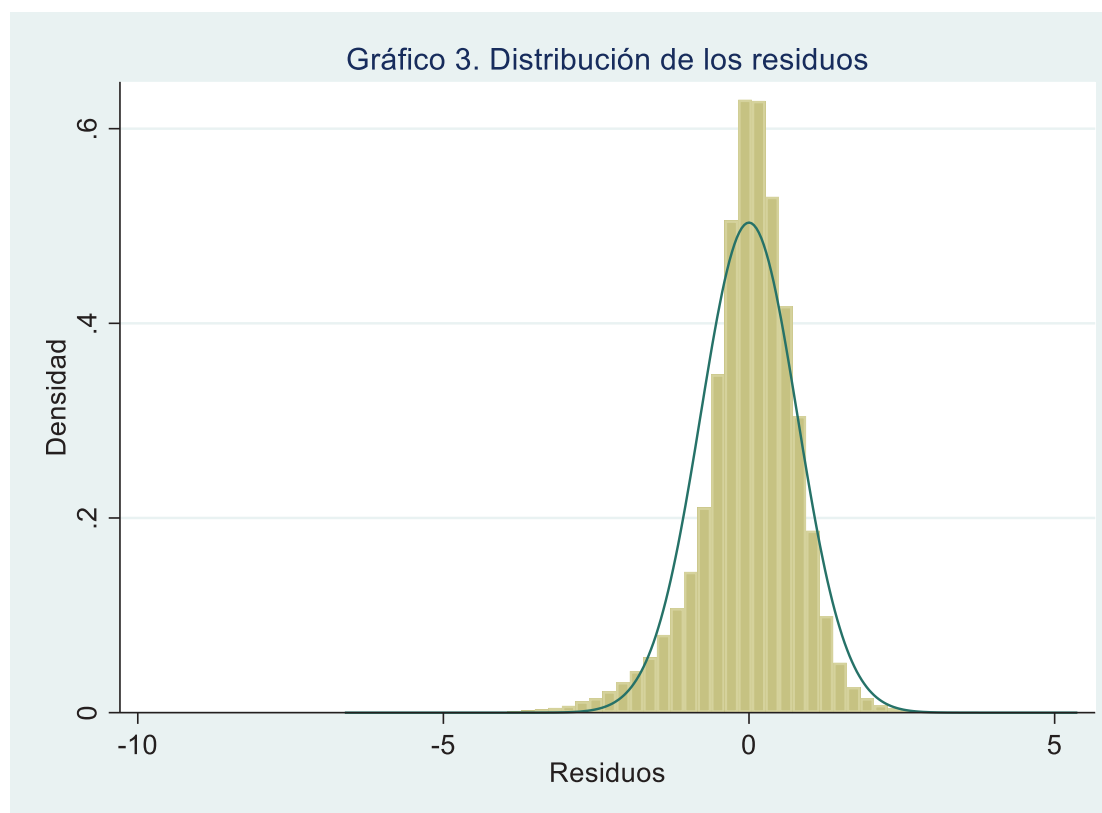
El modelo de regresión original se observa solo si $y_i^* > 0$

En este sentido, el truncamiento puede ser abordado como una limitación de variables omitidas y la corrección del método de Heckman en dos etapas se propone como una solución al incluir una variable proxy que capture las características omitidas. Se necesitará al menos una variable adicional para incluirla en la ecuación de selección, conocida como variable de exclusión (Heckman, 1979). Heckman propuso tomar a esta ecuación y la ecuación de ingresos original como un sistema de ecuaciones simultáneas (Stock & Watson, 2012).

En la primera etapa de este método se estima la probabilidad de elegir trabajar o no, siempre y cuando w contenga una variable que se relacione en la probabilidad de que ocurra el evento, pero no sobre el ingreso salarial. Después, en la segunda etapa se incorpora los resultados obtenidos de la primera etapa en el modelo de regresión propuesto inicialmente como una variable explicativa (Heckman, 1979).

Al mismo tiempo, para comprobar si la varianza del término del error es constante y el modelo es homocedástico, se realizaron las pruebas de Breusch-Pagan y de White (Stock & Watson, 2012). El resultado arrojó que, la varianza del término del error dado el conjunto de variables independientes no es constante, es decir, existe heterocedasticidad. Para corregir esto y dado que la muestra es grande, se incluye errores estándar robustos a la heterocedasticidad.

Finalmente, después de realizar la prueba e hipótesis de Jarque-Bera para comprobar la normalidad del término de error, se concluye que los residuos predichos tienden a distribuirse de forma normal, esto indica que el modelo de regresión es apropiado para describir la relación entre las variables predictoras y la variable de respuesta (Jarque & Bera, 1987). Por lo tanto, las estimaciones de los parámetros del modelo son confiables. Además, dado que el tamaño de muestra es grande, los errores tenderán a distribuirse de forma normal (Wooldridge, 2010).

Gráfico 3: Distribución de los residuos

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU, 2021-2022) – Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)
Elaboración: Micaela León

Una vez obtenido estos resultados, se procedió a aplicar la regresión y se obtuvo lo siguiente:

Mientras se controla el resto de las variables constantes, se concluye que ser madre adolescente disminuye los ingresos en alrededor del 34% en comparación con aquellas mujeres que no fueron madres adolescentes. El signo del coeficiente de regresión concuerda con lo dicho en la literatura, pues ser madre adolescente resulta una variable significativa en el modelo al 1% de significancia y afecta de manera negativa a los ingresos laborales en edad adulta. En cuanto a la educación, con un año más de instrucción que alcance la mujer, su salario aumentará en alrededor de un 4%, lo que reafirma a la educación como inversión para alcanzar mejores salarios.

En cuanto a la jefatura de hogar, resulta que esta condición aumenta los salarios en 17% en comparación con quienes no lo son. El signo de este coeficiente no concuerda con el de la literatura, pues la teoría de la feminización de la pobreza y la evidencia empírica explica que la jefatura de hogar es determinante en que una mujer se enfrente a una pobreza de ingresos, en otras palabras, los hogares cuyos jefes son mujeres tienen ingresos más bajos que los hogares con jefes masculinos, sin embargo, en este caso, los coeficientes resultan lo contrario. Dicha situación podría estar sucediendo dado que el ser jefe de hogar mujer y tener una mayor carga para mantener un hogar, se relaciona con la cuestión de sacar adelante a la familia, por lo que habrá una mayor urgencia de participar en la fuerza laboral y tener mayores ingresos en comparación con aquellas mujeres que no son jefas de hogar. Quienes no llevan la jefatura de hogar, podrían dedicar su tiempo a estudiar o a las tareas del hogar, retrasando su inserción en el mercado laboral debido a que no deben preocuparse por mantener una familia.

Por otra parte, aquellas personas que no cuentan con seguro social ven afectados sus ingresos en casi el 50% menos que aquellas que si cuentan. De igual forma, la ubicación geográfica también es determinante en los salarios que obtienen las mujeres, pues las mujeres que viven en el área rural perciben 2% menos de ingresos que aquellas que viven en el área urbana. La condición de estado civil resultó ser no significativa. Los resultados antes descritos se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Resultados de las estimaciones. Variable dependiente: logaritmo del salario laboral mensual de las mujeres. MCO con corrección de sesgo de Heckman.

	MCO	Heckman
Maternidad adolescente	-0.2506*** (0.0096)	-0.3404*** (0.0668)
Jefa de hogar	0.1712*** (0.0113)	0.17*** (0.0111)
Años de instrucción	0.0375*** (0.0009)	0.0411*** (0.0009)
Sin Seguro social	-0.4749*** (0.0072)	-0.4738*** (0.0071)
Sector informal	-1.0086*** (0.0084)	-1.0041*** (0.0078)
Sector doméstico	-0.4037*** (0.0097)	-0.4022*** (0.0119)
Área rural	-0.0201** (0.0088)	-0.0199** (0.0083)

Bondad de ajuste $R^2=0.5233$

Errores estándar robustos en paréntesis

La significancia estadística está denotada por niveles de 1% (***) , 5% (**) y 10% (*)

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU, 2021-2022)
Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración: Micaela León

Ahora bien, se utilizó la prueba de Chow para establecer si existe una ecuación diferente estadísticamente significativa para las madres adolescentes, el estadístico F dio como resultado que sí existe un comportamiento diferente para las mujeres que fueron madres adolescentes, por lo que se aplica coeficientes de interacción para determinar la influencia de este fenómeno junto a características sociodemográficas sobre los salarios.

La Tabla 4 muestra los resultados de incluir coeficientes de interacción en el modelo. Estas estimaciones dieron como resultado que por cada año de instrucción que haya alcanzado una mujer que fue madre adolescente, su salario se verá aumentando en 0,38%, al igual que cada año de experiencia en una madre adolescente representa aproximadamente 1,5% más en salarios percibidos. La magnitud no es alta, sin embargo, es positiva, lo que ratifica el hecho de la importancia de la acumulación de capital humano para alcanzar mejores salarios en el futuro.

Igualmente, la mujer que fue madre adolescente y además es soltera tiene 2% menos ingresos que la madre que no es soltera. Según la literatura, se concluye que, al ser soltera, no hay un apoyo por parte de la pareja en el hogar, lo que implica que la mujer no pueda compartir la crianza de sus hijos con alguien más y la carga sea aún más difícil, de esta manera es más probable que interrumpa sus estudios y no logre conseguir un empleo formal.

En cuanto a la etnia de la madre adolescente, una mujer mestiza obtiene 6,51% más ingresos que una madre adolescente indígena. Esto refleja la persistente desigualdad y discriminación de etnia alrededor de las mujeres, que se ve agudizada aún más dada la condición de maternidad temprana.

Por otro lado, los resultados dicen que una madre adolescente que vive en el área rural tendrá mayor porcentaje de ingresos que aquella que no vive en el área rural. Este signo no es el esperado, pues no concuerda con la revisión de la literatura, por lo tanto, se intuye que, el área no es un factor de vulnerabilidad ante una brecha de ingresos de una mujer que experimentó la maternidad adolescente, pues existirían otras dimensiones en las que las madres adolescentes podrían enfrentar dificultades, los cuales no se ven reflejados en el salario que perciben.

Tabla 4. Resultados de las estimaciones con interacciones. Variable dependiente: logaritmo del salario laboral mensual de las mujeres. MCO con corrección de sesgo de Heckman.

	MCO	Heckman
Madre adolescente/años de instrucción	0.0096 *** (0.0004)	0.0038* (0.0029)
Madre adolescente/experiencia	0.0130*** (0.0004)	0.0148*** (0.0024)
Madre adolescente/experiencia al cuadrado	-0.0003*** (0.000006)	-0.0001*** (0.00004)
Madre adolescente/soltera	-0.0273*** (0.0053)	-0.0195*** (0.0051)
Madre adolescente/mestiza	-.0815*** (0.0044)	0.0651*** (0.0314)
Maternidad adolescente/rural	0.0403*** (0.0027)	0.0312*** (0.0027)
Madre adolescente/jefa de hogar	0.0372*** (0.0041)	0.0294*** (0.004)

Bondad de ajuste $R^2=0.5037$

Errores estándar robustos en paréntesis

La significancia estadística está denotada por niveles de 1% (***), 5% (**) y 10% (*)

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU, 2021-2022)
Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración: Micaela León

La condición de ser jefa de hogar entre las madres adolescentes significa que percibirán alrededor de 3% más ingresos que la mujer que no es jefe de hogar. Este signo no concuerda con el de estudios realizados en América Latina como el de la CEPAL-UNIFEM (2004) “Entender la pobreza desde la perspectiva de género”, sin embargo, de acuerdo con los resultados anteriores y evidencia empírica, al ser madre adolescente y jefa de hogar, las mujeres se ven obligadas a abandonar sus estudios y trabajar desde temprana edad para mantener el hogar, lo que se puede ver reflejado en mayores salarios debido a una mayor experiencia dentro del mercado laboral. Además, en este estudio se afirma también que la tasa de dependencia en los hogares con jefatura femenina es menor a los hogares con jefatura masculina, pues muchas veces las cónyuges se dedican a labores del hogar y no perciben remuneración. La jefatura femenina también tiene aspectos positivos y no solo vinculados a la pobreza, como una mayor autoestima, reducción de abuso emocional y físico, en general, las mujeres que lideran los hogares pueden experimentar una menor sensación de vulnerabilidad (CEPAL-UNIFEM, 2004).

Discusión

Si bien la teoría neoclásica aporta con el concepto de la inversión en los individuos para alcanzar el crecimiento económico y aumentar la productividad, no solo para un bienestar individual, sino también para la sociedad, es importante señalar algunas falencias dentro de la teoría de la acumulación del capital humano. Se cuestiona la racionalidad económica, contexto en el cual el individuo es considerado simplemente como un elemento más dentro del proceso productivo. Este enfoque presenta un modelo de individuo representativo, conocido como *homo oeconomicus*, que carece de ubicación temporal, espacial y género. De este modo, se ignora cualquier tipo de diferencia de género y las condiciones biológicas de cada uno (Ferrero, Leiva, Marcelo, & Armella, 2016). Por tanto, esta perspectiva no considera los problemas que puedan derivarse de esta omisión, como lo es el embarazo, ámbito que incide en varios aspectos de la vida de las mujeres y más aún en su etapa de adolescencia.

A diferencia de lo indicado, otra perspectiva que sí incluye las disparidades y desigualdades de género es la corriente de la economía feminista la cual pone en cuestionamiento la producción de bienes y servicios, enfocándose en la economía desde la provisión de recursos necesarios para la satisfacción de las familias (Perona, 2012). El acceso desigual que experimentan las mujeres al ingresar en el mercado laboral está determinado en gran medida por el trabajo reproductivo. El trabajo reproductivo ha tenido un nulo reconocimiento en las economías industrializadas pues no se encuentra dentro del flujo del trabajo mercantil (Medina-Vicent, 2019).

El sistema capitalista excluye toda actividad que no sea “productiva”, es decir que no está en el mercado y no contribuye a la consecución de un salario y acumulación del capital. En consecuencia, el ingreso salarial no cuantificará el trabajo que las mujeres dedicaron al cuidado a sus hijos, en muchos casos dividiendo su tiempo (cuidado y trabajo formal) y la importancia de que estas tareas son necesarias para la supervivencia de la sociedad y que hoy en día carecen de reconocimiento de valor social y económico.

Dentro del contexto de desigualdad de género, la feminización de la pobreza toma un rol relevante dado los resultados. Investigaciones mencionan que, a pesar de que las mujeres desempeñan aproximadamente el 66% del trabajo a nivel mundial y son responsables de producir alrededor del 50% de los alimentos, solo reciben un 10% de los ingresos generados (López Saavedra, 2022). Esto evidencia la marginalización de las mujeres y la brecha laboral que enfrentan por la invisibilización alrededor de trabajos no remunerados y de cuidados. En especial la situación de las adolescentes embarazadas se agrava más, pues tienen que asumir obligadamente el periodo de embarazo y cuidado del niño, tienen que lidiar muchas veces con la responsabilidad de criar a un hijo solas, pues la pareja y figura masculina puede huir de las responsabilidades y acentuar más la condición de vulnerabilidad que enfrenta la adolescente. Es así como Varea (2008) en su estudio sobre la maternidad adolescente en Ecuador afirma que la mayoría de madres adolescentes esperan sacar adelante solas a los niños (as) con el apoyo de su familia y forman familias cuya figura paterna está ausente.

La violencia y la conflictividad dentro de los hogares también condicionan la situación de las madres adolescentes, dentro de este contexto giran varios aspectos relacionados a la calidad de comunicación entre padres e hijos o ausencia de la madre o del padre dentro del hogar (Hernández, 2014). Según Varea (2008), muchas madres adolescentes han sufrido abuso y violencia por parte de sus mismos familiares. No obstante, esto resulta conflictivo ya que ellas no pueden tomar decisión sobre sus cuerpos y deben criar a sus hijos, responsabilizarse de que crezcan sanos sin importar su situación económica y afectiva, aun cuando ellas no decidieron quedarse embarazadas. En este sentido, hay una variedad de situaciones sociofamiliares dentro de los mismos sectores económicos que pueden afectar de manera positiva la trayectoria de vida de las mujeres una vez se presente un embarazo adolescente o también, pueden significar deterioro de la vida de las adolescentes, que van a marcar su desarrollo como persona y muy probablemente también el de sus hijos.

El desarrollo de capacidades para alcanzar una buena calidad de vida o una vida que se quiera vivir desde la propuesta de Sen es esencial en la inclusión de la discusión, pues la riqueza manifestada en ingresos brinda la capacidad de tener una vivienda digna, acceso a servicios básicos, etc. Los menores salarios que presentan las madres adolescentes en su vida adulta son una manifestación de que su trayectoria de vida se vio alterada por un deterioro en su educación y preparación cuando joven, sin embargo, alrededor de los salarios se escapa la medición de la desigualdad y bienestar que este concepto difícilmente pueda capturar. Por ejemplo, la decisión de llevar cierto estilo de vida, la violencia o la transmisión de pobreza, la estructura de la familia, son dimensiones que determinan las libertades y logros de las mujeres a lo largo de su vida. No obstante, muchas mujeres en situación de pobreza multidimensional no tienen la posibilidad de decidir frente a la realidad en la que debieron desarrollar su subsistencia diaria.

Debido a la falta de una mirada de género en las políticas públicas, la variable ingreso rebasa lo señalado, pues no se observa el esfuerzo extra que la mujer dedica al trabajo doméstico o de cuidados, ni el bienestar propio de autodeterminación de cada mujer. Tomando en cuenta las condiciones de vulnerabilidad y de disparidad a las que se enfrenta una mujer que termina siendo madre a temprana edad, se propone más dimensiones en las que se puede medir o evaluar la condición laboral y social de una madre adolescente, como la pobreza multidimensional o la pobreza intergeneracional. Por lo tanto, dados los resultados obtenidos, se puede intuir que la variable ingresos no es la única variable que puede ayudar a dimensionar el problema a largo plazo que enfrenta una mujer que fue madre adolescente, o que a pesar de que es una herramienta para entender la dinámica del mercado laboral entorno a este problema social, hace falta cuantificar aspectos de desarrollo y bienestar individual para tener un panorama completo del mismo.

Conclusiones

El presente estudio se enfocó en comparar la incidencia del embarazo adolescente en la situación económica laboral de las mujeres adultas a través de los salarios en el periodo 2021-2022. Para ello se utilizó un modelo econométrico basado en la teoría de la acumulación del capital humano y se planteó la ecuación de Mincer para determinar los ingresos alcanzados por las mujeres en edad adulta cuyas variables independientes fueron la edad, la experiencia laboral, la jefatura de hogar, variables socioeconómicas, caracterización del mercado laboral y haber sido madre adolescente.

Los principales hallazgos de la investigación son que, las mujeres que experimentaron la maternidad adolescente perciben menor salario cuando son adultas que las mujeres que no lo fueron, lo que de alguna manera ha sido confirmado en estudios realizados en Perú o Colombia, donde se afirma que las madres adolescentes en el futuro tienen problemas para encontrar trabajos calificados debido a que su condición incide en la acumulación de capital humano a futuro. Este resultado refleja las dificultades en cuanto a decisiones de educación y apoyo familiar que enfrentan las mujeres cuando son madres a temprana edad. Por lo tanto, la variable salario es útil como una aproximación de la condición laboral y de acumulación de capital humano de las mujeres que fueron madres antes de los 19 años.

Además, las estimaciones con coeficientes de interacción señalan que, si añadimos un año más de educación y experiencia a la condición de ser madre adolescente, los salarios aumentarán. Por otro lado, la condición de jefatura de hogar incide positivamente en el aumento de los salarios en comparación con quienes no lo son, lo que puede ser explicado por la necesidad de participar en la fuerza laboral para mantener una familia en comparación con aquellas que no tienen la misma urgencia de trabajar y podrían dedicar su tiempo únicamente a estudiar o a labores no remuneradas.

Consecuentemente se concluye que, una vez se ha controlado variables sociodemográficas y laborales, ser madre adolescente, de manera general se relaciona negativamente con los ingresos futuros. Esto confirma que, esta condición impacta en la construcción de capital humano, ya que la adolescencia es una etapa crucial para adquirir conocimientos y habilidades que son importantes para el desempeño en el mercado laboral a largo plazo.

Sin embargo, el modelo presenta algunas limitaciones en cuanto a la recolección de datos, que están relacionadas con la teoría de la que se deriva, la corriente dominante de la acumulación del capital humano. Esto significa que no identifica características específicas, que debido a los roles de género afectan a hombres y mujeres, como es el caso del embarazo adolescente. Chant (2006) asegura que sería interesante encaminarse hacia conceptos más amplios de la pobreza para una mejor comprensión de aspectos multidimensionales de desventaja de género. De ahí que, la variable ingreso no captura los obstáculos de la problemática que se esconde detrás del embarazo adolescente. En el contexto de género y la feminización de la pobreza, Chant (2006) propone que para futuras investigaciones se incluya el análisis de otra variable como la pobreza multidimensional, pues mide más dimensiones de condiciones de vida.

Por otro lado, se podría solucionar la endogeneidad de la fertilidad adolescente mediante variables instrumentales que se relacionen con la variable de la maternidad adolescente pero no con la variable dependiente, en este caso los ingresos laborales. Dado que la recolección de datos fue secundaria y no abarcó todas las variables necesarias, se sugiere la inclusión en las estadísticas laborales oficiales de preguntas relacionadas con los determinantes de la fertilidad adolescente y preguntas de género, pues estas preguntas se encuentran en estadísticas de salud que no se pueden relacionar con los datos laborales de las mujeres. En otros países como Uruguay o Perú, si cuentan con este tipo de información en sus estadísticas.

Adicionalmente, se podrían obtener resultados más precisos al emplear datos longitudinales y técnicas avanzadas de emparejamiento, mediante la observación y estudio de grupos de tratamiento y de control para así poder comparar de manera adecuada dos grupos y establecer causalidad. Los resultados de esta investigación proporcionarán orientación para asignar el presupuesto adecuado a las políticas públicas relacionadas con la salud pública y educación integral. Por un lado, es necesario enfocar políticas eficientes en el acceso a métodos anticonceptivos, prevención del aborto inseguro, aumento de la atención prenatal durante el parto y posparto, para poder reducir los riesgos asociados con el embarazo temprano. Por otro lado, es crucial implementar una educación integral que aborde temas de salud sexual y reproductiva, promueva la toma de decisiones basadas en información y fomente el desarrollo de habilidades necesarias para la vida. Esta educación desempeñará un papel esencial en la prevención de embarazos en la adolescencia y en la promoción de una salud pública sólida y sostenible en nuestro país.

Finalmente, se debe enfocar los esfuerzos en brindar oportunidades para reducir las vulnerabilidades y desigualdades de género que se ocultan detrás de esta problemática. Por ejemplo, el apoyo a que las mujeres adolescentes embarazadas y después madres no abandonen sus estudios y puedan tener mayores oportunidades en el mercado laboral en el futuro.

Bibliografía

- Acevedo, M. C., Gutiérrez, I. C., Maya, J. J., González, M. N., & Mejía, T. B. (2007). CAPITAL HUMANO: UNA MIRADA DESDE LA EDUCACIÓN Y LA EXPERIENCIA LABORAL. Medellín: Grupo de Estudios Sectoriales y Territoriales -ESyT. Obtenido de <https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/cuadernos-investigacion/article/view/1287>
- Becker, G. S. (1994). Human Capital Revisited. En G. S. Becker, Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education (págs. 15-28). The University of Chicago Press. Obtenido de <https://econpapers.repec.org/bookchap/nbrnberbk/beck94-1.htm>
- CEPAL. (2016). Niñas y adolescentes en América Latina y el Caribe. Asuntos de Género, 1-99. Obtenido de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/40180-ninas-adolescentes-america-latina-caribe-deudas-igualdad>
- CEPAL-UNIFEM. (2004). Entender la pobreza desde la perspectiva de género. Santiago de Chile: Naciones Unidas. Obtenido de <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/5918>
- Chant, S. H. (2003). New contributions to the analysis of poverty: methodological and conceptual challenges to understanding poverty from a gender perspective. CEPAL SERIE Mujer y Desarrollo. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5910/1/S038523_en.pdf
- Chant, S. H. (2006). Re-thinking the “feminization of poverty” in relation to aggregate gender indices. Journal of human development, 7(2), 201-220. Obtenido de <http://eprints.lse.ac.uk/2869/>
- Chevalier, A., & Viitanen, T. (2003). The Long-Run Labour Market Consequences of Teenage Motherhood in Britain. Journal of Population Economics, 16(2), 323-343. doi:<https://www.jstor.org/stable/20000192>
- Comunidad Mujer. (2011). Mujer y trabajo: ¿cómo incide la maternidad temprana sobre el desempeño laboral? PNUD Chile.
- Cook, S., & Cameron, S. (2017). Social issues of teenage pregnancy. Obstetrics Gynaecology & Reproductive Medicine, 11. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/319854003_Social_issues_of_teenage_pregnancy
- Cordero, A. L., Gentile, A., & Díaz, E. S. (2019). Perspectivas teóricas para el análisis de la maternidad adolescente. Revista Castellano-Manchega de Ciencias Sociales(26), 135-154. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/3221/322161687008/html/>
- Ferrero, M. J., Leiva, A., Marcelo, J., & Armella, L. R. (2016). Las mujeres en la Economía. Una mirada crítica, feminista y periférica. Cuadernos de Economía Crítica(5), 173-181. Obtenido de <https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=512354129008>
- Fonseca, M. J., & Posada, N. E. (2020). Impacto del embarazo a temprana edad sobre la acumulación del capital humano en Colombia en el año 2015. Universidad Autónoma de Bucaramanga. Obtenido de https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/12160/2020_Tesis_Maria_Jose_Fonseca_Pinto.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Fundación de Waal. (26 de octubre de 2022). Ecuador: promotores de derechos para prevenir embarazos y luchar contra la violencia. Fundación de Waal. Obtenido de Fundación de Waal: <https://fundaciondewaal.org/index.php/2022/10/26/promotores-de-derecho-en-ecuador-para-prevenir-embarazos-y-luchar-contra-la-violencia/>
- Heckman, J. J. (1979). Sample Selection Bias as a Specification Error. Econometrica, 47(1), 153-161. Obtenido de <https://www.jstor.org/stable/1912352>
- Hernández, G. E. (2014). Embarazo adolescente y pobreza, una relación compleja. Revista de ciencias sociales y humanidades, 35(77), 13-53. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/393/39348246002.pdf>

- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2006). Consecuencias socio-económicas de la maternidad adolescente: ¿Constituye un obstáculo para la formación de capital humano y el acceso a mejores empleos? Lima: Centro de Investigación y Desarrollo del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Obtenido de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0686/Libro.pdf
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2021). Metodología de la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo ENEMDU 2021-2024. Documento metodológico.
- Jarque, C., & Bera, A. (1987). A test for Normality of Observations and Regression. *International Statistical Review*, 55(2), 163-172. Obtenido de <http://www.jstor.org/stable/1403192>
- Klepinger, D., Lundberg, S., & Plotnick, R. (1999). How Does Adolescent Fertility Affect the Human Capital and Wages of Young Women? *The Journal of Human Resources*, 34(3), 421-448. Obtenido de <http://www.jstor.org/stable/146375> .
- López Saavedra, L. (2022). Las brechas laborales y su impacto en el desarrollo. Un análisis con énfasis en el empleo femenino. *Revista Científica Cultura, Comunicación y Desarrollo*, 7(3), 184-189. Obtenido de <http://rccd.ucf.edu.cu/index.php/rccd>
- Martinez, E., Montero, G., & Zambrano, R. (2020). Teen pregnancy as a public health problem in Latin America. *Revista Espacios*, 41, 47. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a20v41n47/a20v41n47p01.pdf>
- Medina-Vicent, M. (2019). La economía feminista frente a la racionalidad económica autointeresada. *Veritas*, 42, 29-48. doi :<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-92732019000100029>
- Mendoza, J. P. (1997). Adolescente embarazada: características y riesgos. *Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología*, 23(1), 13-17. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-600X1997000100003&lng=es&tlng=es.
- Mincer, J. A. (1974). *Schooling, Experience, and Earnings*. Columbia University Press. Obtenido de <https://econpapers.repec.org/bookchap/nbrnberbk/minc74-1.htm>
- Ministerio de Salud Pública. (2018). Política Intersectorial de Prevención del Embarazo en Niñas y Adolescentes 2018-2025. Obtenido de <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2018/07/POL%C3%8DTICA-INTERSECTORIAL-DE-PREVENICI%C3%93N-DEL-EMBARAZO-EN-NI%C3%91AS-Y-ADOLESCENTES-para-registro-oficial.pdf>
- ONU. (14 de febrero de 2018). Las mujeres están por debajo de los hombres en todos los indicadores de desarrollo sostenible. Noticias ONU. Obtenido de <https://news.un.org/es/story/2018/02/1427081>
- OPS, UNFPA, UNICEF. (2016). Accelerating progress toward the reduction of adolescent pregnancy in Latin America and the Caribbean. Washington D.C.: Report of a technical consultation. Obtenido de https://www.unicef.org/lac/media/1336/file/PDF_Acelerar_el_progreso_hacia_la_reducci%C3%B3n_del_embarazo_en_la_adolescenc.pdf
- Perona, E. (2012). La economía feminista y su aporte a la teoría económica moderna. *Estudios - Centro de Estudios Avanzados.*, 27, 27-43. Obtenido de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-15682012000100003&lng=es&tlng=es.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2017). El Embarazo en adolescentes: un desafío multidimensional para generar oportunidades en el ciclo de vida. Unidad de Desarrollo Humano Sostenible. Obtenido de <https://www.undp.org/es/latin-america/publications/embarazo-adolescente-un-desaf%C3%ADo-multidimensional-para-generar-oportunidades-en-el-ciclo-de-vida>

- Razo, J. J. (2020). El impacto del movimiento feminista en el cambio en las agendas de gobierno sobre el embarazo adolescente: en el periodo de Rafael Correa y Lenin Moreno. Escuela de Ciencias Políticas y Relaciones Internacionales UDLA. Obtenido de <https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/12091/4/UDLA-EC-TLCP-2020-14.pdf>
- Revista Gestión. (julio de 2022). La tasa de embarazos infantiles solo crece a vista y paciencia del Estado. Revista Gestión. Obtenido de <https://www.revistagestion.ec/index.php/analisis-sociedad/la-tasa-de-embarazos-infantiles-solo-crece-vista-y-paciencia-del-estado>
- Schultz, T. W. (1961). Investment in human capital. *The American Economic Review*, 51(1), 1-17. doi:<https://www.jstor.org/stable/1818907>
- Schultz, T. W. (1985). *Invirtiendo en la gente : la cualificación personal como motor económico* (1a. ed. ed.). Ariel. Obtenido de <https://catalogosiidca.csuca.org/Record/UP.65776/Details>
- Sen, A. (2000). El desarrollo como libertad. *Gaceta Ecológica*(55), 14-20. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/539/53905501.pdf>
- Stock, J. H., & Watson, M. M. (2012). *Introducción a la econometría* (3a ed.). Pearson Educación S.A. Obtenido de https://www.academia.edu/34384753/Introduccion_a_la_Econometria_3o_Edicion_Stock_Watson
- Torre, V. G., Castello, P., & Cevallos, M. R. (2016). *Vidas Robadas: Entre la omisión y la premeditación. Situación de la maternidad forzada en niñas del Ecuador*. Fundación Desafío. Obtenido de <http://repositorio.dpe.gob.ec/handle/39000/2410>
- UNFPA. (2019). *Sistematización de evidencias sobre consecuencias económicas y sociales del embarazo adolescente*. Fondo de Población de las Naciones Unidas - Oficina Regional. Obtenido de <https://lac.unfpa.org/es/publications/sistematizaci%C3%B3n-de-evidencias-sobre-consecuencias-econ%C3%B3micas-y-sociales-del-embarazo>
- UNFPA. (2020). *Consecuencias socioeconómicas del embarazo en adolescentes en Ecuador. Implementación de la metodología para estimar el impacto socioeconómico del embarazo y la maternidad adolescentes en países de América Latina y el Caribe – Milena 1.0*. Fondo de Población de las Naciones Unidas - Oficina de país en Ecuador. Obtenido de <https://ecuador.unfpa.org/es/publications/consecuencias-socioecon%C3%B3micas-del-embarazo-en-la-adolescencia-en-ecuador%E2%80%9D>
- Varea, M. S. (2008). *Maternidad adolescente: Entre el deseo y la violencia*. FLACSO - Sede Ecuador, 91-95. Obtenido de https://biblio.flacsoandes.edu.ec/shared/biblio_view.php?bibid=109599&tab=opac&page=5
- Wooldridge, J. M. (2010). *Introducción a la econometría. Un enfoque moderno* (4a edición ed.). Cengage Learning Editores.

TEMA

**Valoración económica del servicio hídrico
“La Mica Quito Sur” para los habitantes
de Chillogallo.
Distrito Metropolitano de Quito, año 2023**

Jose Enrique Paredes Tintin
jeparedest@puce.edu.ec

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

Diciembre de 2024

Resumen

El pago por servicios ambientales ha surgido en los últimos años como iniciativa de la economía ambiental para el cuidado y la preservación de los distintos ecosistemas y los servicios que estos proveen. En ese sentido, los fondos de preservación resultan exitosos, dado que se componen por distintos organismos que, en principio, no tienen intencionalidad de lucrar. Un ejemplo es el Fondo para la Protección del Agua FONAG, organismo que se dedica a la conservación y restauración de las fuentes de agua de la ciudad de Quito. Dado el alto índice de crecimiento poblacional, el cambio climático y, el desperdicio e ineficiente consumo del servicio por parte de los habitantes, existen graves riesgos de un agotamiento de esta fuente. El propósito de esta investigación es conocer la disposición de pago de los habitantes de la parroquia de Chillogallo, planteándoles la continuación del servicio eficiente de agua potable proveniente de la fuente La Mica por una mayor cantidad de tiempo. Para ello, se realizó una valoración económica de tipo contingente. Se confirmó que la mayoría de personas (75%) está dispuesta y de acuerdo con pagar una tarifa adicional a la que ya pagan por la conservación y restauración de las fuentes de agua cercanas a Quito. Por otro lado, solamente el 29% de estas, conocían que ya existe un valor en su planilla de servicio de agua potable que se destina para el mantenimiento y conservación de las fuentes. El estudio concluyó que, es importante un reajuste en la tarifa actual del aporte al FONAG y, por otro lado, es necesario el desglose y la transparencia de este valor dada la aceptación del mismo.

Palabras clave: Pago por servicios ambientales, Conservación del agua, Política Pública del Agua, Valoración contingente, FONAG

Abstract

Payment for environmental services has emerged in recent years as an initiative of environmental economics for the care and preservation of different ecosystems and the services they provide. In that sense, preservation funds are successful, given that they are made up of different organizations that, in principle, have no intention of profiting. An example is the Water Protection Fund (FONAG), an organization dedicated to the conservation and restoration of water sources in the city of Quito. Given the high rate of population growth, climate change and the waste and inefficient consumption of the service by the inhabitants, there are serious risks of depletion of this source. The purpose of this research is to know the willingness to pay of the inhabitants of the parish of Chillogallo, suggesting the continuation of the efficient drinking water service from the La Mica source, for a greater amount of time. For this, a contingent economic evaluation was carried out. It is confirmed that the majority of people (75%) are willing and agree to pay an additional fee to what they already pay for the conservation and restoration of water sources near Quito. On the other hand, only 29% of them knew that there is already a value on their drinking water service bill that is allocated for the maintenance and conservation of the sources. The study concluded that a readjustment in the current rate of the contribution to FONAG is important and, on the other hand, the breakdown and transparency of this value is necessary given its acceptance.

Keywords: Payment for environmental services, Water Conservation, Public Water Policy, Contingent valuation, FONAG

Introducción

El agua es sinónimo de vida, es el elemento más vital para los seres vivos en nuestro planeta. Además de ser imprescindible para la supervivencia de los seres vivos, está relacionada con el ámbito sanitario, de la salud, económico e incluso cultural. A pesar de que el planeta Tierra se compone por tres cuartas partes de agua, alrededor del 97% de esta se concentra en los océanos, por lo que no sería apta para el consumo de las personas. Un 2% del agua restante se encuentra congelada. Mientras que el 1% restante se distribuye en fuentes de la superficie como ríos o lagos, fuentes subterráneas y en nubes. La economía del agua en ese sentido, juega un papel fundamental debido a que mediante ella se puede analizar cómo se asigna, se usa y se gestiona el agua para satisfacer las necesidades y los infinitos deseos de los individuos. Smith (1776) en su obra, “La Riqueza de los Países”, planteaba la paradoja del sobre el precio y el valor, en este recalca la utilidad del agua, en comparación a la de los diamantes y la distorsión de estos dos bienes en cuanto a precios. De hecho, el problema básico de la economía, precisamente, se puede representar con el consumo del agua.

Según Naciones Unidas (2021) un 78% de los puestos laborales que constituyen la mano de obra global, dependen del agua. Los sectores de agricultura, reciclaje, energía, pesca, construcción, transporte, producción con uso intensivo de recursos y el sector de bosques, dependen directamente del recurso hídrico. En ese sentido, gran porcentaje de los trabajos se encuentran en las grandes ciudades. Estas enfrentan el desafío de satisfacer la continua y creciente demanda de agua de su población y sus respectivos sectores productivos, sin descuidar la calidad y la disponibilidad del recurso tanto para el presente como para el futuro. Cabe señalar que, en estas grandes urbes, se ha formado una competencia entre los usos industriales, urbanos y agrícolas, lo que ha provocado que las ciudades construyan cada vez más obras hidráulicas para el abastecimiento de agua.

Las grandes urbes industrializadas, son las mayores consumidoras de agua alrededor del mundo, aún más que las zonas residenciales (Unesco, 2021). En el caso de Quito, el consumo del líquido vital per cápita, promedia los 200 litros de agua diario, el doble de lo que sugiere la OMS como necesaria para cada habitante (El Comercio, 2023). Esto se ve justificado por las actividades económicas informales que son llevadas a cabo con agua potable como lavanderías de carros o limpieza de artículos con agua potable. Así mismo, existe un uso ineficiente de agua en los hogares también debido a actividades en las que se utiliza agua potable sin ser necesario como actividades de jardinería. En ese contexto, vale la pena exponer que los servicios ecosistémicos hidrológicos desempeñan un papel crucial en el abastecimiento de agua para grandes ciudades, al regular la calidad y cantidad de los recursos hídricos, sin embargo, con el fin de controlar, regular y conservar el servicio de agua, el pago por servicios ambientales, emerge como una solución. De este modo, en muchos países y ciudades se utiliza este modelo usualmente a través de terceros (fondos) o mediante alianzas público-privadas o incluso organizaciones sin fines de lucro.

Es así que, el proyecto La Mica Quito-Sur, se llevó a cabo por la preocupación de mantener la oferta hídrica para una sociedad creciente. Este proyecto nació a partir de una iniciativa de la EPMAPS y otras entidades con el objetivo de dotar de agua potable a unos 600.000 habitantes del sur de Quito. Sin embargo se conoce que hoy en día más de 800.000 personas son beneficiadas por este sistema. El sistema hídrico de La Mica se compone principalmente por la laguna denominada de igual manera La Mica y varios riachuelos cercanos, todos pertenecientes y situados dentro de la Reserva Ecológica Antisana (REA). El proyecto como tal consiste en captar las aguas de riachuelos provenientes de los deshielos del volcán Antisana y la laguna que se mencionó anteriormente. Laso (2019) en su investigación mediante un estudio de valoración por costos evitados, halla el costo que a la ciudad de Quito le costaría dejar de usar a la REA como proveedor de agua potable, determinando que 1.099.999,00 \$USD era el costo evitado de esta fuente para el año 2019.

En ese sentido, el Fondo para la protección del Agua (FONAG) mediante sus constituyentes, en las que figura la EPMAPS como principal, recibe fondos para cumplir su fin (mantenimiento y restauración de las fuentes). Sin embargo, es necesario tener en cuenta que los ingresos que el FONAG recibe, se deben distribuir en las cuatro distintas fuentes hídricas existentes en todo el Distrito Metropolitano de Quito, por lo que, el nivel de ingresos disponible a comparación de los retos actuales y futuros a enfrentar, suponen un riesgo para el servicio ecosistémico hidrológico. De esta manera, el **objetivo de la investigación es, determinar cuál es la disposición máxima adicional a pagar de los habitantes de la parroquia de Chillogallo, para mantener el servicio ecosistémico hidrológico La Mica, de la cual son beneficiarios a través del sistema de agua potable**. Al realizar esta aproximación monetaria del valor que los habitantes estarían dispuestos a pagar, se sugiere la realización de un ajuste en la tarifa que se cobra hoy en día dado que el valor de recaudación no se ha incrementado a través de los años como sí ha ocurrido con la población y por tanto los usuarios del servicio hidrológico. Adicionalmente, es importante transparentar el cobro de este valor, dado que la mayoría de personas no conoce que paga ya un valor por la conservación y restauración de este servicio ecosistémico productor de agua, sin embargo, si están dispuestas a pagarlo un valor adicional.

Por último, cabe mencionar que esta investigación fue llevada a cabo mediante una valoración de tipo contingente, siguiendo los parámetros que propone Asqueta (2007) y Hanemann (1984). De esta manera, se planteó una encuesta para la población, que constó de 50 preguntas en varias secciones, proponiendo tres distintos escenarios sobre el servicio de agua potable. Las secciones de la encuesta constaron de: conocimiento general, percepción del medio ambiente y el agua, disposición a pagar (DAP) y una sección socioeconómica. Por último, se aplicó un modelo logit para conocer la DAP en cada uno de los escenarios planteados. Se llevó a cabo varias pruebas de solidez de los tres modelos de los distintos escenarios, resultando significativos todos.

Marco referencial teórico

Los servicios ecosistémicos y la sostenibilidad ambiental

Los servicios ecosistémicos son definidos según la (FAO) Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2023), como la multitud de beneficios y servicios que la naturaleza aporta a la sociedad. Es concepto tiene origen en Estados Unidos en los años setentas (Daily, 1997). Una alternativa conceptual de servicios ecosistémicos los considera como los elementos y procesos de los ecosistemas que son producidos para el consumo, disfrute y que contribuyen al aumento del bienestar humano, teniendo en cuenta tanto las demandas de los individuos beneficiados como la dinámica inherente a los ecosistemas (Daily, 1997). Estos servicios, cruciales para la supervivencia y el bienestar humano, se pueden categorizar en cuatro grupos principales. La primera categoría es la provisión de recursos, que abarca aspectos como la oferta de alimentos, agua potable, maderas y combustibles. La segunda categoría, la regulación de procesos, se refiere al papel de los ecosistemas en la purificación del agua y del aire, el control de inundaciones, la polinización de cultivos a través de insectos, y la influencia en la regulación climática y térmica mediante la captura de carbono. La tercera categoría, el soporte vital, comprende el cuidado de fertilidad del suelo, la contribución a la formación de nuevos suelos, y la preservación de los ciclos de nutrientes esenciales para la agricultura y la vida en la Tierra. Finalmente, la cuarta categoría atribuye un valor cultural y recreativo a los servicios ecosistémicos, relacionándolos con actividades como el turismo, caminatas, observación de pájaros y la conexión con la naturaleza. Estas actividades no solo poseen un valor intrínseco, sino que también pueden conllevar beneficios para la salud mental y emocional (Balvanera & Cotler, 2007).

A pesar de que se estima que el valor de estos activos a nivel mundial asciende a aproximadamente 125 billones de USD, los bienes y servicios ecosistémicos no poseen la atención adecuada en las políticas y normativas de tipo económicas de las diversas naciones, lo que resulta en una escasa inversión para su protección, conservación y gestión (FAO, 2023). A lo largo del tiempo, la actividad humana ha alterado significativamente el planeta, especialmente durante la segunda mitad del siglo pasado y el periodo actual, a pesar de la existencia de estos bienes desde tiempos remotos. Debido a las crecientes demandas de agua, alimentos, materiales de construcción, combustibles y otros recursos, los seres humanos han transformado más del 25% de la superficie terrestre en terrenos agrícolas, extraído más del 25% del agua de ríos y lagos, y destruido más del 40% de los arrecifes, entre otras situaciones. Este modelo de extracción y deterioro de los bienes y servicios ecosistémicos es insostenible, considerando los recursos naturales finitos del planeta. Y es que, a pesar que estos ecosistemas son indispensables para la vida en el planeta, los mismos se encuentran en riesgo dado lo sensibles y vulnerables que pueden llegar a ser, incluso a pequeños cambios. En este contexto, el concepto de desarrollo sostenible surge como una solución a partir de la década de 1980.

Una definición inicial de sostenibilidad en el ámbito de la teoría económica y la ecología, se encuentra en la declaración de las Naciones Unidas (1987, pp. 11-24), que la conceptualiza como “la acción o capacidad de satisfacer las necesidades del presente sin poner en riesgo la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades”. Posteriormente, Azqueta (1994, pp. 284-286) la describe como “la capacidad de una economía para mantener ciertas condiciones a largo plazo sin agotar los recursos ni ocasionar daños irreversibles al medio ambiente”. Por otro lado, según la perspectiva de Arias (2016), la actitud actual de la sociedad y el nivel de consumo genera preocupación, principalmente debido a las arraigadas costumbres antropocéntricas que prevalecen en la sociedad en general. El antropocentrismo, al considerar el centro de todo, al ser humano, prioriza sus necesidades y deseos por sobre todos los otros seres vivos, los recursos naturales y los ecosistemas existentes. Este comportamiento y estas prácticas reflejan escenarios que no son los más eficientes y encaminados a garantizar la supervivencia humana y de las demás especies.

En este contexto, Arias (2016) conceptualiza el problema ambiental como el resultado del consumo excesivo de recursos, canalizado por las grandes empresas multinacionales liderado por el pensamiento capitalista. Esto debido a que este fenómeno se ve respaldado por las políticas de los estados que adoptan este enfoque con el objetivo de aumentar la producción y el consumo, generando beneficios económicos para cada país y, por ende, un mayor desarrollo. Sin embargo, estos logros se alcanzan a expensas de una mayor producción y un agravamiento de la contaminación ambiental en todas las formas existentes. Además, la carencia de conciencia ambiental contribuye al aumento de los indicadores de consumo debido a la falta de responsabilidad ambiental por parte de la ciudadanía. Estos problemas y las acciones de la sociedad contradicen por completo los conceptos previamente mencionados sobre la sostenibilidad económica. De esta manera, el planeta atraviesa una crisis ambiental, caracterizada nuevamente como el conjunto de consecuencias derivadas del desarrollo de la civilización, el veloz avance en la industria y el crecimiento económico de las naciones.

La economía ambiental, economía del agua y escasez

Ante la complejidad interdisciplinaria que involucra aspectos de ecología, sociología, termodinámica, economía y otras disciplinas, la economía ambiental se presenta como una respuesta para abordar los desafíos ambientales. Esta área de estudio surge y evoluciona a partir de corrientes económicas con el propósito de establecer metas sostenibles para la utilización responsable de los recursos naturales. (Reynado, 2012). Para Azqueta (1994), la economía ambiental se refiere al estudio de cómo las actividades económicas impactan el medio ambiente y cómo se pueden diseñar políticas y estrategias para mitigar estos impactos. Por otro lado, para Chang (2005), la economía neoclásica ha experimentado una evolución al integrar los recursos naturales en su ámbito de investigación.

En ese sentido, vale la pena recordar las limitaciones que la economía neoclásica posee, estas son denominadas limitaciones de mercado (Giler & Encalada, 2021). En la teoría neoclásica, se sugiere que los mercados se autorregulan y determinan un precio a partir de la interacción existente entre compradores y vendedores (oferta y demanda), sin embargo, los mercados van mucho más allá y se ha demostrado que no son autosuficientes para regularse solos. Cuando existen fallas de mercado surgen situaciones no deseadas, como desigualdades sociales, monopolios, oligopolios o contaminación ambiental. Las consecuencias adversas del mercado, que surgen debido a su operación sin regulación o de manera ineficiente, son identificadas como fallas del mercado y se transforman en externalidades (Chang, 2005). Para Azqueta (1994) estas externalidades son efectos externos no previstos o intencionados que las acciones de un agente económico tienen sobre otros agentes, sin que se reflejen completamente en los precios de mercado. Es decir, las externalidades ocurren cuando las actividades de producción o consumo de un individuo afectan el bienestar de otros en la sociedad sin que exista una compensación adecuada.

Un claro ejemplo de externalidades se plasma en la tragedia de los comunes, un escenario bastante conocido en el ámbito económico, propuesto por Hardin (2005), en el que se describe la sobreexplotación y el agotamiento de recursos compartidos o comúnmente llamados bienes comunes (Hardin, 2005). Hardin menciona que, el planeta tiene recursos naturales finitos y, por el contrario, la población del planeta tiende a crecer de manera geométrica. En ese sentido, el agotamiento de los bienes y servicios compartidos ocurre debido a que los individuos actúan en su propio interés, tratando de maximizar su beneficio sin tener en cuenta el bienestar común. Ejemplos de bienes comunes son ríos o fuentes de aguas compartidas que no pertenecen a nadie, pero comunidades enteras hacen uso del mismo. El medio ambiente y el aire son otros ejemplos de estos bienes. Azqueta (1994) aborda esta tragedia resaltando la importancia de regulaciones y políticas públicas efectivas para evitar la sobreexplotación y agotamiento de estos bienes. Enfatizando la necesidad de establecer límites y controles para gestionar los recursos compartidos, promoviendo la sostenibilidad a largo plazo. De igual manera, tanto en la economía ambiental como en la economía del agua, la escasez es un concepto fundamental. Se la define como la insuficiencia de recursos naturales o ambientales en relación con las crecientes demandas humanas. Se refiere a la situación en la que los recursos naturales y servicios ecosistémicos son limitados en comparación con las necesidades y deseos de la sociedad (Arias, 2016).

En consecuencia, la sostenibilidad está estrechamente relacionada con el problema de escasez dado que el fin de la sostenibilidad es prolongar los bienes y servicios de tal manera que estos puedan ser disfrutados por un periodo lo más extendido posible. En ese sentido y dado que el agua es el recurso más importante para la vida en el planeta, vale la pena mencionar que el estudio de la asignación, el uso y la gestión del agua para cumplir con las necesidades y deseos de las diferentes sociedades es lo que se conoce como economía del agua, una rama de la economía ambiental. El agua es un bien no renovable y sobre todo escaso (SEVILLA et al., 2010) que es indispensable para la vida y el desarrollo de las actividades humanas, y que además tiene una distribución desigual en el planeta. Por eso, la economía del agua busca encontrar soluciones que sean eficientes, equitativas y sostenibles para las generaciones futuras. El agua y los servicios ecosistémicos que la ofrecen tienen un valor económico que abarca desde el ocio o los juegos infantiles, hasta el abastecimiento de agua potable, la regulación del ciclo hidrológico, la prevención de sequías e inundaciones, la mantención de la biodiversidad, el mantenimiento de la calidad del agua, y el turismo, entre 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).

Por eso, para proteger estos ecosistemas que producen externalidades positivas y en ocasiones mitigar los impactos negativos causados, por la sobreexplotación o cualquier otro tipo de daño hacia estos bienes, se han implementado distintos instrumentos de política ambiental desde la economía del agua, como el ya mencionado pago por servicios ambientales hidrológicos, impuestos a las externalidades causadas en los ecosistemas que producen estos servicios (CONDESAN, 2010). Sin embargo, para realizar política ambiental sobre estos recursos, es necesario conocer económicamente el valor de estos bienes y, sobre todo, cual es el impacto económico de las acciones que se llevan a cabo dentro de los mismos. En ese sentido, dada la necesidad de conocer el valor monetario, primero es necesario recalcar que, en las valoraciones ambientales no se busca imponer un impuesto o una tarifa adicional, sino un pago directo por un servicio que el contribuyente recibe o recibirá directamente en un futuro. Dado que un impuesto se relaciona con un tributo que usualmente se paga a una administración o entidad pública para recaudar ingresos y financiar obra o gasto público, la diferencia con el (PSA), es que la mejora del bien o servicio lo recibe el consumidor directamente y es “tangible”.

La valoración económica de bienes o servicios ambientales

En ese sentido, la valoración económica de los servicios ecosistémicos es una herramienta muy útil y eficaz de la economía ambiental para lograr su objetivo. Para hacer esta estimación, se usan varios métodos que se clasifican en directos o indirectos.

Métodos indirectos

El objetivo de los métodos indirectos es medir cuánto valoran los agentes económicos las funciones de un bien o servicio que utilizan o consumen. Un primer método se basa en los costes de reposición, este método consta en calcular los costos que se necesitarían para restaurar los activos que se ven afectados negativamente por un cambio en la calidad de un recurso natural o ambiental (Azqueta D. , 2007). Otra manera de realizar una valoración es por una función de producción de utilidad. Un ejemplo que expone el autor, es sobre la calidad del agua, no solo afecta directamente a la utilidad de aquella persona (por su sabor al consumirla), sino también a otro elemento de su bienestar: su salud.

Un tercer método es el de coste de viaje, que se usa para valorar los servicios recreativos que ofrece la naturaleza, cuando la persona tiene que desplazarse a un lugar específico para disfrutarlos. Cabe destacar que, aunque no se paga una entrada para acceder a un espacio natural, el disfrute de sus servicios no es gratis: existen gastos de viaje. Si se consideran estos gastos y se observa cómo cambia su demanda del bien ambiental ante cambios en este coste y otras variables relevantes, se puede hacer el análisis que se desea. Por último, uno de los métodos más usados para valorar intangibles es el de precios hedónicos. Ahora el bien ambiental tendrá las características del bien privado. Estos son bienes multiatributo, que satisfacen varias necesidades a la vez, o una misma necesidad de distintas formas. Mediante este método lo que se intenta es conocer todos los atributos del bien que determinan su precio, y mediante ello, cuánto pesa cada uno de estos atributos para el consumidor. Un caso típico y muy usado en la literatura es el de la vivienda (Azqueta D. , 2007).

Métodos directos

Mientras que los métodos indirectos se fundamentan en la existencia de una relación entre los bienes ambientales y los llamados bienes normales, en situaciones donde esta relación no existe, el comportamiento de una persona hacia un bien privado no proporciona información sobre el valor asignado al bien ambiental. Este escenario se presenta, por ejemplo, cuando el recurso ambiental posee un valor de no uso. En tales casos, la única alternativa viable es emplear un método directo de valoración, como señala Azqueta (2002). En este contexto, el método de valoración contingente se revela como una herramienta muy eficaz. Este método implica consultar directamente a las personas sobre cuánto valoran un recurso ambiental específico. El proceso comienza con la realización de encuestas, entrevistas o cuestionarios, donde el entrevistador crea un mercado simulado para el bien ambiental que se desea evaluar, intentando determinar el precio que el entrevistado estaría dispuesto a pagar por dicho bien. Estos instrumentos suelen constar de tres partes: la primera proporciona información pertinente sobre el bien ambiental; la segunda busca conocer la disposición a pagar (o la compensación exigida) de la persona por el bien; y la tercera recopila algunas características socioeconómicas importantes de la persona, dependiendo del problema en estudio (Azqueta D. , 2007).

Este método de valoración contingente, encaja de manera perfecta para la presente investigación. Esto, debido a que se pretende preguntar la disposición al pago de un servicio que no será utilizado o disfrutado en el presente, si no, será tangible en el futuro, pero, existe el riesgo de dañarlo o agotarlo en el presente. De esta manera, con el método de valoración contingente, en esta investigación se creó un mercado hipotético para el servicio de agua potable en Quito, donde el bien o servicio ecosistémico, es la oferta eficiente de agua potable para la parroquia de Chillogallo, que son los principales beneficiarios de la cuenca La Mica, dado que se ubican en la parte sur de la ciudad.

Evidencia empírica

Estudios de caso de valoraciones hídricas

Reserva Ecológica Antisana

Laso (2019) en su estudio, evalúa el costo asociado a la decisión de la ciudad de Quito de dejar de utilizar a la REA como proveedor del servicio de agua. Se compara este costo con los gastos de remediación para determinar la mejor alternativa desde una perspectiva económico-ambiental en la gestión de los recursos hídricos. Además, Laso señala problemas administrativos y limitaciones presupuestarias durante la investigación. Sugiere abordar esta problemática mediante la implementación de una nueva tarifa o impuesto más eficiente que la contribución actual de la EPMAPS al FONAG, entidad dedicada a preservar y mitigar los daños ambientales en los caudales importantes. Laso concluye que es necesario reducir el estrés hídrico en la zona mencionada y propone un nuevo escenario de inversión de 9,17 USD por hectárea para un plan adecuado de mantenimiento y protección ambiental en la REA. Este estudio proporciona una base sólida para la continuación de la investigación, complementada por otros estudios en Ecuador sobre bienes y servicios hídricos.

Los estudios de valoración económica hídrica, son comunes en países con estrés hídrico. El estrés hídrico hace referencia a la situación donde se conoce que la oferta hídrica será insostenible en un futuro cercano. Usualmente estos estudios se llevan a cabo por métodos mixtos. Es decir, tanto cuantitativos como cualitativos. Cabe mencionar que, realizar una valoración económica de bienes o servicios ambientales, da luces tanto a nuevas políticas como a críticas constructivas a los efectos de las políticas ambientales ya existentes. Teniendo en cuenta que de igual manera estos estudios ayudan en gran medida al diseño herramientas para mejorar el bienestar social y la sostenibilidad ambiental. Es importante reconocer que el medio ambiente tiene valor económico, social y ecológico, y considera los costos y beneficios relacionados con el uso y la conservación de los recursos naturales. Sin embargo, los mercados no siempre consideran el valor a largo plazo del agua y los valores de existencia y legado, lo que ha llevado a la sobreexplotación y contaminación del recurso. En ese sentido, la valoración de los servicios hidrológicos involucra tanto valores de uso (como el uso municipal, agrícola, industrial y ecológico) como valores de no uso (como los valores de existencia y legado).

Polanco, et al., (2010) a partir de una valoración contingente, da una explicación del crecimiento en áreas urbanas en desarrollo donde la demanda de agua supera la oferta, causando desequilibrios ambientales. Este estudio se centra en la valoración económica de los servicios hidrológicos en el área urbana de La Paz, Baja California Sur. En esta región, la demanda de agua por los hogares es alta debido a la falta de fuentes superficiales y precipitación escasa. Los resultados de los estudios realizados por valoración contingente, casualmente dan resultados muy parecidos unos a otros. En el caso de Paspuel & Tobar (2017), realizan una valoración de los servicios hídricos para la ciudad de Tulcán en Ecuador, hace notar variables y resultados que se repiten tanto en estudios nacionales como internacionales. La disposición al pago, por ejemplo, a precios más altos los encuestados reducen la probabilidad de respuesta afirmativa, y un ingreso mayor se relaciona con mayor disposición a pagar. La educación de igual manera es un factor decisivo y que influye en gran medida con niveles más altos correlacionados con mayor disposición. Paspuel & Tobar (2017) de la misma manera, hacen notar que las personas que pertenecen a un grupo a favor del medio ambiente, están significativamente más dispuestas a pagar mayores cantidades por servicios medioambientales. De igual manera tanto (Paspuel & Tobar, 2017) como Polanco, et al., (2010) determinan que la disponibilidad a pagar se incrementa entre hogares que son vulnerables a quedarse sin líquido vital, es decir que en sus hogares se ve interrumpido el servicio frecuentemente.

Otros estudios realizados en Ecuador

Como se mencionó anteriormente, los estudios de valoración económica en el país cada vez han sido mayores, al igual que la preocupación por la oferta hídrica de calidad. Para (Paspuel & Tobar, 2017) La valoración de los servicios ambientales se presenta como opción para conservar ecosistemas y desarrollo sustentable. Los ecosistemas pueden ser naturales o modificados por humanos, y cada uno tiene sus propios bienes y servicios. Este pago de servicios ambientales surge de la economía ambiental para proteger la biodiversidad desde una perspectiva económica (Paspuel & Tobar, 2017). El pago de servicios ambientales se basa en que quienes proveen estos servicios deben ser compensados por la sociedad para fomentar la conservación de los ecosistemas que generan esos servicios. Los autores mencionan que la economía ecológica da nuevas pautas en la discusión sobre las relaciones entre economía y ecología, y el papel de la biodiversidad en el sistema global. Destaca que economía y ecología funcionan de la mano y están conectadas en un sistema económico-ecológico que, muestra cambios discontinuos, y que la salud global del sistema depende más de su resiliencia que de recursos individuales. Esta idea es también aceptada por Paspuel, Et. Al., (2017) en un siguiente estudio desarrollado en la ciudad de Riobamba.

Por otro lado, en un estudio de valoración económica llevado a cabo por el método de costos evitados, por Quétier, et al., (2007) presenta que, un 58,3% de los hogares encuestados poseen respuesta positiva en cuanto al pago por servicios ambientales. Sin embargo, existe un gran número de la población que no tiene conocimiento sobre la valoración ambiental ni los servicios ecosistémicos e hídricos especialmente. Además, es pertinente destacar la investigación llevada a cabo por (Carrera, 2022). Esta investigación tiene como fin evaluar la salud de los habitantes de la parroquia Chillogallo, considerando la presencia de ruido en sus viviendas. En este contexto, el estudio propone, un análisis Coste-Beneficio en el cual se examina la inversión estimada por la ciudad de Quito para el control y la prevención que se encuentren relacionadas con enfermedades, causadas por el ruido, la cual fue señalada con un valor de USD 1,16. Este análisis demuestra que, en este ámbito, por cada dólar invertido por el Municipio en acciones de control y prevención, se logra un beneficio adicional como costo evitado de 16 centavos (Carrera, 2022). Es relevante recordar que los mercados que se plantean en este contexto, ya sea para mejoras o mantenimiento de los servicios hidrológicos, no corresponden a mercados reales, por lo que existen críticas comunes en este sentido (Carrera, 2022).

Metodología

Para esta investigación, se decidió usar un enfoque mixto. Es decir, cuantitativo y cualitativo ya que se usó el método de valoración ambiental contingente para el lado cuantitativo. También, se usó un enfoque descriptivo en el cual se topó temas más de características tanto físicas, ambientales y económicas desde la parte teórica de la valoración ambiental y sobre las características de la Reserva Ecológica Antisana (REA) así como el proceso y accionar del FONAG. El fin de esta investigación fue realizar una comparativa entre lo que la gente está dispuesta a pagar por el servicio hidrológico a largo eficiente a largo plazo y, si este valor es suficiente para cubrir todo el proceso que realiza el FONAG. Así mismo hay que tener en cuenta que para realizar la valoración mediante el método contingente, la mejora que se propone, es la certeza de mantener la oferta hídrica eficiente tanto en cantidad como en calidad por al menos 10 años más a comparación de lo que se prevé, que exista escasez a partir del año 2040. Al obtener la disposición a pagar de las personas (DAP), se desea contrastar si el DAP de la gente se aproxima a la tasa que es destinada para este fin. Recordando que, a partir del pago de las planillas de agua de cada hogar, la EPMAPS se encuentra en la obligación de otorgar el 2% de estos ingresos al FONAG (Fondo para la Protección del Agua).

Para el planteamiento de este mercado hipotético de servicio hídrico por un tiempo más prolongado, se propusieron tres escenarios distintos a los encuestados. El primero como se mencionó anteriormente es el más realista y, se tomó como precio base, el promedio de la tarifa que hoy en día ya se paga en la planilla de agua potable. Para este estudio, se propone 5 cantidades distintas, partiendo desde 0,10 centavos hasta 0,50 y, dejando que el encuestado de un valor abierto. En un segundo escenario, se le plantea al encuestado que existe el riesgo que incrementen los precios hasta en un 300% hasta el año 2040, debido a que, de continuar con este ritmo de consumo, incluso antes del año 2040 podría existir escasez. El precio base en este escenario, se tomó a partir de la tarifa más alta que se paga en la planilla de luz, cuando se excede de los 15 metros cúbicos. Por último, el tercer escenario se plantea como uno de racionamiento, dada la poca cantidad del servicio hídrico. El precio se basó en lo que costaría comprar agua a los tanqueros particulares, pero con precios actuales.

En ese sentido, el desarrollo de esta investigación implicó el levantamiento de información de primera mano a través de encuestas en una muestra que sea estadísticamente representativa. De esta manera, en relación a los datos publicados por el INEC en cuanto a la encuesta de 2010, Chillogallo posee una población de 58.199 habitantes en una superficie correspondiente a 153,62 kilómetros cuadrados, en cuanto al género de la población, un 51,24% son mujeres y el 48,76% restante, son hombres. Adicionalmente, se conoce que entre el año 2001 y 2010, la tasa de crecimiento de esta parroquia fue de un 3,5 %. Esta parroquia fue escogida debido a su importancia y concentración de población en la parte sur de Quito. Adicionalmente, vale la pena recalcar que, esta zona es beneficiaria de la fuente La Mica Quito sur, por lo que esta población cumple los parámetros para ser nuestra muestra poblacional. De esta manera, para establecer el cálculo de la muestra, utilizará la fórmula de cálculo de la muestra para poblaciones finitas:

$$n = \frac{NZ^2p(1 - p)}{e^2(N - 1) + Z^2p(1 - p)}$$

Donde:

n corresponde al tamaño de la muestra

N corresponde al tamaño de población

Z corresponde al valor crítico, al 95% de confianza

p corresponde a la proporción aproximada del fenómeno que se estudia

e corresponde al error

La selección de esta parroquia como población de estudio, se debe principalmente a que la parroquia se encuentra en el lado sur del Distrito Metropolitano de Quito, por lo cual es beneficiaria del sistema hídrico La Mica Quito Sur. Así mismo, la parroquia de Chillogallo es la segunda más grande en cuanto a población al sur de la ciudad. Por otro lado, cuenta con una de las zonas comerciales más grandes de la ciudad de Quito, permitiendo capturar datos no únicamente de consumo doméstico, si no, también comercial. Al tener datos del año 2010, con la finalidad de contar con una población estadísticamente significativa para el año 2023, se procede a realizar una proyección de la población actual de la parroquia Chillogallo, teniendo en cuenta a la población del año 2010 de acuerdo a los datos del Censo de Población y Vivienda y la tasa de crecimiento que se tuvo entre 2001 – 2010, considerando esta tasa como constante hasta el año 2023. La misma fue del 3,5%:

$$P_{2023} = P_{2010} (1 + tc)^t$$

$$P_{2023} = 58.199 (1 + 0,0350)^{13}$$

$$P_{2023} = 91021$$

$$= \frac{91021 * 1,65^2 * 0,5 * 0,5}{0,6^2(91021-1) + 1,65^2 * 0,5 * 0,5}$$

n= 106 encuestas, con un 6% de margen de error.

En un segundo paso posterior a realizar el levantamiento de información, se aplica un modelo Logit. En este caso de investigación la Variable Dependiente es precisamente la disposición al pago en el cual si los encuestados responde Si:1 No:0. Las Variables Independientes así mismo, provienen de la encuesta y, surgen a partir de las recomendaciones de Azqueta (1994), variables de carácter de conocimiento sobre el servicios de agua potable, la valoración económica y, las características socioeconómicas como es el nivel de educación y los ingresos tanto personales como de hogar. Cabe resaltar que no todas las variables que se preguntaron en la encuesta son utilizadas en el modelo, debido al enfoque que se quiere dar a la investigación. Teniendo esto en cuenta, las variables de interés que se utilizaron fue el pago máximo que los encuestados están dispuestos a destinar a este fin, el barrio al que pertenecen, el nivel máximo de educación del encuestado, los ingresos personales, los ingresos de su hogar, el conocimiento o no del origen del servicio de agua potable, si pertenecen o no a un grupo a favor del medio ambiente y, si están de acuerdo con que el FONAG continúe con el cobro de esta tarifa y la nueva planteada. Cabe resaltar de igual manera que, al presentar 3 distintos escenarios a la misma muestra, podría surgir el efecto incrustación que, para Azqueta (1994) se refiere a la tendencia de las personas a evaluar las decisiones económicas basándose en costos irre recuperables, en lugar de considerar los costos totales y los beneficios futuros. Es decir, las disposiciones al pago de las personas varían (disminuyen) a medida que se plantean nuevas tarifas a pagar.

Resultados y discusión

La encuesta planteada se llevó a cabo bajo cinco secciones. La primera como preguntas generales del encuestado. La segunda sobre conocimiento del servicio de agua potable y, valores de pago en las planillas de este servicio. En tercer lugar, se realizó la valoración económica en tipo subasta planteada bajo tres escenarios distintos que se explican a continuación. Después se realizó una valoración sobre percepción del servicio del encuestado como cuarta sección y, por último, preguntas relacionadas con la parte socioeconómica. En ese sentido y dada la limitación del tiempo y los costos de despliegue, se llevaron a cabo 110 encuestas de los 15 distintos barrios que conforman la parroquia de Chillogallo tanto en formato digital como en formato físico. De estos barrios, los que cuentan con mayor número de encuestados fueron Cristo Rey con un 16% de la muestra y el barrio Los Andes con un 13% de la muestra respectivamente. Al ser una cantidad considerable de barrios, se decidió agruparlos por barrios pertenecientes a la parte sur y barrios pertenecientes a la parte norte de la parroquia. De esta manera, la distribución fue de 52,73% encuestados en barrios de la parte norte de la parroquia y 47,27% encuestados en barrios pertenecientes a la parte sur de la parroquia. En cuanto al sexo de los encuestados, se obtuvo que el 53,6 % de los encuestados fueron mujeres, mientras que el 40% fueron hombres y el 6,4% restante prefirieron no responder. El rango etario más frecuente (22%) del total de la muestra es de 26 a 30 años, seguido por el rango 31 a 35 años, con el 18%.

En lo que concierne a la educación máxima de los encuestados, se observa que únicamente el 6,36% de los encuestados presenta un nivel básico de educación. El 45,45% tiene un nivel de bachiller, siendo el grupo más grande de la muestra. Así mismo, un 36,36% de los encuestados poseen un nivel o grado de educación de tercer nivel y, el 11,82% restante, afirma tener un nivel de educación máxima de cuarto nivel. Esta distribución de educación es interesante ya que Paspuel & Tobar (2017), en su investigación afirman que, mientras mayor sea el grado de educación de las personas, mayor será la DAP de los individuos. Sin embargo, en esta investigación se observó que el nivel de educación y la relación a la DAP, fue constante y bastante pareja con respecto al nivel de educación. Los encuestados con un nivel de educación básico, respondieron de manera positiva un 73%. Por otro lado, el 76% de los encuestados con un nivel de educación de bachiller están dispuestos a pagar. En cuanto a los individuos de con tercer nivel de educación, están un 75% dispuestos a pagar de igual manera. Por último, los individuos con máximo nivel de educación, cuarto nivel, solamente el 63% están dispuestos. En ese sentido, la presente investigación difiere del trabajo de Paspuel & Tobar (2017), aunque por porcentajes realmente pequeños.

En lo que respecta al conocimiento de los encuestados sobre el servicio hidrológico que produce agua potable, se extrae que, el 55% de la muestra conoce que el servicio hídrico, se origina gracias a los servicios hidrológicos del páramo. Por otro lado, solamente un 24% de la muestra afirmó conocer cuál es la fuente que abastece de agua potable su hogar, frente al 76% restante que desconoce esta información. En ese sentido, se observó que quienes conocen la fuente de donde proviene el agua hasta sus hogares, están dispuestos a pagar en mayor medida (92%) que lo que no conocen la fuente, 8%. Por último, se preguntó a los encuestados si conocen los valores aproximados que se pagan en su planilla de agua potable, el 95% respondió que sí, mientras que el 5% restante afirmó que no. Esta pregunta final, para Avilés & et al., (2009), influye en gran medida en la disposición al pago debido a que, al conocer el valor, los encuestados ven afectados sus ingresos por el pago de este servicio y, un encarecimiento en el mismo resultaría en una disminución en su nivel de renta e ingresos. Este planteamiento se puede verificar y corroborar en los resultados obtenidos dado que, en las encuestas planteadas, solamente cinco individuos desconocían el valor que pagan en sus hogares y, de estas cinco observaciones, ninguno estaba dispuesto a pagar un valor adicional. Por otro lado, de las personas que, si conocían el valor a pagar en sus hogares, un 77% de los mismos tenían disposición de pago a un valor adicional.

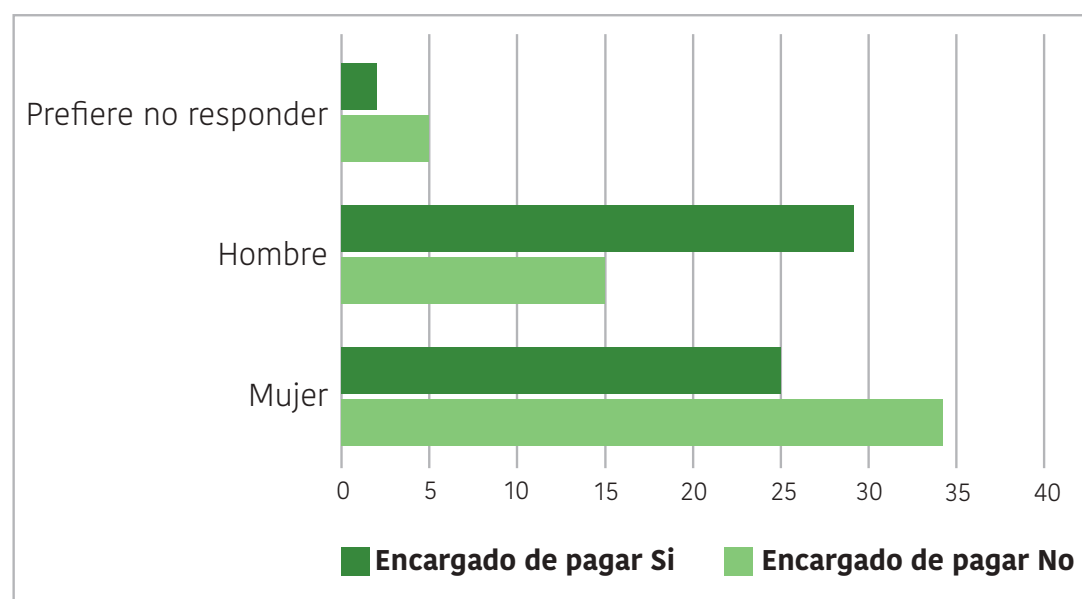
En general el desarrollo de la encuesta se dio de la siguiente manera

Conocimiento general sobre el servicio de agua potable

En la siguiente sección de la encuesta, se preguntó a la población, si eran los encargados de realizar los pagos correspondientes al servicio de agua potable, donde el 49% de los encuestados respondieron que no, mientras el 51% restante respondió afirmativamente. Después se preguntó, si toman medidas eficientes de consumo y preservación del agua potable, como es el reciclaje de la misma o el uso de herramientas ahorradoras de la misma. Se obtuvo que el 53% de las personas si toman alguna medida de consumo eficiente mientras que un 47% afirmó que no tomaba medidas de conservación del agua potable. Para Avilés & et al., (2009) el tomar acciones de preservación en cuanto al consumo del servicio hídrico, proporciona una mayor probabilidad que la gente esté dispuesta a cancelar un valor adicional para la mitigación y preservación de los servicios hidrológicos, debido que, al tomar estas medidas, el encuestado expresa su interés de mantener y cuidar el servicio hídrico. También se preguntó a los encuestados, que tan caro les parecía el servicio de agua potable, el 30% de la muestra respondió que les parece caro, el 58% respondió que les parece solo un poco caro y, el 12% restante afirmó que no les parecía nada caro. Por último, en esta sección, se preguntó si las personas conocían que existían 3 rubros en la planilla de agua potable, correspondientes al consumo de servicio de agua, gastos administrativos y el servicio de alcantarillado. Paspuel & Tobar (2017) en su investigación afirman que a mayor conocimiento y desglose de valores que visibilice la gente, podría aumentar la disposición de pago de las personas encuestadas.

Si se analiza la relación entre el sexo y ser el encargado de pagar la planilla de agua potable, se puede observar que los hombres tienen mayor tendencia a ser los encargados de realizar el pago, como demuestra el gráfico N°1. Esto podría deberse también a una mayor cantidad de ingresos que los hombres podrían tener en comparación con las mujeres. Así mismo, en cuanto al nivel de educación y la toma de medidas eficientes, existe una relación directa, especialmente para el nivel de estudio de bachiller, donde el 70% de encuestados que tienen este nivel de educación, toman medidas de cuidado del agua potable. Sin embargo, para el caso de tercer nivel, disminuye la población que toma medidas de cuidado, siendo solamente un 48% quienes toman dichas medidas. En el caso de tener estudios de cuarto nivel, la toma de medidas de cuidado disminuye a 0%. De igual manera, estos resultados se contraponen a los estudios presentados por Avilés & et al., (2009), según el autor, se esperaría una mayor participación en la aplicación de medidas de cuidado del agua en los hogares que tienen miembros con mayor nivel de educación.

Gráfico 1: Relación entre el sexo y ser el encargado de pagar la planilla de agua potable



Elaboración: propia

Percepción de las acciones de mitigación

En esta sección, se analizó la percepción que tienen las personas encuestadas con respecto a las acciones de mitigación, preservación y mantención de la fuente La Mica. Cabe señalar que estas acciones las realiza hoy en día el FONAG (Fondo para el Cuidado del Agua) en el Distrito Metropolitano de Quito, sin embargo, mediante este estudio, se deseaba conocer la percepción de la muestra es decir de la parroquia de Chillogallo para continuar e incluso aumentar la intensidad de estas acciones con el fin de mantener el servicio hídrico a largo plazo. En general, para el 89% de la muestra es importante o muy importante realizar acciones de mitigación, mientras que, para el 11% de los encuestados estas acciones tienen poca o nula importancia. Así mismo, se preguntó si los encuestados conocían la tarifa que ya se encuentran pagando actualmente al FONAG. El 71% respondió que no conocía esta información, mientras que el 29% restante contestó que sí. Adicionalmente se preguntó si estarían de acuerdo con que la nueva tarifa adicional que se propone pagar, la siga cobrando el FONAG. Un 74% está de acuerdo en que sea el FONAG quien cobre la tarifa, mientras que un 26% no se encuentra de acuerdo. La percepción sobre la entidad que realiza el cobro de las tarifas por servicios ambientales, es una variable significativa que destaca el estudio de Paspuel & et al., (2017) para el cálculo de la DAP.

Características socioeconómicas de los encuestados

En cuanto a los ingresos personales de los encuestados, el grupo más representativo de las personas encuestadas, corresponde a ingresos entre 251 y 450 USD, siendo el 30% del total de la muestra. El segundo grupo más representativo, percibe entre 451 y 675 USD, siendo el 25,45% del total de la muestra, véase gráfico N°3. Si se analiza el nivel de ingresos con el sexo de los encuestados, se puede inferir de igual manera que, el promedio de ingresos personales de los hombres, es mayor con respecto a las mujeres. Mientras un 36% de la población masculina tiene ingresos entre \$451 - \$675, un 37% del total de las mujeres afirmaron tener ingresos entre \$226 - \$450, es decir que las mujeres tienen una menor cantidad de ingresos en comparación a lo que estipula el Salario Básico Unificado en Ecuador.

Estos valores de igual manera se los puede comparar, con los ingresos promedio que percibe de forma agregada el hogar de los encuestados, siendo entre 451 y 900 USD, el valor más representativo dentro de la muestra, con un 44,55%. En segundo lugar, el 18,18% de los hogares de los encuestados, perciben valores entre 900 y 1350 USD. Los ingresos a nivel hogar aumentan, en comparación con los ingresos personas, lógicamente, debido a que existen otros miembros en el hogar que cuentan igualmente con ingresos. Esto va en concordancia con Paspuel & et al., (2017), ya que menciona que, al existir más miembros dentro de un hogar, sus ingresos tienden a ser más alto, por lo que existe mayor probabilidad de disposición al pago por servicios ambientales.

Además, en el estudio antes mencionado de Laso (2019), se determina que existe un costo de mantenimiento de la Reserva Antisana de alrededor de 1.099.999,00 \$USD anual para el año 2019. Por otro lado, para el año 2023 y dado factores como el nivel de inflación, el costo propuesto por Laso, estaría alrededor de 1.276.000,00 \$USD. Mediante información proporcionada directamente por el FONAG, se dio a conocer que alrededor de 600.000 \$USD anual es el valor necesario para precautelar el mantenimiento y las acciones de mitigación de la fuente La Mica Quito sur, misma que es la principal y más grande fuente dentro de la Reserva Antisana. Teniendo esto en cuenta, se puede deducir que el proyecto La Mica-Quito sur, necesita de alrededor del 33% de los ingresos que posee el FONAG, dado que a nivel anual se recaudan montos entre 1.500.000,00 SUSD y 2.000.000,00 SUSD. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que el FONAG realiza estas acciones de mantenimiento y mitigación en cuatro distintas fuentes, incluyendo La Mica-Quito sur, por lo que el presupuesto es ajustado para accionar en las cuatro fuentes ya mencionadas.

Cálculo de la DAP media del escenario 1

Como se mencionó, para la presente investigación, se plantearon tres distintos escenarios. Esto, con el fin de corroborar si los individuos encuestados están dispuestos a pagar un valor adicional dados los distintos desafíos y riesgos que tienen los servicios ecosistémicos hidrológicos que proveen de agua potable a Quito. En ese sentido, también se puede observar en que ámbito los consumidores de este servicio son mucho más sensibles y dan mucha más importancia (escasez, racionamiento o encarecimiento del servicio). Otro ámbito de suma importancia es el punto de partida en cuanto al valor monetario. Cada escenario empezó con un valor distinto ya que se tomaron valores de referencia diferentes que, se irán detallado en cada uno de los escenarios.

En el caso del primer escenario, se dio a conocer a los encuestados que, según la EPMAPS en el año 2019, el sistema de agua potable de Quito contaba con una capacidad instalada de 19,2 m3/s, que superaba la demanda actual de ese entonces de 14,8 m3/s2. Sin embargo, se estima que para el año 2040 dado el crecimiento poblacional, la demanda podría alcanzar los 21,5 m3/s, rebasando en gran medida la capacidad actual, por lo que sería necesario implementar nuevos proyectos hidrológicos hasta esa fecha o, incluso antes, dado el tiempo y los costos que esto supone, es muy difícil imaginar que un proyecto nuevo sea llevado a cabo dentro del Distrito Metropolitano de Quito. Por tanto, se proponía a los encuestados que, pagando una tarifa adicional, el FONAG, podría realizar en mayor medida acciones de cuidado a favor de las fuentes, mismas que son las productoras de agua. Con lo que se podría conseguir más captación de agua y en mayor calidad y, se aseguraría el servicio de agua potable para el sur de Quito por un tiempo mucho más prolongado. De esta manera, para el caso del primer escenario, se planteó un valor inicial de subasta de 0,10 centavos. Esto debido que una familia promedio de entre 3 a 4 personas, paga actualmente unos \$13,5, de los cuales alrededor de \$8,5 corresponden al valor de consumo de agua potable y, dado que el 2% del valor del consumo de agua es la tarifa que actualmente se aporta al FONAG, un hogar promedio aporta con unos 0,17 centavos mensuales. En ese sentido, el valor inicial de la subasta para obtener la disposición al pago, fue de 0,10 centavos.

De esta manera, para el cálculo de la disposición media de pago del escenario 1, que se entiende como la cantidad monetaria media que estarían dispuestos a pagar los encuestados, por una mejora de tipo hidrológica en este caso de estudio. Se utilizó tanto los coeficientes como las medias de un total de 10 variables que fueron tomadas en cuenta en el modelo logit. Es importante destacar que, para realizar este cálculo, no se toman en cuenta los ceros protestas y los sesgos por conveniencia. En ese sentido, la expresión econométrica de la DAP media se expresa mediante la siguiente ecuación:

$$DAPC_{media} = \frac{-\beta_0 - \beta_1(\text{PrecioHipotetico}) - \beta_2(\text{Barrio_agrupado}) + \beta_3(\text{Edad_agrupada}) + \beta_4(\text{Sexo}) + \beta_5(\text{Niv_edu}) + \beta_6(\text{Ingreso_hogar}) + \beta_7(\text{encargado_pagar}) + \beta_8(\text{Origen_agua}) - \beta_9(\text{Med_eficientes}) + \beta_{10}(\text{Fonag_tarifa})}{\beta_1}$$

$$DAPC_{media} = \$0,59$$

Reemplazando la presente ecuación de DAP media con los resultados de los coeficientes y la media del escenario de las variables del escenario 1. La disposición media de pago para mantener el servicio de agua potable por un tiempo más prolongado en el sur de Quito, es de \$0,59 centavos mensuales. Dado que el promedio de DAP para este escenario fue de 0,59 centavos, se puede notar que la gente está dispuesta a pagar en promedio unas 3,5 veces el valor que ya paga hoy en día (0,17 centavos). Algo sorprendente es que, los consumidores están dispuestos a pagar en promedio estos 0,59 centavos a pesar de ser una tarifa adicional a la que ya se encuentran pagando hoy en día. Por tanto, se puede notar la preocupación de la gente en no sufrir recortes de agua y, mantener el servicio de manera eficiente.

Cálculo de la DAP media del escenario 2

En el escenario dos, por otro lado, se resaltó que, de continuar con los mismos niveles de consumo de agua y dado el crecimiento poblacional, se estima que antes del año 2040 existiría escasez del servicio de agua potable que con mucha seguridad podría causar racionamientos del servicio y, recortes. Esto implicaría tomar medidas como el uso del servicio de tanqueros particulares. Estos, comercializan el metro cúbico de agua potable en 0,65 centavos de dólar, por lo que se tomó este valor como referencia. Para evitar este escenario, actualmente se podrían tomar medidas preventivas como la regeneración de las fuentes de agua contaminadas y de los ecosistemas contaminados donde se encuentran estas fuentes. Es importante destacar que las variables explicativas utilizadas anteriormente, para el escenario 1, no fueron las mismas para este escenario. Por tanto, las variables utilizadas para determinar el escenario 2, cambian drásticamente. Para el escenario 2, se utiliza la expresión siguiente:

$$DAPC_{media2} = \frac{-\beta_0 - \beta_1(\text{PrecioHipotetico2}) - \beta_2(\text{Barrio_agrupado}) + \beta_3(\text{Sexo}) + \beta_4(\text{Ingresospersonales}) + \beta_5(\text{Ingresoshogar}) + \beta_6(\text{Percepción mitigación}) + \beta_7(\text{Origen_agua}) + \beta_8(\text{Escases_2040}) - \beta_9(\text{Conoce_3rubros}) + \beta_{10}(\text{Grup_ambiental})}{\beta_1}$$

$$DAPC_{media} = \$1,40 \text{ mensual}$$

En este escenario, se puede concluir que la disposición al pago pese a ser mayor en cantidad, es mucho menor en disposición de la gente en comparación al anterior escenario. Esto se debe a que únicamente el 39% está dispuesto a pagar en este nuevo contexto. Dado que este escenario tenía un punto de partida mucho mayor (0,65 centavos) al anterior (0,10 centavos), donde el 95% de los encuestados estaba dispuesto a pagar este valor. Si el valor a pagar empieza en 0,65 centavos como es en este caso, el 61% de las personas no están dispuestas a pagar con esta cantidad. Se puede atribuir de igual manera esta diferencia en cuanto a la disposición de pago a un sesgo por punto de partida.

Cálculo de la DAP media del escenario 3

En el escenario número tres, se planteó a los encuestados que, de continuar con los mismos niveles de consumo de agua, dado el crecimiento poblacional y teniendo en cuenta todos los riesgos existentes para el agua dulce, el servicio de agua potable se encarecerá en gran medida el costo del servicio. Esto debido a que se deberá producir y transportar desde zonas más lejanas, aumentando los costos de producción y transporte del servicio. Para prevenir esto se debe aumentar las zonas productoras de servicio y eliminar actividades agrícolas y ganaderas en las zonas cercanas a las fuentes de agua. Sin embargo, para realizar estas acciones es importante la compra de terrenos cercanos a las fuentes de agua y realizar actividades de mitigación en los mismos. Tomando en cuenta que actualmente la tarifa básica de consumo de agua se encuentra en los \$2,48, sumado a los servicios administrativos y de alcantarillado, en un futuro cercano con un escenario de escasez, este valor podría incluso triplicarse. De esta manera, el precio de partida de subasta comenzó en el 50% del valor de la tarifa básica del servicio de agua potable, 1,25 \$USD. Para este escenario, se utilizó el siguiente modelo y, también existen varios cambios en las variables explicativas del modelo:

$$DAPC_{media3} = \frac{-\beta_0 - \beta_1(\text{PrecioHipotetico3}) - \beta_2(\text{Miembros_conv}) + \beta_3(\text{Barrio_Agrupado}) + \beta_4(\text{Ingresosper}) + \beta_5(\text{Ingresoshogar}) + \beta_6(\text{Sexo}) + \beta_7(\text{Mitigación}) + \beta_8(\text{Fonag_cobro}) - \beta_9(\text{Escasez_2024})}{\beta_1}$$

$$DAPC_{media} = \$1,69 \text{ mensual}$$

En este caso, se puede observar que la disposición al pago es mayor a la del escenario dos debido a que el 86% de los encuestados estarían dispuestos a pagar, sin embargo, la DAP de igual manera que en el escenario dos, es menor a la del escenario uno. El punto de partida para este escenario, fue el valor de 1,25 \$USD, por tanto, también podría existir un sesgo por punto de partida. En ese sentido, también se podría inferir que las preocupaciones de las personas son más fuertes y sensibles cuando podría cortarse el servicio de agua potable o podría existir racionamiento del mismo, a comparación de un encarecimiento como se propone en el escenario dos. Por otro lado, es importante también mencionar que, las respuestas obtenidas además de ser afectadas por un sesgo de punto de partida, podrían ser influenciadas también por otro tipo de sesgo, uno de orden o también llamado efecto incrustación. Para (Azqueta, 1994) el efecto incrustación tiene que ver con la repetición de propuestas de pago, lo que provoca que el encuestado cada vez que se le proponga otra tarifa, está dispuesto a pagar un valor menor al que anteriormente estaba dispuesto o, por el contrario, ya no estar dispuesto a pagar este valor.

Variables explicativas del modelo para el cálculo de la DAP

Para desarrollar el modelo de DAP de los encuestados, y poder tener acercamiento del beneficio que ocasiona el tener servicio de agua potable por un lapso más prolongado, se empleó un enfoque logit. Para Azqueta (1994), las respuestas de la muestra, pueden ser afirmativas, ceros legítimos los cuales representan que estos individuos no están dispuestos a pagar nada por el bien o servicio que se le propone. Además, se identificaron ceros protesta, que son los encuestados que respondieron No en la pregunta de DAP pero asignaron un valor en la subasta; sin embargo, en la pregunta de control indicaron que no estarían dispuestos a pagar. Por lo tanto, en el proceso de generación del modelo, se excluyeron los ceros protesta y los sesgos por conveniencia, por lo que el modelo logit se construyó únicamente con las respuestas afirmativas y los ceros legítimos para que exista una mejor aproximación a la realidad.

En ese sentido, se identificó los factores que influían en la DAP a partir de las variables recopiladas durante el levantamiento de datos. Se seleccionaron específicamente 10 variables explicativas para analizar la relación entre estas variables y la disposición de los encuestados a pagar un valor adicional al que ya lo están haciendo en sus planillas de servicio. Además, para fortalecer la robustez del modelo econométrico, se evaluó el nivel de significancia basándose en evidencia empírica y teórica. La ecuación del modelo econométrico se estructuró de la siguiente manera:

$$Pr(Si) = -\beta_0 + \beta_1(DAP_ESC1_6) - \beta_2(Brrio_agrupado) + \beta_3(Edad_agrupada) + \beta_4(Sexo) + \beta_5(Niv_edu) + \beta_6(Ingreso_hogar) + \beta_7(Encargado_pagar) + \beta_8(Origen_agua) + \beta_9(Med_eficientes) + \beta_{10}(Fonag_tarif) + e$$

Tabla 1: Efectos marginales de la DAPC, Escenario 1

	dy/dx	std. err.	z	P>z	[95% conf.	interval]
Máxima disp a pagar	1.18	.0999935	11.85	0.000	.987985	1.37972
Barrio agrupado						
Barrio lado norte	-0.06084	.027919	-2.18	0.029	-.11556	-.0061199
Edad agrupada						
Adultos	.1515087	.041681	3.63	0.000	.072846	.2257614
Adultos mayores	.238114	.0435926	5.46	0.000	.152674	.323554
Sexo						
Hombre	-.143846	.0304185	-4.73	0.000	-.203465	.2509653
Mujer	.15722	.0287229	5.47	0.000	.1009241	.213554
Niv educación agrupado						
3er y 4to nivel	0.1100225	.0424814	2.59	0.010	.0267605	.1932844
Ingreso del hogar agrupado						
Ingresos medios	0.7905703	.0396751	4.55	0.000	.0828085	.2383321
Encargado del pago						
Si	0.0611826	.0747466	0.98	0.001	-.095320	.197633
Conocimiento del origen del agua						
Si	0.1839468	.0384804	4.78	0.100	.1085265	.2593555
Medidas eficientes						
	0.1868397	.0432924	1.33	0.000	.1019882	.2716911
Fonag_tarif						
	.0842067	.0493425	1.71	0.088	-.0125028	.1809163

Elaboración: propia

Para poder dar una correcta interpretación de como las variables independientes explican la probabilidad de la variable dependiente (DAP), se procedió a calcular los efectos marginales, a partir de estos resultados se obtuvo que, los barrios que se ubican en la parte sur de la parroquia, tienen menos probabilidades de estar dispuesto a pagar a comparación de los barrios que se ubican en el norte de la parroquia, en 0.6 puntos porcentuales. Esto se puede deber a que, las zonas más comerciales de la parroquia se encuentran más al lado norte de la misma, por lo que estas podrían generar más ingresos.

Por otro lado, se observa que la variable perteneciente al grupo de variables socioeconómicas, de edad agrupada en jóvenes, adultos y adultos mayores es significativa especialmente en adultos mayores. El hecho de pertenecer a la categoría de adulto mayor, da una probabilidad de 0,23 puntos porcentuales mayor que las demás categorías a estar dispuesto a pagar por este servicio ecosistémico. Esto puede deberse a que, los adultos mayores en su mayoría ya no trabajan y reciben una pensión fija, por lo que podría ser más probable que paguen una tarifa adicional.

En cuanto al sexo, se observa que existe una probabilidad mayor que, las mujeres estén dispuestas a pagar, en comparación con los hombres en 0,15 puntos porcentuales. Esto, a pesar que, como se pudo notar anteriormente, las mujeres disponen de menores ingresos en comparación con los hombres. Esto a su vez demuestra que la sociedad al menos en la ciudad de Quito, continúa con tendencias de desigualdad en cuanto a ingresos entre hombres y mujeres.

Así mismo, la variable explicativa del nivel de educación, de igual manera perteneciente al grupo de variables socioeconómicas, refleja que existe mayor probabilidad de estar dispuesto a pagar un valor adicional, cuando el encuestado tiene estudios de tercer o cuarto nivel, esto concuerda con el estudio de (Paspuel & Tobar, 2017).

De la misma manera, se observa que otra variable explicativa fue el ingreso del hogar. Sin embargo, se observa que cuando los encuestados tienen un ingreso medio dentro del hogar, existe mayor probabilidad que estén dispuestos a pagar un valor adicional, en 0,22 puntos porcentuales en comparación a cuando tienen ingresos bajos o ingresos altos incluso, lo que difiere con la investigación de Polanco, et al., (2010), donde se afirma que los ingresos altos brindan mayores probabilidades de disposición al pago.

En cuanto a la variable de conocimiento en general, si es encargado/a de pagar la planilla de agua, cuando la respuesta es sí, existe 0,17 puntos porcentuales más de probabilidad en que el individuo esté dispuesto a pagar una tarifa adicional. Este hecho, va en concordancia al trabajo de Quétier, et al., (2007) donde resalta la importancia que los encuestados sean quienes pagan por el servicio, de tal manera que el pago por el servicio provenga su salario y se vea influenciado por el mismo.

Por otro lado, para las variables ambientales y de percepción, cuando las personas encuestadas conocían de donde proviene el agua potable hasta su hogar, existe una mayor probabilidad de que exista disposición al pago. Esto se puede ver reflejado tanto en la variable de conocimiento sobre origen del agua, donde existen 0,18 puntos porcentuales más de probabilidad de pago, si esta variable es cierta. De igual manera, esto va en concordancia con el estudio de Polanco, et al., (2010) y la encuesta planteada por los autores.

Por último, cuando las personas encuestadas declaran tomar medidas eficientes, existe un gran aumento en la probabilidad de estar dispuestos a pagar un valor adicional, pues, la probabilidad aumenta en 0,84 puntos porcentuales, confirmando los resultados del estudio de Paspuel & et al., (2017) donde si esta variable es cierta, existe un 80% más de probabilidad que el encuestado esté dispuesto a pagar valores adicionales por servicios ambientales.

Cabe mencionar que las variables de ingresos tanto personales como de hogar, cobran más relevancia desde la parte teórica y, siguiendo la teoría de Hanemann (1984) y que indica que los ingresos desempeñan un papel crucial en la evaluación de la DAP. Pues, como se observó, la DAP tiende a aumentar a medida que los ingresos crecen, sin embargo, esto no sucede en todos los casos. Como se observó anteriormente, el presente estudio hace notar que los ingresos medios en hogares, tienen mayor probabilidad de disposición a pagar, en comparación a los ingresos altos. Así mismo, un dato interesante que surge a partir de esta investigación, es que lo mismo sucede con el nivel de educación, Polanco, et al., (2010), en su estudio afirma que mientras mayor nivel de educación existe, habrá mayor probabilidad al pago. Sin embargo, en nuestros resultados, se observa que las personas con nivel máximo de bachillerato, tienen mayor probabilidad de estar dispuesta al pago a comparación de los encuestados que poseen tercer o cuarto nivel de educación máxima.

Por último, es importante mencionar que este modelo se evaluó con la prueba de Hosmer-Lemeshow, que mide la capacidad predictiva del modelo al comparar los valores esperados y los observados en 10 grupos de datos. La figura 5 muestra la precisión del modelo para clasificar las diferentes respuestas posibles. El modelo tiene un 90.10% de acierto para explicar la DAP de los residentes. Los modelos de los dos escenarios restantes al igual que este, predicen correctamente en promedio un 90% o más, obsérvese las tablas de pruebas en la sección de anexos.

Gráfico 5: Prueba Hosmer - Lemeshow

Classified + if predicted $\Pr(D) \geq .5$ True D defined as $\text{Disp_pago} \neq 0$		
Sensitivity	$\Pr(+ D)$	95.83%
Specificity	$\Pr(- \sim D)$	75.86%
Positive predictive value	$\Pr(D +)$	90.79%
Negative predictive value	$\Pr(\sim D -)$	88.00%
False + rate for true $\sim D$	$\Pr(+ \sim D)$	24.14%
False - rate for true D	$\Pr(- D)$	4.17%
False + rate for classified +	$\Pr(\sim D +)$	9.21%
False - rate for classified -	$\Pr(D -)$	12.00%
Correctly classified		90.10%

Para el modelo dos correspondiente al escenario dos, existe una bondad de ajuste del 96%. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, las variables usadas como explicativas no resultan igual de significativas que en el modelo uno. De igual manera sucede con el modelo y las variables del escenario tres. Mismo que tiene una bondad de ajuste del 93% respectivamente. Las pruebas tanto del escenario dos como escenario tres, se puede observar en los gráficos de la sección de anexos.

Conclusiones

Mediante este estudio, se presentan varias conclusiones, a partir de la evidencia empírica y la metodología aplicada. La economía neoclásica, misma que continúa siendo la más influyente en el contexto actual, no se autorregula por sí sola. Más bien tiende a que existan fallos de mercado, que derivan en asignaciones ineficientes. Dadas estas asignaciones ineficientes, se generan externalidades negativas, la más clara es la contaminación en todas sus formas (contaminación del aire, del agua o contaminación acústica). De hecho, las externalidades negativas suelen conducir a escenarios realmente ineficientes como la tragedia de los comunes. Esta se produce cuando existe sobreexplotación de los bienes o servicios ambientales de tipo públicos o colectivos. La teoría económica propone como solución la asignación de recursos privados para solucionar este tipo de escenarios. Sin embargo, si consideramos a las externalidades positivas como lo es la existencia de ecosistemas generadores de agua para el consumo de las personas, desde la teoría se proponen algunas soluciones para el mantenimiento y la conservación de los mismos, una clara propuesta es el PSA. Dado que se debe reconocer a los propietarios o comunidades que realizan acciones en pro de la conservación de estos ecosistemas.

En ese sentido, mediante la aplicación de una valoración económica de tipo contingente, se obtuvieron algunas conclusiones. El comportamiento de los consumidores del servicio hídrico, varía dependiendo del escenario propuesto. De esta manera, se observó que a los consumidores les preocupa más un posible corte de servicio o disminución en la cantidad de consumo que un encarecimiento alto de los rubros a pagar. Dado que el primer y el tercer escenario propuesto en la encuesta resaltaban el riesgo de escasez y de racionamiento futuro, donde los consumidores eran mucho más sensibles a esto y, mostraban una mayor DAP. Por otro lado, cabe mencionar que el valor propuesto como base influye en gran medida en la toma de decisiones de las personas. Mientras que en el primer escenario se planteaba un precio base en de subasta de 0,10 centavos, en un segundo escenario el precio base fue de 0,65 centavos, disminuyendo el porcentaje de personas dispuestas a pagar de 95% a 41% en cada escenario respectivamente.

Es importante mencionar también que, el estudio pudo verse influenciado por un sesgo por punto de partida, dado el formato de subasta que se empleó en la encuesta por motivos de tiempo. Sin embargo, se trató de corregir esto, ya que al final de cada escenario, se dio a los encuestados la opción de una respuesta abierta donde se preguntó el valor que realmente estarían dispuestos a pagar. Así mismo, un segundo tipo de sesgo que pudo influenciar en la investigación, fue el sesgo de orden, o efecto incrustación. Este ocurre cuando se valoran simultáneamente varios bienes o servicios ambientales. Al presentar 3 diferentes escenarios a los encuestados, se observó que sus DAP disminuían en el segundo escenario y en menor medida en el escenario tres. Sin embargo, se logró el objetivo planteado, mismo que era conocer la disposición del pago de las personas de la parroquia de Chillogallo y mediante los tres escenarios planteados, constatar la preocupación real por el servicio productor de agua potable.

Por otro lado, los valores que resultaron de la DAP de los encuestados, se observaron en promedio, que fueron valores mucho más altos al que ya pagan actualmente. Dado que el hogar promedio en Ecuador, paga un valor aproximado de 13,5 \$USD, el valor que estaría siendo otorgado al FONAG, sería de aproximadamente unos 0,17 centavos. El valor promedio de la DAP de los habitantes de la parroquia de Chillogallo, es de 0,59 centavos para el primer escenario, 1,40 \$USD para el segundo y 1,85 \$USD para el tercero respectivamente. Es decir, la disposición a pagar de las personas de esta parroquia sería de hasta alrededor de 10 veces más lo que pagan hoy en día en sus planillas de servicio. Esta disposición al pago de los habitantes incluso se da pese a que durante el proceso de encuesta apenas conocieron que ya se encontraban pagando un valor por el mantenimiento de las fuentes cercanas a la ciudad y no lo sabían. Por otro lado, es de suma importancia resaltar que, de acuerdo a las encuestas llevadas a cabo, se puede observar todavía un sesgo o desigualdad en los salarios entre hombres y mujeres. Siendo el salario de las mujeres en promedio, un 25% menor al de los hombres, obsérvese tabla 4 en la sección de anexos. En concordancia a esto, son los hombres quienes en su mayoría se encargan de realizar los pagos por servicio del agua, dando una respuesta positiva a esto, el 87% de los encuestados hombres, mientras que solamente un 59% de las mujeres encuestadas son las encargadas de realizar los pagos.

Un reajuste del valor que se paga, dada la disposición de las personas podría mejorar el mantenimiento de las demás fuentes e incluso mejorar el de La Mica-Quito sur. Dado que el valor de mantenimiento de esta fuente está alrededor de 600.000 \$USD y, de acuerdo a los resultados de estudio de Laso (2019), el costo evitado esta fuente es de 1.099.999,00 \$USD por lo que, la alternativa más económica y racional es preservar esta fuente. Vale la pena mencionar también que la información y el conocimiento de los consumidores sobre el servicio y sus desafíos a futuro, produce un interés de mantener este servicio por parte de los consumidores. Chafra & Cerón (2016) mencionan que existe evidencia de una mayor disposición al pago por servicios ambientales en países europeos, dado que estos valores son desglosados y de conocimiento público. Sin embargo, en Ecuador parecería ser que se trata de ocultar este rubro y, únicamente se cobran los rubros de consumo del servicio, alcantarillado y costos de administración.

Un desafío que se pudo contrastar con el estudio de Polanco, et al., (2010) es la poca confianza de la sociedad en los organismos cobradores de este tipo de impuestos, tarifas o valores. Por esta razón, Chafla & Cerón (2016) mencionan que el FONAG al igual que otros fondos como el FONAPA en la ciudad de Cuenca, resultan exitosos debido a que se componen por terceros, organismos en quienes existe evidencia, los consumidores tienen mayor confianza que las alcaldías, el gobierno o las entidades públicas en general. En ese sentido y dada la disposición al pago de las personas, además de un reajuste en la tarifa, se debería hacer un desglose mayor de los valores que se cobran en las planillas del servicio, incluyendo la tarifa por conservación de las fuentes de agua.

Por último, es importante recalcar la voluntad de pago existente de los consumidores del servicio de agua. En próximos estudios se podría comparar las DAPs medias para cada una de las fuentes existentes, El Papallacta integrado, La Mica Quito Sur y las dos conexiones, Occidental y Oriental. Dado el elevado esfuerzo de despliegue para realizar dicho estudio, se decidió únicamente realizar para una fuente. Sin embargo, conocer una DAP promedio de las cuatro fuentes brindaría un mejor panorama de la verdadera disposición al pago en la ciudad de Quito. Así mismo, para próximas investigaciones se puede tomar en cuenta un formato de encuesta binario, mismo que es más personalizado para los encuestados y evita cualquier sesgo de punto de partida.

Bibliografía

- Arias, B. (2016). El consumo responsable: educar para la sostenibilidad ambiental. *Aibi revista de investigación, administración e ingeniería*, 29-34.
- Azqueta. (1994). Gestión y valoración de proyectos mediambientales.
- Azqueta, D. (1994). Valoración económica de la Calidad Ambiental. UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES.
- Azqueta, D. (2007). Introducción a la economía ambiental. Alcalá : MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA DE ESPAÑA.
- Balvanera, P., & Cotler, H. (2007). Acercamientos al estudio de los servicios ecosistémicos. *Gaceta Ecológica*, núm. 84-85, 8-15.
- Carrera, S. (2022). Análisis económico de la percepción del ruido como factor determinante en la salud de los habitantes de la parroquia Chillogallo, Distrito Metropolitano de Quito, año 2021. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- Chang, M. Y. (2005). La economía ambiental. México.
- Daily, G. (1997). What are ecosystem services? *Nature's services*; 1-3.
- El Comercio. (23 de January de 2023). En Quito, el consumo promedio de agua potable es de 176 litros diarios.
- FAO. (2023). Servicios ecosistémicos y biodiversidad. Santiago: FAO.
- Giler, M., & Encalada, V. (2021). Economía ambiental (EA) vs. economía ecológica (EE): Una mirada desde la sustentabilidad. *Revista Científica Multidisciplinar*, 5(5).
- Hardin, G. (2005). La tragedia de los comunes. *Polis, revista latinoamericana*, 10-14.
- Laso, W. (2019). Valoración económico ambiental del servicio hidrológico agua en la Reserva Ecológica Antisana, año 2019. Pontificia Universidad Católica del Ecuador , Quito. Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec:80/handle/22000/17982>
- Naciones Unidas. (12 de January de 1987). Naciones Unidas. Obtenido de Comisión Brundtland: <https://www.un.org/es/impacto-acad%C3%A9mico/sostenibilidad#:~:text=En%201987%2C%20la%20Comisi%C3%B3n%20Brundtland,mundo%20que%20buscan%20formas%20de>
- Naciones Unidas. (2021). Agua. Naciones Unidas.
- Paspuel, V., & Et al., (2017). Valoración económica de la demanda del servicio de agua: para la ciudad de Riobamba. *Revista Publicando*, 34-50.
- Paspuel, V., & Tobar, L. (2017). Valoración económica del servicio ambiental hídrico: para la ciudad de Tulcán. Valoración económica del servicio ambiental hídrico: para la ciudad de Tulcán. Universidad Central del Ecuador, Tulcan.
- Plagiola, S., & Gunars, P. (2002). Pagos por Servicios Ambientales. *Environment Strategy notes* 3, 1-6.
- Polanco , G., Huato, L., Troyo, E., Bernardo , A., & Garcia, J. (2010). Valoración económica del servicio hidrológico del acuífero de La Paz, B.C.S.: Una valoración contingente del uso de agua municipal. *Frontera norte, Mexico*.
- Quétier, F., Conti , E., Cáceres, G., & Díaz, D. (2007). Servicios ecosistémicos y actores sociales. Aspectos conceptuales y metodológicos para un estudio. *Gaceta ecológica* , 17-26.

Reynado, C. (2012). LA ECONOMÍA AMBIENTAL Y SU EVOLUCIÓN EN EL PENSAMIENTO ECONÓMICO. Desarrollo Local Sostenible, 5(13). Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/delos/13/clra.html>

Smith, A. (1776). La riqueza de las Naciones. Londres : Editorial Madrid.

Unesco. (2021). Informe Mundial Sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos. Unesco.

TEMA

**Disposición a pagar como compensación
por la contaminación vehicular.
Caso de estudio Quito. Año 2023**

Diego Sebastián Pozo Cisneros
dspozoc@puce.edu.ec

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

Diciembre de 2023

Resumen

La contaminación del aire producida por fuentes móviles es una de las principales problemáticas que afectan directamente al bienestar de las personas a través de los costos sociales y ambientales que produce. Siguiendo los principios de la economía ambiental, se identifica la necesidad de utilizar instrumentos de política pública para regular a través de impuestos estas fuentes de contaminación. En el caso ecuatoriano, se implementó el impuesto a la contaminación ambiental, un pago obligatorio vinculado a las características de los vehículos matriculados en circulación, sin embargo, este impuesto enfrentó una baja aceptación debido a que su estructura tarifaria imponía pagos muy elevados y no había transparencia en el destino de los recursos, lo que lo llevó al rechazo social y eventual derogación. De esta manera la presente investigación explora la creación de una nueva tarifa ambiental alineada con la disposición de pago de los contribuyentes. Se llevó a cabo una valoración económica del tipo contingente en la ciudad de Quito. Los resultados de 184 encuestas válidas revelaron que la disposición de pago como medida para compensar la contaminación generada por sus automotores es de \$57,96 anuales. Entonces, mediante la utilización del modelo econométrico logit se logra revisar que el valor resultante de la disposición de pago se encuentra explicado principalmente en función de las variables relacionadas con la preocupación que tiene cada individuo ante la contaminación ambiental.

Palabras clave: Contaminación atmosférica, Internalización de externalidades, Política de transporte urbano, Impuesto medioambiental, Medidas de compensación.

Abstract

Air pollution caused by mobile sources is one of the main issues directly impacting people's well-being through the social and environmental costs it generates. Following the principles of environmental economics, there is an identified need to use public policy instruments to regulate these sources of pollution through taxes. In the Ecuadorian case, the environmental pollution tax was implemented, a mandatory payment linked to the characteristics of registered vehicles in circulation. However, this tax faced low acceptance due to its tariff structure imposing very high payments and a lack of transparency in the use of resources, leading to social rejection and eventual repeal. This research explores the creation of a new environmental fee aligned with taxpayers' willingness to pay. A contingent economic valuation was conducted in the city of Quito. The results from 184 valid surveys revealed that the willingness to pay, as a measure to compensate for the pollution generated by their vehicles, is \$57.96 annually. Using a logit econometric model, it is explained that this value is purely based on each individual's perception of the environmental problem.

Key words: Air pollution, Internalizing externalities, Urban transport policy, Environmental tax, Compensation measures.

Introducción

La contaminación ambiental es uno de los problemas más relevantes a los cuales la sociedad actual se debe de enfrentar. Este fenómeno se describe como la introducción al sistema ecológico y social de sustancias contaminantes que tienen efectos negativos tanto para los ecosistemas como para la humanidad lo cual produce afectaciones en las dos partes como el deterioro ambiental o las repercusiones socioeconómicas significativas que tiene la problemática en la vida diaria de las personas. La inclusión de tales sustancias en el ecosistema ha producido un deterioro ambiental creciente el cual es provocado principalmente debido al incremento de las actividades económicas. En este sentido es relevante comprender las causas, consecuencias y soluciones para enfrentar a la contaminación ambiental de manera óptima. Según Azqueta (2007), es fundamental adquirir un conocimiento cada vez más preciso no solo acerca del comportamiento de nuestro ecosistema y las restricciones que nos impone, sino también sobre las complejas relaciones que se desarrollan entre este entorno y la especie humana. Así, se parte del principio de que la humanidad y el ecosistema viven en un sistema interdependiente donde de su interacción depende su supervivencia. Este factor establece que la existencia y calidad de vida de la sociedad dependen considerablemente del estado de salud del medio ambiente, por lo cual esta condición se convierte en la principal razón para que se vuelva necesario y vital desarrollar acciones que controlen las actividades causantes de la misma. Con ello, es como las ciencias sociales, en especial la ciencia económica ha desarrollado herramientas y diferentes análisis de manera teórica-práctica para dar entendimiento al deterioro ambiental y revisar maneras de enfrentarla.

Con el objetivo de estudiar a la contaminación ambiental de manera más detallada se ha determinado que a esta se la puede derivar en diversos tipos donde uno de los más relevantes es la contaminación del aire la cual es una problemática compleja que condensa varios desafíos a los que la administración de las ciudades se enfrenta. Esta se caracteriza por la emisión y concentración en una determinada zona de diversos gases contaminantes, principalmente provenientes de la combustión realizada en los diferentes tipos de gasolina mediante los vehículos motorizados, como el dióxido de carbono, las partículas finas y demás compuestos (Ministerio del Ambiente, 2003), por lo que un alto nivel de contaminantes determina la calidad atmosférica. Estos factores inciden en que la calidad del aire sea deficiente, lo que puede acarrear consecuencias económicas y sociales significativas, como el incremento de los gastos en atención médica debido a tratamientos para enfermedades respiratorias y cardiovasculares, disminución de la productividad y un evidente deterioro en la calidad de vida en las áreas contaminadas lo cual significa una pérdida de bienestar social general. Según las directrices mundiales sobre la calidad del aire, este tipo de contaminación aumenta la morbilidad y mortalidad mediante diferentes enfermedades que causa, además de que la calidad del aire representa una importante carga económica en general (OMS, 2021). Para los ecuatorianos, esta problemática se ha vuelto sumamente relevante debido a que la contaminación del aire ha experimentado un crecimiento significativo. Por ejemplo, las emisiones de dióxido de carbono han aumentado significativamente en un corto período de tiempo al igual que las consecuencias de esta. En el año 2000, se emitieron 20 megatoneladas de CO₂, mientras que, en el año 2014, estas emisiones alcanzaron las 45 megatoneladas (Saráuz Álvarez, 2017). Esto significa que esta cifra se duplicó en tan solo 14 años, resultando en una disminución drástica de la calidad del aire y por ende produciendo que la situación sea más crítica.

Este contexto llevó a que se le ha de relevancia a esta situación creando conciencia, tanto económica como políticamente, y tratar de cohesionar la armonía y comprensión respecto al medio ambiente con el objetivo de controlar óptimamente la problemática. De esta manera el presente artículo académico se centrará en la política ambiental que busca controlar la contaminación del aire, en particular la que es producida por la externalidad referente a la contaminación por fuentes móviles ya que está es una de las principales causas de su existencia. La creación de políticas relacionadas a controlar el crecimiento de esta contaminación tiene la finalidad de reducir las emisiones y mejorar la calidad de vida por medio de la utilización de tributación hacia el estado para alcanzar diferentes objetivos como la compensación por el daño causado. Por lo tanto, las principales finalidades de este tipo de políticas son, a través del impacto económico y social, incidir en la mejora del bienestar de la población.

Es necesaria para que las políticas funciones de manera adecuada que su aplicación se realice mediante leyes y reglamentos, con la finalidad de generar conciencia dentro de la población y tener impacto sobre las actividades que pueden tener un efecto directo o indirecto sobre el ambiente. El trabajo de las políticas ambientales es que tratan de marcar el camino hacia mejorar la calidad de vida y tener un futuro sostenible satisfaciendo las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer las suyas (Comisión Brundtland, 1987). En otras palabras, es la habilidad de mantener un equilibrio entre los costos y los beneficios, no solo en términos financieros, sino también en la huella que es dejada en la interacción del medio ambiente y la sociedad. Para esto, las políticas ambientales abordan una variedad de problemas y desafíos que van desde la administración eficiente de los recursos naturales hasta la creación de impuestos o tasas ambientales adecuadas que principalmente buscan internalizar los costos externos de la contaminación, por lo que se les considera como un precio a pagar por la contaminación (Hinostroza & Guerra, 2000).

Para alcanzar los objetivos ambientales, el estado puede acceder a realizar acciones por medio de la política tributaria. En el caso de Ecuador, la política contempla de dos maneras principales la recaudación de fondos como forma de tributación hacia el estado las cuales son las tasas e impuestos. Mientras que las tasas se caracterizan por un pago por un bien o servicio específico, proporcional a su uso y de forma voluntaria, los impuestos son de carácter obligatorio y general, sin la existencia de dependencia alguna sobre el uso del bien o servicio; un ejemplo de estos últimos son los impuestos ambientales por la contaminación vehicular al aire; que se explicará más tarde en la presente investigación. Estas al ser de las principales acciones que se pueden realizar por medio de la política ambiental para tratar de influir en la conciencia por los hábitos de consumo de los agentes económicos, se convierten en indicadores importantes para estudiar por parte de la teoría económica. El problema al cual se enfrentan estos instrumentos ambientales, por ende, es determinar que los impuestos o tasas ambientales tengan en cuenta la capacidad contributiva del tributante ya que es importante generar incentivos efectivos y dinámicos para que los actores económicos tomen conciencia de su conducta (Almeida, 2014). Por ende, el nivel de percepción que tienen los individuos sobre el daño ambiental que producen es importante y, por lo tanto, a través de la política ambiental se puede tratar de compensar las afectaciones producidas mediante el cobro de tarifas a las fuentes de contaminación. De esta forma es preciso que los entes hacedores y reguladores de este tipo de políticas analicen la disposición de la comunidad a aceptar pagar un determinado precio en compensación por la afectación a los bienes o recursos ambientales

En este contexto, el Ecuador implementó medidas para preservar el medio ambiente lo cual fue parte fundamental para el desarrollo social y además tomó en cuenta a la contaminación del aire como uno de los problemas más críticos que se deben tratar. Esto llevó al desarrollo de nuevas metas dentro del sistema de leyes donde se añaden los objetivos ambientales a los económicos, sociales e institucionales. Se genera así la creación de leyes ambientales como un nuevo complemento a la regulación. Con este nuevo enfoque y el desarrollo de políticas ambientales vemos que se marcó el comienzo para que la Constitución del Ecuador proteja el derecho humano a un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación ambiental, así como el derecho al buen vivir o Sumak Kawsay el cual está vinculado directamente a una vida digna mediante la conexión con el cuidado del ecosistema (Constitución de la República del Ecuador, 2008). Con estos avances se implementó la ley sobre el impuesto ambiental por la contaminación vehicular que buscó concientizar a los ecuatorianos sobre estos problemas mediante la compensación tributaria.

En el año 2011 se creó la Ley de Fomento Ambiental y Optimización de los Ingresos del Estado donde se agregó, a continuación de los Impuestos a los Consumos Especiales de la Ley de Régimen Tributario Interno de Ecuador, el título sobre la entrada en vigor de los Impuestos Ambientales a la Contaminación Vehicular (I AVC). Allí se impuso un nuevo impuesto a la contaminación del ambiente producida por el uso de vehículos motorizados de transporte terrestre según su cilindraje y sus años de antigüedad. Esta fue una medida relevante que buscó crear conciencia en la población, incentivar una movilidad más sostenible y reducir el impacto negativo de los vehículos en el medio ambiente, con el objetivo de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las próximas generaciones para satisfacer sus propias necesidades (Comisión Brundtland de las Naciones Unidas, 1987). El Estado trató de cumplir con el artículo 15 de la Constitución que señala que el “Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto “ (Asamblea Nacional, 2008). Esto llevó a que, mediante políticas tributarias, enfocadas a un parque automotor de alrededor de 1.400.000 vehículos, se trate de generar un efecto positivo en el fortalecimiento del pensamiento ecológico en la población tratando de que se desincentive la utilización de los automotores o se compense la contaminación provocada.

Sin embargo, en el año 2019 la Asamblea Nacional del Ecuador derogó la ley que establecía el I AVC. Esta decisión generó polémica en torno a las implicaciones que esta decisión puede tener para los ingresos tributarios del gobierno, los costos de la población incluyéndose su bienestar y la protección del medio ambiente, en especial la calidad atmosférica. La derogación del impuesto significó la eliminación de los incentivos económicos para reducir las emisiones contaminantes de los vehículos y desalentó la búsqueda de un sistema que reduzca el daño causado al medio ambiente. Esta alteración en la aplicación y retiro respecto a las políticas verdes, suscitó conmoción en la sociedad ecuatoriana, generando preocupación y cuestionamientos sobre el interés y la participación de la sociedad con respecto a la disposición de pago que las personas tenían respecto al cuidado y a la protección atmosférica. Así la derogación del I AVC tras haber tenido una vigencia de alrededor de ocho años en vigencia, provocó diferentes discusiones socioeconómicas sobre si la visión de la población y del estado seguían alineadas (Vera, 2020).

Esta derogación planteó la duda sobre si para la percepción de la población seguía siendo necesarias las políticas de impuestos ambientales y si seguía dispuesta a realizar pagos tributarios para llegar a los objetivos que estas políticas trataron de lograr sobre conservar el bienestar social. Por ende, cuatro años más tarde de la finalización del I AVC se procede a realizar la presente investigación que nos revelará las preferencias de los contribuyentes respecto al nivel de costes que estarían dispuestos a tener por la contaminación vehicular que cada persona dueña de un automotor produce. Para ello, se utiliza el método de valoración contingente, cuya acotación es permitir determinar la disposición a pagar, que se define como la cantidad máxima que los agentes pagarían por mejorar la disponibilidad o calidad de un bien ambiental u en cuyo caso compensar la pérdida de este, en esta instancia, la calidad del aire.

Para el estudio de caso, la investigación propondrá la creación de una hipotética nueva tarifa tributaria de manera que tome en cuenta la percepción de la población sobre su disposición de pago como compensación por la contaminación vehicular. Esta se trabajará como una tasa sustituta al IAVC la cual toma en cuenta la DAP de la población para estimar la tarifa cobrable. **El objetivo de esta investigación es contrastar la disposición a pagar (DAP) actual de los quiteños como forma de compensación de la contaminación vehicular con el valor del IAVC que se cobraba anteriormente.** Esto permitirá evaluar cuán distantes o cercanos son estos valores de tarifación y, a partir de esta comparación, se realizará un análisis para comprender qué ocurrió con el impuesto por lo cual se explicará si existe en las personas una disposición de pago por la contaminación y por ende si es factible el uso de las distintas políticas ambientales como método de compensación.

Esta investigación se plantea mediante una investigación por encuesta, donde se recoge los datos generados por una muestra obtenida de la población perteneciente a la ciudad de Quito. Es importante señalar que las personas encuestadas cumplieron con los requisitos necesarios para ser consideradas contribuyentes de esta nueva tarifa, es decir, deben ser propietarios de vehículos privados. Se considera a la ciudad de Quito por ser reconocida como una de las ciudades más avanzadas en el país en la evaluación de la contaminación atmosférica y una de las ciudades que alberga más cantidad de vehículos circulantes. Según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, esta metrópolis alberga alrededor de tres millones de habitantes y cerca de 500 mil vehículos, es decir el 20% del parque automotor del país actualmente. Esto provoca que al ser una de las principales ciudades en el Ecuador causantes de emisiones que contaminan el aire sea importante analizarla. Finalmente se presentarán los diferentes resultados de esta investigación.

Marco referencial teórico

En las últimas décadas, la población ecuatoriana ha comenzado a enfrentar las consecuencias económicas y ambientales derivadas de la pérdida de bienestar debido a las consecuencias del crecimiento del parque automotor en las calles. Esto generó que sea necesario tomar acciones, que tengan como finalidad tener control sobre esta problemática considerada como una de las fuentes de contaminación con mayor impacto, y de apoyar la disminución del daño ambiental creado. De esta manera estableció la urgencia de que, los entes hacedores de políticas sean los encargados de promover leyes ambientales que contribuyan a la concientización, prevención, regulación y protección del impacto que tiene la contaminación vehicular, con el fin de evitar la pérdida del bienestar social. Estas acciones se interpretan como incentivos para que las personas asuman conductas ecológicas, sociales y económicas responsables pensando en la protección ambiental, además de promover el sentido de derecho, necesidad y cuidado ambiental para las futuras generaciones (Azqueta, 2007). Con este enfoque y fundamentándose dentro de un marco teórico de desarrollo sostenible es que se convierte en necesario el uso de herramientas económicas que traten de estudiar las acciones de los actores económicos, es decir las personas, en el contexto de los temas ambientales y con ello se realicen esfuerzos para controlar las acciones que producen impactos negativos en el bienestar general.

Desarrollo sostenible

El desarrollo sostenible es un concepto que ha ganado una importancia crítica en el contexto de la contaminación ambiental debido a que este establece la búsqueda por promover el equilibrio entre el desarrollo económico y la preservación del medio ambiente con el objetivo de mejorar el bienestar de la sociedad. Según Solow (1993), alcanzar la sostenibilidad implica garantizar un nivel de bienestar para las próximas generaciones tanto como para las generaciones actuales, esto implica una gestión responsable de los recursos, la promoción de tecnologías menos contaminantes y la toma de decisiones compensatorias que tengan en cuenta tanto los beneficios económicos como los impactos ambientales a largo plazo.

Por definición, el desarrollo sostenible es aquel que permite mejorar la calidad de vida humana sin rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan y que estos puedan continuar desarrollándose mediante la adaptación, concientización, compensación, eficiencia productiva y mejoras tecnológicas (Muenala, 2016). Producto de ello, se entiende que tomar al desarrollo sostenible como una herramienta para la realización de políticas ambientales es necesario ya que impulsa a que los actores económicos, dentro de la toma de decisiones racionales, creen conciencia sobre la contaminación que producen y de esta manera lleguen a maximizar su bienestar tanto en el presente como a futuro (evitando las consecuencias que tiene el deterioro ambiental sobre el bienestar).

Economía ambiental y las fallas de mercado

Para explicar el comportamiento de tales actores económicos y los mercados, la economía neoclásica utiliza el análisis marginalista y el equilibrio general (Maya, 1993). Según esta perspectiva, los agentes maximizan su utilidad o beneficio sujeto a restricciones, donde la oferta y la demanda determinan los precios. No obstante, la economía neoclásica admite que hay circunstancias en las que este modelo no responde eficientemente a las situaciones presentes en el mundo real por lo cual es relevante incluirse las denominadas fallas de mercado. Las fallas deben su explicación a la existencia tanto de externalidades como de otros factores como la existencia de bienes públicos, la información asimétrica o el poder de mercado los cuales inciden en la posibilidad que el mercado asigne los recursos de manera correctamente eficiente.

Consecutivamente se produce el alejamiento necesario a la teoría económica tradicional que, aunque si propone el estudio de sistemas cerrados y circulares que significa que no se consideran entradas ni salidas en los procesos existentes dentro de los sistemas económico y por ende no contempla factores externos que puedan afectar al sistema en general (Foladori, 2001), se aparta completamente de las leyes que limitan el mundo físico real. La falencia más común en la teoría económica cuando se enfrentan al mundo real es que debido al modo en que los mercados organizan su estructura económica y consiguen un rápido crecimiento económico sin tomar en cuenta las limitaciones relacionadas a los recursos naturales (Pengue, 2009). Está práctica es considerada una conceptualización crematística que se refiere a la búsqueda de enriquecimiento ilimitado en vez de tan solo la satisfacción de las necesidades y además no revisa las limitaciones ambientales, por lo cual ante esta confrontación se crea la necesidad de la creación de una nueva teoría económica.

Así pues, se fundamenta la teoría de la economía ambiental que según Azqueta (2007) justifica su importancia al introducir al sistema económico principios como la escasez, la eficiencia y la equidad. Para ello se resume que el principio de escasez reconoce que los recursos naturales son limitados y que su uso tiene un costo de oportunidad, el de eficiencia busca maximizar el bienestar social teniendo en cuenta los beneficios y los costos ambientales y finalmente, el de equidad se refiere a la distribución justa de los beneficios y los costos ambientales entre las generaciones presentes y futuras. El enfoque de la economía ambiental combina los principios fundamentales de la teoría económica sobre la administración de la existencia de escasos con la consideración de la presencia de recursos naturales finitos, además de implementar la importancia de la perspectiva sobre los impactos ambientales que son consecuencia de las diferentes decisiones tomadas por las actividades económica y que necesariamente necesitan una forma de ser calculadas cuantitativamente por la economía para su análisis.

Las fallas de mercado entonces se definen como situaciones en las que el mercado no asigna los recursos de manera eficiente, generando una pérdida de bienestar social (Álvarez, 2018). El caso de los activos ambientales es una de las fallas de mercado más comunes, ya que los mercados pueden fallar si los precios no reflejan las restricciones y los deseos de la sociedad para su uso (Mendieta, 2000). Un ejemplo de esto es la contaminación vehicular, que tiene un efecto negativo sobre el medio ambiente y el bienestar de las personas, a menudo sin que los agentes económicos que la causan sean plenamente conscientes de los costos que generan sus acciones en el ecosistema. De esta manera según Orihuela & Rivera (2013) la contaminación del aire producida que está relacionada a esta causa llega a reducir el bienestar humano en general, mediante funciones dosis-respuesta, es decir que mientras mayor contaminación será mayor la pérdida ambiental y social. Estas consecuencias son lo conocido como una externalidad negativa que es el conjunto de efectos que pueden sufrir hasta personas que no tienen relación con el problema central ni de oferente ni demandante dentro de la actividad. Una vez dado el reconocimiento a la existencia de esta falla y sus externalidades negativas se debe escoger herramientas económicas eficientes para que los agentes contaminadores consideren los costos sociales por generar contaminación en su cálculo de costo-beneficio y corrijan o compensen su accionar (Hinojosa & Guerra, 2000).

Externalidades

Las externalidades, dentro de una explicación más formal, surgen de las fallas de mercado y se explican como un cambio en las decisiones tomadas por individuos en las cadenas de producción o consumo, o decisiones que afectan hasta terceros que no participan directamente de aquellas decisiones (Vasquez, 2014). De esta manera, cuando surge una problemática sin compensación, se está produciendo una externalidad. En el presente caso, la contaminación del aire crea externalidades ya que afecta a todos a la sociedad con los impactos negativos que tiene sobre la salud y el bienestar social.

Para abordar esta cuestión, se parte del supuesto de que para corregir la falla del mercado y enfrentar los problemas ambientales, es necesaria la intervención gubernamental (Hinojosa & Guerra, 2000). Es entonces que se buscan soluciones dentro del teorema de Coase. Este establece un costo compensatorio por cada consecuencia negativa del uso del bien, el cual puede variar según su demanda o escasez. En general, el teorema sostiene que, si se consideran las externalidades como bienes, es posible llegar a obtener un mercado más eficaz. Para la aplicación de este teorema se necesita diferentes condiciones ideales, donde los costos de transacción sean bajos y los derechos de propiedad están bien definidos, de esta manera las partes involucradas podrían negociar y llegar a una solución eficiente por sí mismas, sin necesidad de intervención gubernamental. Por otro lado, en situaciones donde los costos de transacción son altos, los derechos de propiedad son ambiguos o la negociación privada es difícil de obtener un equilibrio sin la intervención de un tercer agente, como en la presente en esta investigación, donde la intervención gubernamental está justificada y se realiza a través de impuestos pigouvianos los cuales son una herramienta eficaz para internalizar los costos de las externalidades y lograr una solución eficiente.

Consecuentemente, para lograr un control sobre la contaminación ambiental, se pueden emplear los impuestos pigouvianos, los cuales fueron concebidos principalmente para abordar y rectificar tanto externalidades positivas como negativas (Aguila & Angulo, 2019). De esta manera, se introduce la idea de que el contaminador debe asumir los costos asociados a su actividad como si de un bien se tratase. Así, el desarrollo de esta teoría conduce al desarrollo de herramientas, por parte de la economía, capaces de estudiar y regular de manera adecuada las consecuencias adquiridas por el uso de los recursos ambientales limitados.

Impuestos pigouvianos

Los impuestos pigouvianos son instrumentos políticos fiscales diseñados para enfrentar a las externalidades negativas asociadas a la actividad económica (Pigou, 1920). Estos impuestos buscan internalizar los costos sociales o ambientales generados por la producción o consumo de bienes y servicios, incentivando así comportamientos que van en línea con el desarrollo sostenible. Al imponer gravámenes sobre las actividades generadoras de externalidades, se busca ajustar los incentivos económicos para que reflejen de manera más precisa los costos sociales asociados. Es importante aclarar que esta estrategia no solo tiene el propósito de corregir fallas de mercado mediante costos, sino que también promueve la eficiencia económica y ambiental al alinear los intereses individuales con el bienestar colectivo.

Uno de los trabajos principales de la economía ambiental se enfoca en analizar las interacciones y efectos producidos por la relación existente entre las actividades económicas con los sistemas ambientales y proponer soluciones a estos impactos como por ejemplo los impuestos. Con este fin, la valoración económica se convierte en la principal herramienta para asignar un valor monetario a los bienes y servicios ambientales que no tienen precios de mercado establecidos y así obtener una referencia al valor que se debe cobrar. Para ello, su principal referencia para asemejar la importancia que tiene un activo es su valor monetario, por lo cual lograr determinar el valor monetario de un activo ambiental es la mejor manera de revelar a la sociedad la importancia de este (Aznar & Estruch, 2020), de esta manera se habilita la posibilidad de cobrar una tarifación ambiental.

Valoración económica total (VET)

Consecuentemente con lo explicado anteriormente, el conocimiento del valor económico de recursos ambientales se convierte en una herramienta necesaria para incrementar la eficiencia en el sentido paretiano de la intervención que tienen las políticas ya que es una forma de priorizar el uso correcto de los activos ambientales y reconocer los impactos que se tendrá en la sociedad (Aznar & Estruch, 2020). Un estado óptimo de Pareto es aquel estado en el cual no es posible mejorar la situación de una persona sin afectar la de otra. También llamado criterio de eficiencia, en el contexto ambiental se asocia con obtener ganancias tanto como sea posible, para la comunidad, a partir de los recursos limitados (Mendieta, 2000); de esta manera este enfoque propone que la intervención política debe intentar acercarse a la obtención de eficiencia económica tanto como se pueda, valorizando las repercusiones ambientales por causa humana y calculándolas mediante herramientas de valoración económica.

Con ello, mediante la utilización del concepto de ética utilitarista donde se hace énfasis en que a los bienes o servicios solo se les puede otorgar valor en cuanto exista una contribución a la sociedad (Azqueta, 2007), se obtiene que el medio ambiente adquiere valor en cuanto tenga utilidad dentro de la percepción de las personas. Este valor viene dado porque el ecosistema es el principal productor de materia para el desarrollo social y económico además de ser el principal receptor de residuos, por lo cual estos distintos bienes y servicios que otorga deben poseer un valor determinado dentro del sistema económico social.

Al tener la necesidad de dar una perspectiva de valor real a los precios ambientales se creó el concepto del valor económico total el cual fue introducido por Pearce y Turner (1992) y se refiere al proceso de tratar de asignar un valor monetario correcto a los bienes y servicios brindados por el medio ambiente, por lo cual es una herramienta esencial para cuantificar los beneficios ambientales y ayudar en la toma de decisiones racionales al momento de gestionar y proteger el ecosistema. En la lectura de la Valoración de Activos Ambientales se menciona que el objetivo de la valoración económica del medio ambiente no es tan solo obtener un precio de mercado, sino llegar a describir el valor social de las cosas. Una vez valorado económicamente, lo que importa es principalmente el bienestar o el beneficio que es proporcionado a las personas, por lo que a este valor se conoce como Valor Económico Total (VET) (Aznar & Estruch, 2020). Con esto, cuando se asigna un valor económico determinado a estos beneficios, se debe tener en cuenta su importancia al compararlos con los costos que sobrellevaría usarlos en las diferentes actividades económicas debido a los efectos posteriores en el ambiente. Para esto el medio ambiente y los recursos naturales tienen diferentes categorías al momento de asignarles un valor determinado (Azqueta, 2007), de esta manera se tiene que:

$$\text{VET de un recurso natural} = \text{valor de uso (VU)} + \text{valor de no uso (VNU)}$$

El valor de uso se compone por el valor de uso directo, indirecto y opcional. Hace referencia a las características que obtienen los atributos de un recurso natural por lo cual tiene utilidad. Al ser utilizados por la sociedad se les considera bienes ambientales y por ende reduce el bienestar cualquier cambio con respecto a la calidad, existencia o accesibilidad a este (Azqueta, 2007).

El valor de uso, en términos ambientales y económicos, abarca una diversidad de dimensiones. Comprende el valor directo, representado por las materias primas y productos tangibles que se derivan de los recursos naturales. Estos elementos ofrecen una rentabilidad inmediata, siendo una faceta primordial en la valoración económica. Además, se contempla el valor de uso indirecto, el cual radica en la apreciación de las funciones ecosistémicas de los recursos ambientales. Aquí se pondera la importancia vital de los servicios proporcionados por los ecosistemas, como la regulación del clima, la polinización y la purificación del agua, entre otros, los cuales influyen en la sostenibilidad y el bienestar humano. Por otro lado, el valor de opción refleja la consideración del potencial uso futuro de un bien o servicio ambiental, otorgando un valor intrínseco a la preservación de opciones para generaciones venideras, en un contexto de incertidumbre respecto a su utilidad futura. Estas distintas facetas del valor de uso destacan la multiplicidad de dimensiones a considerar al evaluar la importancia de los recursos ambientales en el contexto económico y social.

El valor de no uso se constituye como la amalgama del valor de existencia y herencia. Se representa a través del enfoque en la evaluación de individuos que otorgan una apreciación positiva únicamente por la mera existencia de un bien ambiental específico, incluso si no lo utilizan directa o indirectamente, ni tienen planes de hacerlo en el futuro. (Azqueta, 2007). El valor de no uso en la valoración ambiental abarca aspectos fundamentales que van más allá de la utilidad directa de los recursos. El valor de existencia refleja la Disposición a Pagar (DAP) por el simple hecho de preservar un recurso ambiental específico. Este enfoque valora la mera existencia de dicho recurso, independientemente de su utilización directa, reflejando así una apreciación intrínseca por la conservación de la naturaleza. En contraparte, el valor de herencia proyecta la DAP asociada a la preservación de un bien o servicio ambiental, asegurando su disponibilidad y beneficio para la sociedad presente y futuras generaciones. Dentro de la presente investigación, se procede a enfocar la misma a revisar la disposición de pago de individuos respecto a la contaminación generada por sus vehículos. Finalmente se busca aplicar una compensación económica basada en esta DAP, lo que resulta en una valorización que respalde la implementación de tarifas ambientales, permitiendo así la preservación y el uso sostenible de los recursos naturales para beneficio presente y futuro.

Métodos directos e indirectos

El objetivo de la valoración económica ambiental es determinar el valor económico total de un recurso o activo asociado con el medio ambiente utilizando tanto su valor de uso como su valor de no uso. Estos valores de los bienes y servicios ambientales se pueden calcular de varios métodos, tanto directos como indirectos.

Los métodos indirectos son técnicas que se utilizan para recursos ambientales complementarios que se combinan con los convencionales para producir bienes o servicios específicos que benefician a las personas (Azqueta, 2007). De esta manera, se analiza cómo las personas tienen preferencias ya reveladas, desde donde se puede obtener su valoración para los recursos ambientales mediante sus costos como los de reemplazo de un bien natural, los costos que tienen dentro de la producción de una determinada actividad económica, el valor que tienen los atributos ambientales cuando se los analiza a cómo estos afectan los precios de bienes inmuebles u otros productos en el mercado mediante precios hedónicos, entre otros.

Los métodos directos son usados cuando los recursos ambientales tienen un valor de no uso, es decir, cuando las personas no pueden descubrir o notar el valor de ciertos bienes y servicios que le brindan bienestar porque no son perceptibles directamente (Azqueta, 2007). Por lo tanto, la finalidad de este método es el de revelar el valor concedido a estos recursos. En este concepto surge el proceso de valoración contingente que estima el valor de bienes y servicios ambientales sin mercado establecido al preguntar a las personas sobre su DAP por preservarlos. Este será el método por el cual se justifica la presente investigación debido a que se busca estimar adecuadamente el valor, no conocido, que se le debería dar a la tributación ambiental según la DAP de las personas frente a la problemática propuesta.

Para la finalidad de la presente investigación se procederá por medio de los métodos de valoración contingente. Como se hizo mención previamente, la valoración contingente es una técnica de valoración económica que permite estimar el valor que las personas asignan a bienes o servicios ambientales, como la reducción de la contaminación del aire. Esta metodología proporciona una visión detallada de cómo las personas valoran la protección del medio ambiente y cómo están dispuestas a contribuir financieramente o su disposición a pagar por compensar el daño ambiental causado mediante la examinación de las percepciones y preferencias con respecto a los impactos ambientales, los costos asociados y los beneficios que pueden derivarse de las políticas ambientales compensatorias.

Método de valoración contingente

En conjunto con el marco teórico el uso de la valoración contingente se respalda en los fundamentos básicos de la teoría económica del consumidor. Así pues, proporciona una explicación del comportamiento de una persona cuando toma decisiones o preferencias para satisfacer una necesidad y afirma que, en cada aspecto de su vida, el hombre siempre busca maximizar su utilidad, es decir, obtener el mayor valor en la relación costo-beneficio (Aguila & Angulo, 2019). Una vez obtenido el conocimiento de las preferencias de los consumidores se pueden realizar evaluaciones en términos monetarios sobre el impacto que tienen las variaciones en el precio sobre el bienestar del consumidor o dicho de otra manera al grado de satisfacción y utilidad que un consumidor obtiene al incurrir en un gasto. De esta manera, al compensar los efectos de la contaminación mediante su DAP, el individuo económico racional buscará acercarse a la maximización de su utilidad, que en este caso implica el evitar que la sociedad incurra en el creciente costo social y ambiental producido por el deterioro del entorno.

Finalmente debido a la utilización de la valoración contingente para explorar una DAP social, es esencial ubicar nuestro estudio dentro de un marco histórico. Desde hace años, con la implementación de la visión ambiental dentro de la constitución del país se ha utilizado una variedad de estrategias para combatir la contaminación de vehículos, y uno de los métodos más destacados fue el establecimiento de un impuesto ambiental específico. Este impuesto, que gravaba los vehículos en función de sus niveles de contaminación, fue uno de los primeros intentos significativos para tarifar una compensación por la contaminación producida por los automotores. Para ello al pensar en el pasado, podemos obtener lecciones útiles que mejorarán nuestra comprensión de la disposición de la población en apoyar nuevas iniciativas ambientales.

Marco referencial empírico

Las tarifaciones ambientales desempeñan un papel fundamental en la protección del medio ambiente y la promoción de la sostenibilidad ya que tratan de concientizar a las personas por sus hábitos de consumo mediante una compensación monetaria. Como se analizó previamente, bajo este concepto el estado ecuatoriano contempla herramientas económicas que se utilizan para desalentar comportamientos perjudiciales para el entorno, como la contaminación, el agotamiento de recursos naturales y la huella dejada por las actividades económicas. Por ende, esta investigación toma como base la evaluación del impuesto ambiental a la contaminación vehicular que fue previamente implementado para poder contrastarla con la DAP que tiene la población de compensar su contaminación.

El panorama en el que se encontraba el Ecuador, cuando se implementó por parte del Ministerio del Ambiente, actualmente conocido como Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE), el Plan Nacional de Calidad del Aire, y del cual más tarde se derivó el IAVC, era que existían pocas investigaciones sobre los costos económicos y los efectos resultantes de la contaminación de fuentes móviles para la calidad del aire. Con estas condiciones la realidad a la que se enfrentaban las decisiones de gobernabilidad eran que los temas ambientales relacionados con la calidad del aire no habían sido incluidos en los programas de desarrollo y evaluación urbana; esto produjo que no se llevaran a cabo estudios relacionados con la contaminación del aire y no se obtuvo información certera sobre esta contaminación (Ministerio del Ambiente, 2010), es decir que la política ambiental aun no tenía un desarrollo óptimo para su aplicación y por ende no se habían realizado avances en la disposición que la población estaría dispuesta a pagar por la repercusión que tienen sus actividades potencialmente contaminantes en la atmósfera.

Tarifa del impuesto ambiental a la contaminación vehicular (IAVC)

En el Ecuador la creación del IAVC fue un gran paso en la inclusión del análisis de valoración económica dentro de la política ambiental y por ende provocó que comience el desarrollo exploratorio de estudios enfocados en determinar los costos que tendría este impuesto para la población a la cual estaba enfocado, es decir los propietarios de vehículos privados. El desarrollo del presente trabajo toma como referente el cálculo base de la tarifación del IAVC, cuyo objetivo era gravar una tarifa a la contaminación del ambiente producida por los vehículos motorizados de transporte terrestre, compensando y limitando su uso a la vez de desincentivar su demanda (Ibarra, 2016). Así pues, este impuesto era cobrado según el cilindraje por auto matriculado como se revisa en la Tabla 1.

Tabla 1: Base Imponible IAVC

No.	Tramo cilindraje – Automóviles y motocicletas	\$/cc. (t)
1	Menor a 1500cc.	0.00
2	1501 – 2000cc.	0.08
3	2001 – 2500cc.	0.09
4	2501 – 3000cc.	0.11
5	3001 – 3500cc.	0.12
6	3501 – 4000cc.	0.24
7	Más de 4000cc.	0.35

Fuente: Servicio de Rentas Internas (SRI)
Elaboración: Diego Pozo

Según la ley, la base imponible de este impuesto depende del cilindraje que tiene el motor del vehículo matriculado, expresado en centímetros cúbicos, a la que se le multiplica las tarifas de la tabla anterior. Esta ley tenía diferentes anexiones como era el caso de los vehículos de uso público (transportes públicos) y tuvo además un factor de ajuste proporcional al nivel de contaminación ambiental causado por los vehículos de transporte terrestre en función de su edad como se revisa en la Tabla 2.

Tabla 2: Factor de ajuste IAVC

No.	Tramo de Antigüedad (años) - Automóviles	\$/cc. (t)
1	Menor a 5 años	0.00
2	De 5 a 10 años	0.08
3	De 11 a 15 años	0.09
4	De 16 a 20 años	0.11
5	Mayor a 20 años	0.12
6	Híbridos	0.24

Fuente: Servicio de Rentas Internas (SRI)
Elaboración: Diego Pozo

Por ende, debido al IAVC, el valor que cada propietario debía pagar era calculado mediante la siguiente formula:

$$IACV = [(B - 1500) t] (1 + FA)$$

Donde:

B: Es la base imponible expresada en el cilindraje en centímetros cúbicos del vehículo

t: es el valor de imposición específica

FA: es el factor de ajuste

En la Tabla 3, se proporciona una descripción detallada de los precios correspondientes a las medias de las tarifaciones que eran aplicadas a los vehículos durante la vigencia de este impuesto, según la formula antes descrita. Este análisis tarifario revela la estructura de costos anuales que se aplicaba según las diversas características de los vehículos donde los valores partían de pagos desde los \$32 dólares americanos hasta los \$1260 dólares americanos en el caso más extremo.

Tabla 3 :Tarifación del IAVC

		Años de antigüedad del vehículo						
Cilindraje del vehículo	CC	Menos a 5 años	5-10 años	11-15 años	16-20 años	Más de 20 años	Hidrido	Eléctrico
	1500	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
	2000	\$40,00	\$42,00	\$44,00	\$46,00	\$48,00	\$32,00	\$0,00
	2500	\$90,00	\$94,50	\$99,00	\$103,50	\$108,00	\$72,00	\$0,00
	3000	\$165,00	\$173,25	\$181,50	\$189,75	\$198,00	\$132,00	\$0,00
	3500	\$240,00	\$252,00	\$264,00	\$276,00	\$288,00	\$192,00	\$0,00
	4000	\$600,00	\$630,00	\$660,00	\$690,00	\$720,00	\$480,00	\$0,00
	4500	\$1050,00	\$1102,50	\$1155,00	\$1207,50	\$1260,00	\$840,00	\$0,00

Elaboración: Diego Pozo

Después de estar vigente por un periodo de aproximadamente ocho años este impuesto fue derogado, acción que provocó diferentes discusiones y opiniones sobre si esta política llegó a cumplir sus objetivos mientras estaba vigente mediante la forma en la que estaba establecida y si fue el pago de esta fue aceptado por los ciudadanos. Para ello, a lo largo de su implementación, se realizaron varias evaluaciones mediante diferentes trabajos académicos que realizaron el análisis de su eficiencia revisando variables como el crecimiento del parque automotor y la contaminación vehicular generada, además de la recaudación percibida por año.

Análisis del IAVC

Dentro de la vigencia del impuesto es importante analizar la recaudación para posteriormente analizar su eficiencia. Esta recaudación superó varias veces las expectativas debido a que en un principio en el año 2012 el SRI tenía una meta de recaudación de \$ 69.900.000 dólares americanos, pero los resultados superaron esta meta, alcanzando un total de \$ 95.770.183 dólares americanos. En 2013, la recaudación aumentó en un 20%, la cual fue una tendencia que llevó a que en el año 2014 se recaudara \$108.449.144 millones de dólares americanos y mismo que en los últimos años del impuesto este tuvo una recaudación de \$101.952 millones para 2017 y \$105.622 millones para 2018 (Carvajal, 2015). Con estos datos se puede concluir que el nivel de captación del dinero por parte del estado tuvo un crecimiento significativo en los primeros años hasta tener ciertas variaciones cercanas a \$100.000 millones de dólares americanos a lo largo de su vigencia.

En el caso de los vehículos, en el país se ha evidenciado un incremento sostenido del parque automotor desde años anteriores al IAVC. Entre los años 2002 y 2011, las ventas de vehículos en el país han mantenido una tendencia creciente debido a las facilidades de financiamiento para la compra de vehículos y el aumento de la población en las áreas urbanas del país (Ibarra, 2016). Pese a ello se puede observar una disminución en el volumen de ventas de automotores del 18,6% en el 2012 una disminución del 6% para el siguiente año y pese a ello que en el 2013 el parque automotor del país experimentó un aumento de 113.812 vehículos nuevos y aunque esta cifra es significativa, cantidad inferior al aumento registrado en el año 2012 (Venegas, 2016). El número de vehículos se ha mantenido en todos los años en crecimiento donde si se compara entre el año 2010 y 2015 existió un aumento del 57%, y finalmente para el 2018 el crecimiento llegó a ser del 21% llegando a tener un total del parque automotor de 2.444.911 de vehículos (INEC, 2016). En consecuencia, se puede ver que en el tamaño del parque automotor no hay una influencia del impuesto. Este incremento del número de automóviles en el país también provocó un aumento del tráfico en las grandes ciudades, lo que resultó en un aumento de la contaminación, así como los efectos que esto tiene en el medio ambiente y la salud de las personas como resultado de la inhalación de gases como el monóxido de carbono y el dióxido de carbono, que causan principalmente problemas respiratorios (Ibarra, 2016).

Por ello, la situación respectiva a la contaminación del aire también fue fuertemente afectada. Para el estudio realizado sobre la situación del IAVC por Carvajal (2015) se concluyó que en 2007 se emitieron 1.401.725 toneladas de contaminantes por fuentes móviles a la atmósfera, posición que fue en aumento significativo para los siguientes años, alcanzando 2.037.720 toneladas en 2012. Además, el volumen de emisiones experimentó un aumento significativo de 132% en el año 2010, lo cual se debe al crecimiento del parque automotor en un 29%, principalmente debido al récord histórico de ventas de automóviles del mercado nacional en 2010. Aun así, debido a la fabricación de vehículos más nuevos con tecnología de combustión mejorada, las emisiones disminuyeron en un 6% entre 2011 y 2012. En este punto cabe resaltar que la contaminación siguió una tendencia creciente a lo largo de la implementación del IAVC por el aumento significativo de fuentes móviles de contaminación.

La situación del Distrito Metropolitano de Quito es un caso importante para contemplar debido a que es de las primeras ciudades en Ecuador en desarrollar métodos de control de calidad del aire, además de ser una de las ciudades que concentra mayor población y parque automotor en el país. Dentro de la época que estaba vigente el IAVC el promedio de crecimiento anual del parque automotor era de 30 mil vehículos aproximadamente. La tendencia del crecimiento varía entre el 10% y el 12% y para el año 2014 se manejaba alrededor de 429 mil vehículos (Muenala, 2016). Según los datos del Inventario de Emisiones Atmosféricas de DMQ, los vehículos en este periodo fueron la principal fuente de emisiones, generando el 46% y el 49% de los contaminantes atmosféricos totales y los gases de efecto invernadero (Muenala, 2016). De igual manera se puede concluir que la tendencia creciente de aumento de vehículos era proporcional al aumento de la recaudación por parte del IAVC pasando de \$22 millones de dólares americanos en el 2012 a \$26 millones de dólares americanos en el 2014 para la población de la ciudad (Ibarra, 2016), y creciendo en los siguientes años.

Al igual que evidencia un crecimiento constante del parque automotor y de la contaminación del aire, se denota que el impuesto no tuvo la aceptación o apoyo esperado y por lo cual no se hicieron esfuerzos significativos para mantenerlo debido a sus altos costos, hecho que lo llevó a ser derogado. De esta manera, es necesario revisar la perspectiva actual de los individuos mediante su DAP ante la degradación que ha sufrido la calidad del aire y la contaminación producida. Para ello es fundamental realizar un análisis de la DAP de la población. Esto brinda una perspectiva útil sobre cómo crear políticas tributarias que promuevan la sostenibilidad ambiental y el bienestar social.

Es de esta manera que, para el avance de las políticas ambientales centradas en la tributación, ya sea mediante impuestos o tasas, se debe de apoyar en realizar una revisión de la capacidad contributiva de las personas. Para ello se establece que un enfoque integral en la política fiscal verde, que combine instrumentos de ingresos y gastos, proporciona un incentivo económico a las empresas contaminantes para disminuir sus emisiones, mejorar su tecnología, internalizar los costos privados y reducir la contaminación ambiental (Almeida, 2014). La valoración contingente se convierte, por lo tanto, en uno de los métodos más frecuentemente empleados para estimar la DAP de acuerdo con la disposición de las personas a asumir los costos asociados.

Casos similares de estudio de DAP

En este análisis, se explora experiencias previas de valoración contingente que han proporcionado información relevante sobre cómo se pueden traducir las preferencias individuales en términos de valor económico en el contexto de impuestos o tasas ambientales relacionados con la frecuencia de uso de vehículos, considerando diversas variables. Estos estudios se analizan principalmente por su metodología, variables y experiencias para así, por la similitud del caso, introducirlas en la presente investigación:

En la ciudad de Lima, por ejemplo, se evaluó la disposición de pago de los propietarios de vehículos para reducir la congestión vehicular debido a los diferentes costos derivados como los de salud. Para el caso de estudio se analizó una de las avenidas más transitadas en la ciudad como muestra. En este trabajo se demostró que el 79.95% de la muestra si está dispuesta pagar un valor de \$0.7630 soles (\$0.23 dólares americanos) por persona y por el uso de un caso hipotético donde se cree un peaje (Aguila & Angulo, 2019), con este resultado el estudio concluye que las personas si tiene DAP ante las medidas ambientales que indemnizan el aumento del tráfico causado por cada automotor. Esto provoca que la valoración contingente probada, es decir la hipótesis de este trabajo, sea exitosa porque brinda una apertura para que la administración gubernamental de la ciudad pueda actuar dentro de la problemática brindando soluciones efectivas en cuanto a la regulación del tráfico según el cobro de tarifas acordes a la DAP.

Otro caso similar tuvo lugar en Bogotá donde se propuso la adopción de una tarifación tributaria por congestión vehicular por el uso de los automóviles, considerando el alto nivel de parque automotor que circula en la ciudad. Para ello el estudio realiza una valoración contingente para estimar la disposición a pagar por la variable de estrato socioeconómico. El análisis de este trabajo se refirió a una propuesta política donde se implementaría una tarifa de \$2500 pesos colombianos (\$0.62 dólares americanos) por transitar en las vías de mayor congestión (Medrano, 2011). La discriminación por estratos se realiza según el Departamento de Planeación Nacional de donde se diferencian seis principales dependiendo de las características del predio donde vive la persona, lo cual según el estudio determina el nivel de ingresos. Finalmente, el estudio encontró que la DAP es diferente según el estrato socioeconómico y los ingresos de las personas.

Para un diferente estudio de valoración contingente, que tuvo espacio en la ciudad de Cali, tuvo la iniciativa de añadir ciclorrutas para mejorar la calidad del medio ambiente. Aunque este artículo solo llegó a ser una propuesta de estudio, es interesante revisar la modelización que realiza para la DAP por la construcción de obras de movilidad y así aminorar el impacto que tiene el gran parque automotor de la ciudad en el medio ambiente. Para esto parte del supuesto de que la utilidad con el proyecto es mayor que sin este, por lo que la disposición a pagar de los individuos para sacrificar su renta debe de ser mayor a la utilidad sin las ciclorrutas (Irurita, 2003). Es decir, que para que este proyecto funcione la utilidad que reciben los individuos debe impulsar su bienestar tomando en cuenta su DAP.

En Ambato, Ecuador, se llevó a cabo una investigación que se centró en la percepción de los usuarios del sistema de transporte urbano con respecto a la contaminación del aire generada por las unidades de transporte. Este estudio reveló que los usuarios muestran una disposición a pagar (DAP) de \$17 dólares americanos anuales para internalizar la externalidad y proteger su salud debido a los efectos del deterioro ambiental causado por la contaminación del aire (Mayorga, Ruiz, & Aldas, 2020). Para ello, se evidenció que la contaminación del aire tiene un impacto negativo en el bienestar especialmente por los costos derivados de las afectaciones en la salud, lo que es particularmente agravado por el uso del transporte público y las emisiones contaminantes asociadas. Aunque el artículo no propone políticas específicas para abordar este problema, desarrolla un modelo de disposición a contribuir mediante la valoración contingente, lo que arroja luz sobre la magnitud de la preocupación de las personas con respecto a esta cuestión ambiental en zonas cercanas a la que se va a desarrollar en el presente artículo.

Mediante la exploración en las diferentes investigaciones antecedentes se obtuvo información crucial en cuanto a la metodología empleada en estudios anteriores y las experiencias derivadas de sus conclusiones, lo cual ha sido fundamental para fundamentar el presente estudio. Los análisis detallados de los casos en ciudades como Lima, Bogotá, Cali y Ambato han ofrecido perspectivas valiosas sobre cómo la población responde ante la imposición de tarifas ambientales por el uso de sus vehículos y, además, resaltan que la población en estas ciudades similares al caso actual están dispuestas a contribuir económicamente en el contexto de medidas ambientales vinculadas al uso de vehículos. Estos casos, por ende, han demostrado que la disposición a pagar por la compensación de impactos ambientales generados por el tráfico vehicular es un factor relevante y que la consideración de variables como los ingresos por persona y la diferenciación estratificada es esencial para comprender de manera integral la relación entre la capacidad económica de los individuos y su disposición a respaldar iniciativas ambientales tal como se resalta en la Tabla 4.

Por ende, mientras que en otras ciudades se han llevado a cabo estudios de valoración contingente relacionados con la disposición a pagar por tarifas aplicadas al control y compensación del parque automotor. Cabe resaltar que en la ciudad de Quito no se han realizado investigaciones significativas en el terreno que aborden esta problemática en los últimos años. Por consiguiente, los valores de referencia más cercanos a un estudio de la DAP son los incluidos en el IAVC el cual, mediante su análisis, se convierte en una base fundamental para presentar nuevas políticas ambientales de tarifación ambiental.

Propuesta metodológica

Mediante la toma del antecedente de la existencia del impuesto ambiental a la contaminación vehicular como base empírica, el presente artículo académico tiene carácter exploratorio ya que se enfoca en revisar la DAP de las personas sobre este tipo de impuestos. A lo largo de la investigación se realiza una propuesta hipotética de la creación de nuevo impuesto ambiental para la cual se busca una tarifa según la disposición de pago por contaminación. Esto revelará si las personas están dispuestas a asumir un costo de valor monetario como forma de compensación por la contaminación que generan.

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación, se partió de los fundamentos teóricos previamente descritos. Estos fundamentos están anclados en los principios de la economía ambiental y la valoración económica, y representan un sólido respaldo para los entes reguladores al momento de diseñar políticas destinadas a gestionar las limitaciones de los recursos naturales y proteger el medio ambiente. Así pues, la revisión de la teoría se enfoca en entender los conceptos que respaldan a la política ambiental en la aplicación del impuesto ambiental por el efecto de la contaminación de los automotores, política base de este trabajo. Continuamente, se procede con la examinación a mayor detalle del impuesto a la contaminación vehicular por lo cual el trabajo contiene un análisis de investigación descriptiva del impuesto.

A pesar de haber sido derogado, la revisión del IAVC cumple el propósito de fundamentar la existencia y la implementación de este tipo de políticas ambientales. A lo largo de la vigencia del impuesto, se llevaron a cabo diversos estudios que, además de evaluar su eficiencia como medida tributaria, pusieron de manifiesto la relación entre la contaminación causada por fuentes móviles, la calidad del aire y recaudación atribuida a la compensación ambiental. Del mismo modo, la evidencia empírica incluye investigaciones previas sobre la aplicación del método de valoración contingente para controlar el número de vehículos en circulación a través de tributación estatal, el cual es un método para compensar las repercusiones que tiene el uso de automotores en el bienestar de las personas y el medio ambiente. Es entonces que mediante estos estudios se revela las variables que deben de ser analizadas para revelar la DAP de los individuos.

Para el desarrollo de la investigación, se considera la utilización de una muestra a encuestar. Para ese proceso se utilizaron datos de las Estadísticas de Transporte (ESTRA) para definir el universo el cual será del parque automotor que tiene incidencia en la contaminación del aire en la ciudad de Quito. El total de vehículos matriculados en Pichincha para el año 2022 fue de 518.474 vehículos particulares según cifras del INEC. Para ello, la muestra se diseñó según las especificaciones del diseño muestral simple y su cálculo consideró un nivel de confianza del 97% y un margen de error máximo admitido del 8%. Por lo tanto, se tomó una muestra significativa de 184 personas para encuestar, las cuales serán propietarias de automotores dentro de Quito, lo que permitirá hacer inferencias o estimaciones cuantitativas sobre la población total a partir de este conjunto representativo de datos observados.

El cuestionario, detallado en la Tabla 4 que describe las variables clave evaluadas en la encuesta, las cuales han sido obtenidas tanto por su relevancia y utilización en casos similares, se ha organizado en seis secciones. Estas secciones se han estructurado con base en fundamentos teóricos y empíricos, considerando los datos necesarios para la presente investigación. Las áreas abordadas incluyen preguntas generales que buscan proporcionar una caracterización general del perfil del encuestado, ingresos del encuestado, percepción ambiental que evalúa la perspectiva del encuestado sobre los problemas de calidad del aire en comparación con otros problemas ambientales y la incomodidad asociada a este tema, caracterización del vehículo y opinión sobre las normativas ambientales, donde se incluye una pregunta sobre la disposición de la persona a pagar en compensación tributaria. De este modo, mediante el método de subasta, se procede a determinar con precisión la DAP de cada individuo. Estas secciones se han diseñado considerando los principios teóricos-empíricos pertinentes y proporcionan información valiosa para el análisis de la disposición a pagar por políticas ambientales.

Tabla 4 : Tabla de Variables

Dimensiones	Autores	Subdimensión	Variables
Socioeconómico	(Medrano, 2011)	General	Sexo
			Edad
			Nivel educativo
	(Medrano, 2011)	Ingresos	Nivel de ingresos personal
			Nivel de ingresos familiar
Propio	Ubicación	Administración zonal	
Ambiental	Propio y (Irurita, 2003)	Percepción calidad del aire	Molestia por exposición
			Importancia de contaminación del aire
Costos	Propio y (Aguila & Angulo, 2019)	Frecuencia de uso de vehículo	Tipo de transporte
			Cilindraje
			Antigüedad vehículo
	Propio y (Aguila & Angulo, 2019)	Normativa	Frecuencia de uso por días
			Percepción de cobro tributario ambiental
		Disposición a pagar	

Elaboración: Diego Pozo

La presente investigación adopta un enfoque cuantitativo de carácter descriptivo y explicativo, respaldado por el uso del modelo de valoración contingente. Este enfoque se sustenta en la necesidad de recopilar datos específicos que permitan comprender y evaluar la DAP de los individuos en un contexto hipotético, donde se propone la compensación de la contaminación vehicular mediante una tributación. La elección de la valoración contingente como metodología es crucial debido a sus ventajas en la estimación de valores para bienes o servicios ambientales que carecen de un mercado establecido. Esta técnica permite abordar escenarios hipotéticos y explorar las preferencias individuales en cuanto a la elección de las tarifas que estén cercanas a su DAP, lo que aporta una perspectiva valiosa para la formulación de políticas ambientales efectivas.

Consecuentemente con los datos que la encuesta de la DAP recopila, se realiza una modelización econométrica de modelo logit debido a que este modelo facilita la obtención de estimaciones sobre la probabilidad de que ocurra un evento y permite la identificación de los factores de riesgo que influyen en estas probabilidades. La utilidad fundamental de este enfoque radica en su capacidad para integrar variables predictivas, que pueden comprender tanto datos cualitativos como cuantitativos, en una única ecuación. Esta ecuación tiene como objetivo explicar cómo la probabilidad de que ocurra un resultado particular depende de la interacción de todas y cada una de las variables predictivas de manera que:

$$DAP = \alpha_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_n X_n + \varepsilon$$

En la ecuación anterior, se definen las siguientes variables:

DAP es una variable dependiente dicotómica que toma el valor 0 si la respuesta es “no” y 1 si la respuesta es “sí”. Esta variable es fundamental ya que define si el encuestado está dispuesto a pagar mensualmente por el impuesto ambiental.

X_n representa las variables independientes asociadas al factor determinante.

β_n denota los coeficientes asociados al factor determinante. Está representa cómo las variables independientes tienen influencia en la diferente categoría de tarifación propuesta como DAP de manera categórica.

α_0 es la constante.

ε representa el término de error.

La encuesta se llevó a cabo de manera presencial durante el segundo periodo académico de 2023. Para la realización del cuestionario, se empleó la plataforma Microsoft Forms debido a su versatilidad y facilidad de uso. Asimismo, para el procesamiento de los datos recopilados, se utiliza el paquete estadístico Stata. De esta manera se presentarán los resultados y conclusiones acerca de la DAP actual de las personas como compensación por la contaminación generada por sus vehículos y su comparación con el índice de aceptación del IAVC.

Resultados y discusión

La encuesta realizada sobre valoración contingente de la DAP tiene como objetivo principal revelar cómo los ciudadanos perciben una tasa ambiental propuesta y cuánto estarían dispuestos a pagar como método de compensación sobre los impactos negativos que tienen la contaminación al aire producida por sus vehículos. Estos resultados son esenciales para la toma de decisiones informadas y la formulación de políticas efectivas que promuevan un entorno más saludable y sostenible con el medio ambiente o, en otras palabras, mejorar la calidad de vida de las personas sin afectar negativamente la capacidad de carga de los ecosistemas que las sustentan (Muenala, 2016). De esta manera se llegó a encuestar a 184 personas pertenecientes a la ciudad de Quito, donde existió una participación del 55.98% de hombres y el 44.02% de mujeres como se evidencia en el Anexo 1.

La distribución muestral de la población encuestada se dividió en las nueve diferentes administraciones zonales que abarcan la ciudad de Quito. El norte de la ciudad existió la mayor participación en la encuesta, con un 6.52% en Calderón, un 34.78% en Eugenio Espejo y un 16.85% en La Delicia. En el centro de Quito, las personas residentes en las zonas Turística Mariscal Sucre representaron un 3.26% y en Manuela Sáenz un 7.07%. En el sector sur de Quito, hubo participación de la población de las administraciones de Eloy Alfaro con un 7.61% y Quitumbe con un 7.61%. Finalmente, en los valles de la ciudad, hubo un aporte por parte de Los Chillos tuvo en un 11.96% y Tumbaco con 4.35%.

La distribución de ingresos se divide en dos tipos principales: los ingresos por persona y los ingresos por hogar. Estos se segmentaron en diversas categorías que reflejan la variabilidad económica de la población estudiada, dividiéndose en cinco grupos distintos de ingresos, que abarcan desde ingresos menores de \$450 dólares americanos hasta ingresos superiores a \$1800 dólares americanos. El grupo más repetido fue el de las personas con ingresos entre \$450 y \$900 dólares americanos, representando un 29.35% de la muestra, mientras que, en los ingresos por hogar, el grupo más relevante es el que supera los \$1800 dólares americanos, con un 36.96%. Es importante destacar que el 91.3% de los encuestados afirmaron vivir con más personas en su hogar. Esto sugiere que las personas con ingresos superiores al salario básico y con múltiples fuentes de ingresos en el hogar fueron las que llenaron la encuesta y, por lo tanto, al tener mayores ingresos tienen acceso a un automotor. Pese a ello, para el desarrollo de la investigación se utilizan los ingresos por persona debido a que son más relevantes al momento de reflejar de manera más precisa la capacidad económica individual y, por ende, la disposición a contribuir de cada persona en términos ambientales.

Consecuentemente, los encuestados proporcionaron información detallada sobre las características de sus vehículos, incluyendo el cilindraje, la antigüedad y el tipo de combustible utilizado donde solo se tomó en cuenta a las personas que registraban tener un vehículo privado. El cilindraje, medido en centímetros cúbicos (CC), se dividió en varios grupos según la estructura aplicada en el IAVC. Estos grupos abarcaron desde vehículos con menos de 1500 CC hasta aquellos con más de 4000 CC, donde la mayoría de las respuestas se concentraron en el grupo de 1500 CC a 2000 CC, representando un 55.98% de los vehículos encuestados. Respecto a la antigüedad de los automotores se separó en diferentes grupos de años donde el mayoritario fue el de menores de 5 años con el 48.91% donde los datos presentados indican una inclinación hacia la posesión de vehículos privados de años más recientes o actualizados dentro de la muestra encuestada.

En cuanto al tipo de combustible utilizado, se consideraron las opciones más comunes disponibles en el mercado. Se pudo observar que un porcentaje relevante del 68.48% de los propietarios de automóviles encuestados utilizan combustibles como Extra o EcoPais 87 que actualmente tiene un valor de \$2.40 dólares americanos por galón, esto indica que es la alternativa ampliamente preferida por los conductores en la ciudad. En segundo lugar, se encuentran aquellos que optan por utilizar el combustible tipo Súper premium 95 el cual su costo es de \$4.33 dólares americanos, representando el 24.46% de los vehículos encuestados. Por otro lado, tan solo un reducido 2.17% de los participantes de la encuesta reportaron utilizar vehículos completamente eléctricos.

El análisis de la frecuencia de uso revela que la mayoría de la población utiliza su vehículo de 5 a 7 días por semana, representando el 44.02%, seguido por aquellos que lo utilizan de 3 a 4 días, con un 38.59%. Esto se traduce en un gasto de combustible mayoritario que oscila entre \$20 y \$30 dólares americanos semanales, con un 36.96% de la muestra, seguido de cerca por aquellos que gastan menos de \$20 dólares americanos, con un 33.15%; esto se refleja en los datos de la Ilustración 1. Estos datos sugieren que, en promedio, las personas enfrentan un gasto mensual de cercano a \$80 dólares americanos el cual puede aumentar hasta los \$120 dólares americanos, dependiendo de su frecuencia de uso, el tipo de combustible utilizado y el cilindraje de su vehículo.

Percepción ambiental de la muestra

Respecto con la percepción ambiental es necesario cuantificar que nivel de efecto tiene el medio ambiente sobre la percepción de los individuos (Irurita, 2003). Para ello los resultados demuestran que la contaminación del aire fue la segunda categoría de contaminación que la gente considera más importante donde un significativo 55.98% de los encuestados considera que la problemática relacionada con esta contaminación es de gran importancia, mientras que un 44.02% la califica como importante. Además de acuerdo con los resultados de la encuesta se revela que la gran mayoría de la población, es decir, el 86.96% de la muestra, considera que existe contaminación del aire en su área de residencia. Estos hallazgos indican que las personas perciben que la contaminación del aire está presente en todas las administraciones zonales de la ciudad y aunque en los valles de la ciudad, la percepción de ausencia de contaminación del aire es ligeramente mayor que en otras áreas, sigue siendo significativa el número de respuestas que afirmaron que la contaminación atmosférica se encuentra presente también en este sector.

La comprensión que las personas tienen sobre la contaminación del aire es un aspecto crucial que influye en su percepción y disposición a pagar una tasa ambiental de manera que se busca que esta se alinee según las necesidades sociales de coexistencia con el ambiente y coordinación gubernamental (Azqueta, 2007). Resulta esencial evaluar la familiaridad de la población con este concepto, ya que esta familiaridad puede tener un impacto significativo en su toma de decisiones y en su concienciación sobre el impacto que la contaminación del aire tiene en su entorno. Los datos muestran que un notable 95.11% de los encuestados está familiarizado con el concepto de contaminación del aire, lo que sugiere que la mayoría de ellos tienen un grado de concienciación sobre este problema. Además, el 70.65% de los participantes informa experimentar molestias debido a su exposición a este tipo de contaminación en particular, lo que subraya la importancia de abordar este tema de manera efectiva. En conjunto, la familiaridad de la población con la contaminación del aire y su experiencia de molestias resaltan la necesidad de acciones concretas por parte de los entes reguladores debido a que en Ecuador no se contempla normativas que hagan traten directamente a este problema (Mayorga, Ruiz, & Aldas, 2020).

Conjuntamente, estos datos sugieren que un 54.89% de la muestra tiene la percepción de que tanto el estado ecuatoriano como la Secretaría del Ambiente en Quito son ineficientes en lo que respecta a la regulación de la contaminación del aire. Este hallazgo resalta la urgente necesidad de que las autoridades tomen medidas concretas para reducir esta contaminación y se confirma mediante la afectación que sufre la población de la ciudad. Además, un significativo 83.70% de la muestra considera que la contaminación del aire ha tenido un impacto negativo en su salud. Esta preocupante cifra muestra claramente que la contaminación del aire no solo es un problema ambiental, sino que también afecta directamente la calidad de vida de un gran porcentaje de la población.

La percepción ambiental de los encuestados es un factor clave que explica la actitud de las personas frente a las políticas relacionadas con la contaminación vehicular, por ende, estas tendrán mayor incentivo a buscar algún tipo de solución que enfrente a esta contaminación y sus efectos negativos (Mayorga, Ruiz, & Aldas, 2020). Es así como el 67.93% de encuestados determinó que una tasa ambiental sería efectiva para concientizar a la población sobre este problema lo cual resulta interesante debido a que este dato proporciona un nivel de aceptación a que se desarrollen políticas ambientales como la propuesta en este artículo académico que sigan un precio ligado a la utilidad marginal de las personas (Aznar & Estruch, 2020). Además, el 89.67% de encuestados perciben la necesidad de un control más estricto de la contaminación producida por vehículos, esta explicación es fundamental para comprender su actitud hacia las políticas de regulación y las acciones gubernamentales. Esta percepción no solo puede influir en su disposición a pagar, sino también en la aceptación general de medidas de control que promuevan un entorno más limpio y sostenible. En última instancia, la percepción de la población desempeña un papel crucial en la efectividad y la aceptación de las políticas medioambientales.

El IAVC frente a una nueva tarifación ambiental

El caso del IAVC se caracterizaba por ser un impuesto obligatorio y abordaba de manera general únicamente las especificaciones técnicas de los vehículos, sin considerar otras variables como la perspectiva de la población hacia la aceptación de los valores impuestos. Este enfoque limitado resultó en una baja aceptación entre los contribuyentes, como revelan los resultados de la encuesta, evidenciando la necesidad del análisis sobre la percepción de los ciudadanos. Por lo tanto, se vuelve importante implementar una nueva situación como otra tarifación ambiental que no solo analice la DAP de la población, sino que también incorpore variables relacionadas con la percepción ambiental. Esta nueva estructura tarifaria permitirá explorar la disposición real de la población para contribuir y reconocerá la importancia de evaluar tanto la actitud como la conciencia de la sociedad frente a las medidas tributarias en un nuevo contexto.

Tarifación de la disposición de pago mediante subasta

En conjunto con las características de la muestra obtenida, procedemos a evaluar la disposición de las personas a pagar en compensación por el impacto ambiental generado por el uso de sus automóviles en la contaminación del aire. Para el propósito de este estudio, comparamos la preferencia de pago entre una tasa propuesta y el impuesto ambiental previamente derogado, es decir, el IAVC. Se propone que la tasa ambiental se establezca de manera que los fondos recolectados sean destinados a fines como la compensación a la población afectada, la mitigación y el control de la contaminación, así como la promoción de la educación ambiental y a su vez, se toma como base el costo promedio de llenar medio tanque de gasolina para los diferentes tipos de vehículos en Ecuador, el cual se calcula en aproximadamente \$24 dólares americanos. Este valor fue dividido en porcentajes para asignar valores de manera homogénea a la tasa comenzando desde el 10%, es decir \$2.4 dólares americanos, estos valores son asignados en un modelo de preguntas por subasta donde se llega a un máximo de \$12 dólares americanos mensuales o \$144 dólares americanos anuales. Así se representa la DAP de las personas en función de un gasto común, como el del combustible de la siguiente manera:

$$\$24 * 10\% = \$2.4 \times 12 \text{ meses} = \$28.8 \text{ dólares americanos}$$

$$\$24 * 20\% = \$4.8 \times 12 \text{ meses} = \$57.6 \text{ dólares americanos}$$

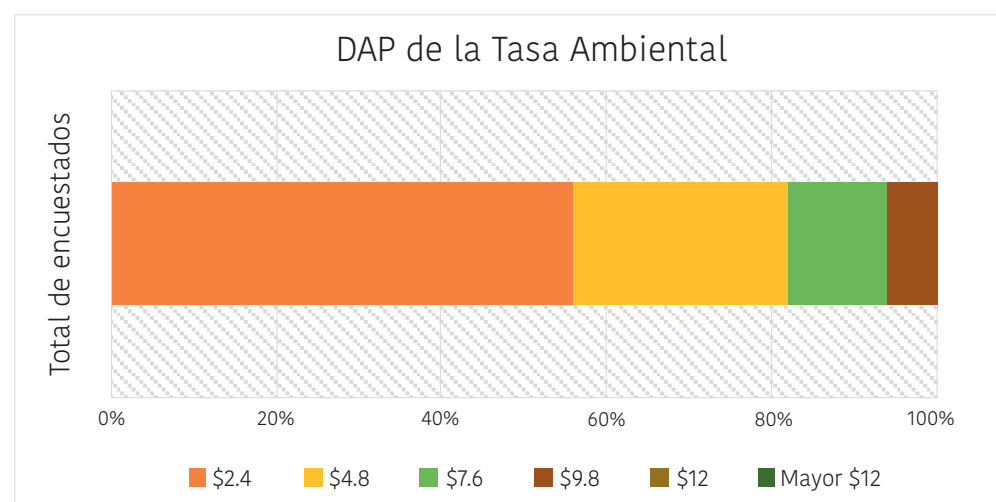
$$\$24 * 30\% = \$7.6 \times 12 \text{ meses} = \$91.2 \text{ dólares americanos}$$

$$\$24 * 40\% = \$9.8 \times 12 \text{ meses} = \$117.6 \text{ dólares americanos}$$

$$\$24 * 50\% = \$12 \times 12 \text{ meses} = \$144 \text{ dólares americanos}$$

De las 184 personas encuestadas, el 59.24% afirmó estar dispuesto a pagar la primera tarifa de \$2.4 dólares americanos mensualmente como se refleja en la Ilustración 3. Esta disposición demuestra que una parte significativa de la población encuestada está dispuesta a contribuir en compensación por la contaminación vehicular. Consecutivamente, un 27.72% reflejó el poder asumir un costo más elevado de las personas para alcanzar los fines propuestos de la tasa ambiental, por lo que indicaron que pagarían \$4.8 dólares americanos al mes. Sin embargo, a medida que el costo aumenta, la cantidad de personas dispuestas a pagar disminuye. Un 12.50% estaría dispuesto a pagar \$7.6 dólares americanos, mientras que solo un 6.52% de las personas pagarían \$9.8 dólares americanos. Es importante destacar que ninguna persona encuestada estaría dispuesta a pagar un valor igual o superior a \$12 dólares americanos por la contaminación generada por su vehículo, lo que indica un límite en la disposición de la población a asumir costos más elevados a tal valor. Así pues, como se evidencia en la Gráfico 1 mientras los costos de la tasa propuesta suben, menor es la probabilidad que las personas acepten pagar un valor mayor para la muestra recolectada.

Gráfico 1: DAP según Tasa propuesta



Elaboración: Diego Pozo

Modelo de DAP

El modelo logístico econométrico fue fundamental para explicar la DAP de las personas dependiendo de otras variables que pueden afectar a la misma. Con esto y una vez obtenida la base de datos dada por el resultado de los encuestados se realizó el análisis de la significancia de las variables para desarrollar el modelo econométrico. Se obtuvo la desestimación de las variables que no resultaban útiles para la explicación del desarrollo del modelo y a su vez, se eligieron para este las variables que mostraron la mayor significancia. Para la evaluación es necesario revisar los resultados de este modelo que se reflejan en la Tabla 4. De esta manera el modelo que se desarrolló para este estudio fue el siguiente:

$$DAP = B0 + B1Sexo + B2Edad + B3Ing_{per} + B4B_{pred} + B5Ant_{VH} + B6Con_{CA} + B7Niv_{MolCA} + B8Conci_{pobl} + B9Ctrl_{CA} + \epsilon$$

Donde:

Variable dependiente

DAP=Disposición de pago por contaminación vehicular

Variables independientes

Sexo=Sexo

Edad=Edad

Ing_per=Ingreso de cada persona

B_pred=Importancia de la contaminación del aire

Ant_VH=Antigüedad del automotor

Con_CA=Conocimiento de la contaminación del aire

Niv_MolCA=Nivel de molestia por la contaminación del aire

Conci_Pobl=Perspectiva de generación de conciencia mediante tasas ambientales

Ctrl_CA=Necesidad de control de la contaminación del aire

Tabla 4: Efectos marginales del modelo logístico

	Dy/Dx	St. Error.	Z	P>(Z)	95% conf.	Interval
Sexo	-.6025897	.5367205	-1.12	0.262	-1.654542	.4493631
Edad						
Adultos	1.11445	.6714805	1.66	0.097	-.2016322	2.430523
Adultos mayores	.801337	.7548696	1.06	0.288	-.6781803	2.280854
Ing_per						
\$450-\$900	-.255134	.9757507	-0.26	0.794	-2.16757	1.657302
\$901-\$1350	-.1019526	1.018534	-0.10	0.920	-2.098242	1.894337
\$1351-\$1800	-.500338	1.053032	-0.48	0.635	-2.564243	1.563567
Mayor a \$1800	.6838114	1.111568	0.62	0.538	-1.494822	2.862445
B_perd	-1.611667	.7181948	-2.24	0.025	-3.019303	-.2040315
Ant_VH						
5-10 años	-1.477423	.6854186	-2.16	0.031	-2.820819	-.1340272
11-15 años	-2.168477	.7841201	-2.77	0.006	-3.705324	-.6316298
Más de 15 años	-3.413829	1.071747	-3.19	0.001	-5.514414	-1.313244
Con_CA	3.434782	1.110876	3.01	0.003	1.166504	5.21059
Nivel_MolCA	1.232896	.5415909	2.28	0.023	.1713974	2.294395
Conci_pobl	1.327103	.8008184	1.66	0.097	-.2424723	2.896678
Ctrl_PA	-1.226869	2.221775	-0.55	0.581	-5.581469	3.12773

Elaboración: Diego Pozo

Cabe incluir dentro del modelo las variables de sexo, edad e ingreso en el modelo que, a pesar de no haber demostrado significancia estadística en relación con la disposición a pagar la tasa por contaminación vehicular, sigue siendo importante por varias razones. Estas variables ayudan a definir el perfil demográfico y socioeconómico de los encuestados, lo que proporciona información valiosa para comprender mejor quiénes son los individuos que participaron en la encuesta (Medrano, 2011). Además, aunque estas variables en particular no sean significativas por sí mismas, interactúan con otras variables del modelo, lo que genera efectos significativos en la disposición a pagar. Por lo tanto, su inclusión permite una exploración más completa de los factores que influyen en la percepción de la tasa ambiental y en la toma de decisiones de los encuestados.

En lo que respecta a la percepción ambiental se creó una nueva variable según los resultados de la encuesta que describe la importancia que tienen los diferentes tipos de contaminaciones comunes frente a la contaminación del aire. Esta variable llamada “B_reg” es producto de una regresión que tiene como finalidad obtener una explicación más completa dentro del modelo de la actitud de las personas sobre el nivel de importancia que dan a la contaminación del aire. En otras palabras, resultó necesario realizar una regresión logística con la importancia de la contaminación del aire donde el 55.98% de la encuesta marco esta problemática como muy importante y el 44.02% como importante. Esta variable se trabajó como dependiente frente a otros tipos de contaminaciones para comprender cómo las percepciones de la población varían en relación con diferentes tipos de contaminación lo cual resultó en una relación significativa. Esto proporciona información valiosa sobre las prioridades ambientales de la sociedad donde la calidad del aire tiene una gran importancia. Integrar esta regresión en el modelo es esencial, ya que nos permite evaluar cómo estas percepciones influyen en la disposición de las personas a pagar por mejoras ambientales donde el modelo DAP considera la valoración económica de la calidad del aire y, al incorporar la regresión logística, se obtiene una comprensión más completa de cómo las percepciones se traducen en acciones y decisiones económicas. El valor negativo del coeficiente de la regresión logística “B_reg” sugiere que a medida que se enfrenta a la contaminación del aire frente a otras contaminaciones, la probabilidad de tener una DAP alta disminuye. Esta disminución en la DAP puede explicarse por diversas razones. Por ejemplo, podría indicar que la población considera que otras formas de contaminación son más relevantes o problemáticas, lo que influiría en su preferencia por asignar sus recursos financieros a otras necesidades en lugar de a la mitigación de la contaminación del aire.

Revisar el conocimiento sobre la contaminación del aire es esencial, especialmente cuando la mayoría de los encuestados (el 95.11% de la muestra) demuestra estar informada sobre el tema. De esta manera es fundamental incluir esta variable para comprender su nivel de conciencia y su percepción de la gravedad de la contaminación del aire y evaluar su DAP. El alto nivel de conocimiento sobre el tema permite identificar la relación entre el conocimiento previo de la contaminación del aire y la disposición de las personas a tomar medidas para compensar el impacto que tienen en la contaminación del aire. El alto porcentaje de encuestados informados influye en su voluntad de contribuir a través de una tasa ambiental debido a que mientras mayor conocimiento tengan las personas estarán dispuestas a contribuir en mayor medida en compensación por la contaminación que producen. Se concluye a través de este resultado que la tasa ambiental propuesta puede tener una mayor tasa de aceptación.

Se revisa después el nivel de molestia sobre la contaminación ambiental debido a que esta percepción es crucial en un modelo de tasa ambiental, ya que permite capturar el impacto real y subjetivo de la contaminación en la calidad de vida de las personas. Esta variable refleja cómo las personas perciben y experimentan los efectos de la contaminación del aire en su entorno diario lo que les permite valorar asignado un monetario correspondiente a la importancia dada al problema (Azqueta, 2007). Es así como, evaluar la molestia es esencial para entender el grado de incomodidad que experimentan y su disposición a tomar medidas para reducir la contaminación. Debido a los resultados del modelo logístico se concluye que las personas estuviesen más dispuestas a pagar por la tasa ambiental si su nivel de molestia es alto por lo que existe una relación directamente proporcional donde el 70.65% de la muestra tiene la percepción de tener una alta molestia por este tipo de contaminación. Estos niveles son importantes ya que proporcionan información valiosa sobre la urgencia y la importancia que las personas otorgan a la contaminación del aire, lo que puede respaldar la implementación de políticas y medidas efectivas en compensación por la contaminación producida.

Además, evaluar si el encuestado cree que una tasa ambiental podría influir en la conciencia de las personas frente a la problemática de la contaminación del aire es esencial en un modelo de tasa ambiental. Esto permite comprender la percepción de las personas sobre el potencial impacto de una tasa en la conciencia ambiental de la sociedad. Como se evidenció anteriormente, la encuesta por la mayoría de encuestados del 67.93% cree que esta medida podría aumentar la conciencia sobre la contaminación del aire, esto respalda la efectividad de la tasa como un instrumento no solo recaudatorio, sino también educativo. La tasa ambiental entonces no solo contribuiría a financiar acciones para reducir la contaminación como se planteaba en el objetivo de la tasa, sino también a sensibilizar a la población sobre la importancia de abordar este problema. Esto podría llevar a una mayor aceptación y cumplimiento de la tasa propuesta, así como a un cambio positivo en el comportamiento ambiental de la sociedad.

Consecuentemente con este contexto donde la calidad del aire resulta una preocupación importante en la sociedad se analiza las fuentes que la generan. Al ser una de las más importantes fuentes de contaminación el parque automotor es necesario evaluar sus características ya que es necesario revisar si para los usuarios estos factores son determinantes al establecer un modelo de valoración (Mayorga, Ruiz, & Aldas, 2020). A pesar de que el cilindraje de los vehículos no resultó una variable significativa, la antigüedad de estos fue importante para explicar la disposición de pago. Para evaluar la antigüedad de los vehículos, se consideraron los avances tecnológicos y la implementación de nuevas tecnologías en la industria automotriz. Por lo tanto, se dividieron en categorías que abarcaron vehículos según su antigüedad. Si bien el grupo de vehículos nuevos, o con menos de 5 años de antigüedad, fue el más numeroso, con un 48.91% de participación no resultó totalmente explicativo para el modelo, pero es necesario analizarlo en conjunto con los demás grupos. El grupo de vehículos que tenían mayor antigüedad a 5 años, que representa el 51.09%, tiene mayor significancia explicativa con la DAP ya que a medida que la antigüedad es mayor, menor es la probabilidad de que las personas acepten pagar una tarifa ambiental.

Es así como se analiza que la antigüedad del automotor influye significativamente en la cantidad de emisiones contaminantes que generan, ya que los vehículos más antiguos tienden a ser menos eficientes y más contaminantes con atmosfera. Se evalúa que la introducción de la variable de antigüedad de los vehículos en un modelo de DAP para la tasa ambiental propuesta es fundamental debido a su relevancia ya que, según los resultados si el individuo tiene un automotor con más antigüedad la probabilidad de que se tenga una disposición de pago decrece. Esta tendencia puede atribuirse a varios factores, como la percepción errónea de que los vehículos más antiguos pueden tener una contribución menor a la contaminación del aire o que los propietarios de vehículos más antiguos pueden enfrentar restricciones económicas que además de no estar limitados a adquirir vehículos nuevos, los hacen menos propensos a aceptar costos adicionales. Por lo tanto, esta variable permite evaluar de manera precisa la disposición de las personas a pagar por una tasa ambiental, teniendo en cuenta el impacto real de la antigüedad de sus vehículos en la contaminación y, en consecuencia, en la calidad del aire.

La percepción de las personas sobre si debiese de existir un control frente a la contaminación del aire es relevante debido a que esta variable permite identificar la disposición de las personas a respaldar acciones gubernamentales más estrictas para reducir la contaminación del aire. Si la mayoría de los encuestados aboga por un mayor control como es el caso, sugiere que la sociedad reconoce la importancia de abordar este problema de manera más efectiva y está dispuesta a aceptar políticas más rigurosas ya que según su conciencia, valora los beneficios sociales (Aguila & Angulo, 2019). Estos resultados podrían respaldar la implementación de regulaciones más sólidas y políticas ambientales más efectivas en respuesta a las preocupaciones de la población sobre la contaminación del aire.

Para revisar el nivel de estimación que tiene el modelo se utilizó el comando estat class en el modelo, como se revisa en el Anexo 2. De esta manera se concluye que el modelo, con un factor de expansión de 5, logra predecir en un 88.04% correcto los datos obtenidos a través de la encuesta dentro de la regresión logística realizada.

DAP estimada de tarifación ambiental

El cálculo de la DAP media representada por el modelo que representa la disposición de pago en compensación a la contaminación vehicular generada mediante el cobro por la matriculación vehicular de las personas se procedió de acuerdo con la modelización mediante logit con un factor de expansión de 5. Para los valores obtenidos se realizó la suma de la multiplicación de la media y los coeficientes de las variables significativas como se sugiere a continuación:

$$DAPC_{media} = \frac{(B_0 + B_2Edad + B_3Ing_{per} + B_4B_{pred} + B_5Ant_{VH} + B_6Con_{CA} + B_7NivelMolCA + B_8Conci_{PA} + B_9Ctrl_{CA})}{B_1}$$

$$DAP_{media} = \$4.83 \text{ dólares americanos}$$

El resultado arrojado propone que según el modelo la DAP de las personas es de \$4.83 dólares americanos mensual lo que es igual a que anualmente se pague \$57.96 dólares americanos para compensar la contaminación de fuentes móviles con la finalidad de que los recursos de esta tasa ambiental se utilicen para fines como la compensación a la población afectada, mitigación y control de la contaminación y fomentar la educación ambiental. Este valor refleja que ante la percepción de la contaminación del aire en la ciudad de Quito las personas podrían incurrir en un gasto por el uso de sus automotores o en el contexto de este estudio las fuentes móviles de contaminación.

Finalmente es relevante para alcanzar los objetivos de esta investigación destacar que este valor se puede contrarrestar con la disposición que tiene las personas a pagar el IAVC. En este caso el 54.89% de personas no estaba dispuesta a pagar el valor que les correspondería teniendo en cuenta la antigüedad y el cilindraje de su automotor debido a diferentes razones como la desconfianza en el uso de fondos, considerar que no sea una carga económica tan necesaria y por no disponer de los recursos necesarios para pagar un valor adicional, más aún cuando este valor es mayor al propuesto en la tasa ambiental.

En contraparte, es interesante destacar que el 45.11% del total de encuestados afirmó que estaría dispuesto a pagar el antiguo impuesto del IAVC que le correspondería. Este dato se puede explicar según las características más comunes encontradas en los automotores de la muestra. Con este factor y como se estableció anteriormente, la mayoría de la población tiende a tener vehículos nuevos o con menos de cinco años de antigüedad, los cuales, además, en su mayoría, tienen un cilindraje entre 1500 CC a 2000 CC. En este rango, los valores para el cobro del impuesto anual oscilan alrededor de los \$40 dólares americanos y, además en ciertos casos, logran beneficiarse del cobro cero del impuesto debido a tener un cilindraje menor a 1500 CC. No obstante, se debe considerar que la mayoría de las personas no considera que deba aplicarse el IAVC.

Los datos sobre la DAP a su vez muestran que, de las 184 personas encuestadas, el 20.11% conformó el cero absoluto en el cual no consideran que se deba pagar ningún valor por la contaminación de fuentes móviles. Además, se observó que un 7.61% de las personas optaron por responder de modo protesta (Anexo 1). Esto se debe a que, aunque la mayoría cree que debería existir un pago por la contaminación, muestran desconfianza en cuanto al destino y la gestión de los fondos recaudados (en un 58.82% de los casos), otra respuesta frecuente se relacionó con la percepción de que este pago representaría una carga económica innecesaria, expresada por el 19.60% de las respuestas protesta y, además, un 13.72% argumentó que no cuentan con los recursos necesarios para asumir un costo adicional. Igualmente se agrega que se tiene que el 5.43% si cree que se debe de pagar por la contaminación vehicular, aunque no pagaría ni la tasa propuesta ni el IAVC, por lo tanto, su DAP estaría fuera de los valores propuestos.

Conclusiones

Durante esta investigación, se ha evaluado la disposición de la población de Quito a contribuir económicamente como método para compensar la contaminación vehicular producida. Para ello se propuso la creación de una nueva tarifa tributaria ambiental que consideró la preocupación de los ciudadanos frente a la contaminación del aire dentro de la ciudad y de esta manera consecuentemente contrarrestar los resultados frente a la disposición que existe a pagar el antiguo impuesto ambiental a la contaminación vehicular para de esta manera revisar la disposición de las personas sobre la cobranza de este impuesto. Para ello, se realizó mediante encuestas una valoración contingente donde los resultados permitieron comparar la DAP de los quiteños a la nueva tasa ambiental con la aceptación al valor que tendrían que pagar por concepto del IAVC si es que este impuesto siguiese vigente. Además, con esta finalidad el presente artículo académico ha explorado de manera teórica-práctica diferentes variables que pueden influir en la DAP de la tasa propuesta y de esta manera, fundamentándose en los conceptos teóricos de valoración económica, calcular una media de pago que la población acepte pagar gracias al uso del método subasta en las encuestas realizadas.

Se presenta que los resultados muestran principalmente como la sociedad, mediante la muestra analizada, valora significativamente las acciones destinadas a abordar los problemas relacionados con la calidad del aire y el control de la contaminación vehicular y, por ende, su disposición de pagar un valor que refleje esta valoración. Esto se explica mediante la alta preocupación existente por el medio ambiente y la percepción de las personas acerca de los efectos directos que la contaminación del aire puede tener en su calidad de vida y en la de los demás lo cual produce tiene una relación causal en su valoración. Así pues, tal preocupación se ve reflejada en la alta disposición de contribuir económicamente a la tasa propuesta donde se ubicó una media del valor aceptado a pagar por las personas en concepto de compensar su contaminación de \$4.83 dólares americanos mensuales o \$57.96 dólares americanos anuales según la estimación realizada mediante el cálculo de la media según las variables relevantes.

Por otro lado, la aceptación al pago por concepto del IAVC no tuvo una respuesta tan positiva como la tasa ya que no alcanzó que ni la mayoría de las personas estén dispuestas a contribuir mediante esta tarifación. Cabe resaltar que las únicas personas que veían positivo el cobro de esta se caracterizaban principalmente por no tener que pagar el impuesto, esto debido a que por los parámetros de este se les exoneraba según las características del automotor. La baja aceptación en IAVC se explica mediante su escala de pagos en función de la antigüedad y el cilindraje de los vehículos donde mientras más años y mayor cilindraje tenía el automotor, mayor era el pago que le correspondía a cada persona donde en ciertos casos este pago podría elevarse siendo una cifra sumamente alta en comparación a la media de DAP que existe en la tasa propuesta.

Es importante destacar que la disposición a pagar en cuanto a una nueva tarifa, en su mayoría no fue igual a cero, lo que indica una disposición positiva hacia su aceptación y que la utilización de los métodos de evaluación fue exitosa. La importancia de esta investigación yace en que explica que el IAVC no tuvo respaldo por parte de las personas principalmente debido a su estructuración donde se encontraban casos para los cuales sus tarifas llegaban a ser demasiado elevadas lo cual provocó resistencia o rechazo al pago de estos y por lo tanto al pago del impuesto. Aun así, este estudio refleja que una vez se revisa la DAP de las personas a pagar una tasa ambiental si existe un valor aceptado por lo cual es falso que exista un gran porcentaje de cero absoluto y rechazo al pago por compensar la contaminación. De esta manera, estos resultados resaltan la preocupación de las personas por la contaminación del aire y resaltan la necesidad de tomar acciones concretas para abordar esta preocupación de manera efectiva, lo cual muestra la importancia de implementar políticas y estrategias que aprovechen esta DAP como una valiosa herramienta para evaluar el valor aceptado a pagar por el objetivo propuesto.

De igual manera está investigación adquiere importancia debido a que la estructuración que obtuvo el modelo econométrico utilizado. En este los resultados obtenidos evidencian que es crucial revisar la percepción ambiental si es que se estudia la disposición de pago de tarifas de esta índole. En comparación con otros casos de estudio de valoración contingente de tarifaciones ambientales realizados en ciudades con similares características, este estudio presenta esta nueva variable determinante la cual explica de una manera predictora acertada el valor de disposición de pago a estas tarifas. Por ende, si el individuo tiene una mayor preocupación por la contaminación del aire es mayor su probabilidad de querer pagar una nueva tarifa ambiental. Por ello se concluye que a medida que este estudio es además una investigación exploratoria ya que mientras otros estudios no han incluido este componente crucial, el presente artículo resalta la relevancia de tener en cuenta las percepciones ambientales individuales en el diseño de políticas ambientales de compensación por la contaminación generada. Este enfoque añade una perspectiva más completa y centrada en el usuario para abordar los métodos de compensación por tarifación, lo cual promueve una base sólida para futuras investigaciones que trabajen esta temática.

Cabe finalmente resaltar que este trabajo tuvo una serie de limitaciones notables. Aunque se intentó comprender y modelar la DAP usando un modelo econométrico de logit, el cual alcanzó una gran significancia explicativa, este no pudo realizar una evaluación efectiva entre la capacidad económica de las personas y su aceptación a la tarifa ambiental. Esta restricción destaca la complejidad al momento de evaluar los diferentes factores económicos, sociales y demográficos característicos de cada individuo por lo cual finalmente podrían afectar a la disposición de las personas acceder a un pago mayor por compensar la contaminación provocada al medio ambiente. Con ello se puede concluir que las preguntas relacionadas a la situación económica del encuestado no bastaron para explicar su DAP ya que, a pesar de la existencia de diferenciación en los diferentes grupos, esta no resultó una variable que explicaba la aceptación de pago de los diferentes valores propuestos por lo que en futuras investigaciones se recomienda realizar un análisis más exigente de ello. Cabe además añadir que un sesgo relevante fue el que existió una mayoría de concentración de encuestados que residían en el norte de la ciudad, con ello se vuelve necesario para próximas investigaciones estratificar geográficamente una valoración contingente. A pesar de estas limitaciones, los hallazgos ofrecen información útil que puede servir como base para investigaciones futuras que exploren más a fondo las complejas interacciones entre factores económicos y de percepción ambiental relacionado a estos mediante una valoración contingente de DAP como la realizada previamente.

Bibliografía

- Aguila, A., & Angulo, L. (2019). Valoración de pago por mejoras en la congestión vehicular en Lima: Caso Av. Javier Prado. Obtenido de Universidad San Ignacio de Loyola: <https://repositorio.usil.edu.pe/entities/publication/18ce38a2-1a31-4672-97f1-2b4abc2a8c73>
- Almeida, M. (2014). Política fiscal en favor del medio ambiente en el Ecuador. Santiago de Chile: CEPAL.
- Álvarez, R. (2018). Introducción a la Economía. Universidad de Chile.
- Asamblea Nacional. (2008). Constitución de la República del Ecuador. Registro oficial Nro, 449, 79-93. Tribunal Constitucional del Ecuador.
- Aznar, J., & Estruch, V. (2020). Valoración de Activos Ambientales. Universidad Politecnica de Valencia.
- Azqueta, D. (2007). Introducción a la economía ambiental. Mc Graw Hill.
- Carvajal, F. (Noviembre de 2015). Contabilidad Ambiental. Elaboración de la Cuenta Económica de las Emisiones al Aire generadas por fuentes móviles en el Ecuador. Periodo 2007-2012. Obtenido de Repositorio de Tesis de Grado y Posgrado PUCE: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/10486>
- Comisión Brundtland. (1987). Informe de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y el Desarrollo: Nuestro futuro común. Documentos de las Naciones Unidas.
- Comisión Brundtland de las Naciones Unidas. (1987). Sostenibilidad. ONU.
- Foladori, G. (2001). La economía ecológica. México: Reduaz.
- Hinostroza, M., & Guerra, S. (2000). La Teoría Económica Neoclásica y los Instrumentos De Política Ambiental. Asociación Interciencia, 104.
- Ibarra, M. B. (Enero de 2016). Valoración económica de la contaminación del aire Caso de las parroquias Belisario Quevedo y Cotocollao del Distrito Metropolitano de Quito. Obtenido de Repositorio de Tesis de Grado y Posgrado PUCE: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/10550>
- INEC. (9 de diciembre de 2016). El parque automotor de Ecuador creció 57% en cinco años. Obtenido de INEC: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/el-parque-automotor-de-ecuador-crecio-57-en-cinco-anos/>
- Irurita, M. (junio de 2003). Ciclo rutas para Cali: Propuesta para un Estudio de Valoración Contingente. Obtenido de Universidad de los Andes: <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/14115/u240216.pdf?sequence=1>
- Maya, G. (1993). La teoría neoclásica: reflexiones. Obtenido de Universidad Nacional de Colombia: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/ede/article/view/23719>
- Mayorga, C., Ruiz, M., & Aldas, D. (2020). Percepciones acerca de la contaminación del aire generada por el transporte urbano en Ambato, Ecuador. Revista Espacios, 11-19. Obtenido de Revisa Espacios.
- Medrano, S. (Mayo de 2011). Valoración contingente por reducción de congestión vial en Bogotá: Estimación de la disposición a pagar por estratos socio-económicos. Obtenido de Universidad de los Andes: <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/24821/u615386.pdf?sequence=1>
- Mendieta, J. (2000). Economía de medio ambiente y de los recursos ambientales . Santa Fe de Bogotá: Universidad de los Andes.
- Ministerio del Ambiente. (2003). Norma de Calidad del Aire. Quito.

Ministerio del Ambiente. (2010). Plan Nacional de la Calidad del Aire. Quito.

Muenala, A. (febrero de 2016). Evaluación del Impuesto ambiental a la contaminación vehicular en el Distrito Metropolitano de Quito. Obtenido de Repositorio de Tesis de Grado y Posgrado PUCE: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/10530>

Orihuela, C., & Rivera, F. (2013). El costo económico de la contaminación del aire por PM10 en Lima Metropolitana: un análisis exploratorio. UNALM.

Pearce, D., Markandya, A., & Barbier. (1989). Blueprint for a green economy. London: Publications Limited.

Pengue, W. (2009). Fundamentos de Economía Ecológica. Kaicron.

Pigou, A. (1920). La Economía del Bienestar. Bookyards.

Saráuz Álvarez, P. J. (2017). Impuesto ambiental a la contaminación vehicular y su impacto sobre la cantidad de emisiones de dióxido de carbono (CO2) en Ecuador. Universidad Técnica del Norte.

Solow, R. (1993). Crecimiento y equidad: Cómo hacer economía y enseñarla. Universitaria.

Venegas, M. G. (2016). Análisis sobre el impuesto a la contaminación vehicular y el impuesto redimible a las botellas plásticas no retornables, en Ecuador período 2010-2013. PUCE.

Vera, G. (Agosto de 2020). Los impuestos verdes: su incidencia en la recaudación tributaria del Ecuador, naturaleza, fiscalización y direccionamiento de los fondos. 2012-2018. Obtenido de Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil: <http://biblioteca.uteg.edu.ec:8080/browse?type=subject&value=Impuestos+verdes%2C+IACV%2C+recaudaci%C3%B3n%2C+tributaci%C3%B3n%2C+ambiental>.



**Pontificia Universidad
Católica del Ecuador**



**Hanns
Seidel
Stiftung**