



REPÚBLICA DEL ECUADOR
UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADOS

FACULTAD DE POSGRADOS

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

MAGÍSTER EN ECONOMÍA

TEMA:

**DETERMINANTES SOCIOECONÓMICOS DEL COMPORTAMIENTO DE
RECICLAJE EN LOS HOGARES ECUATORIANOS AL 2023.**

AUTOR:

ERICK SANTIAGO GUAYASAMÍN GUALOTUÑA

TUTOR:

PhD. ANGEL AUGUSTO MARIDUEÑA LARREA

Milagro, 2026

Derechos de autor

Sr. Dr.

Fabricio Guevara Viejó

Rector de la Universidad Estatal de Milagro

Presente.

Yo, Erick Santiago Guayasamín Gualotuña en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de este ensayo académico, mediante el presente documento, libre y voluntariamente cedo los derechos de Autor, que fue realizada como requisito previo para la obtención del título de **Magíster en Economía, modalidad en línea**, como aporte a la Línea de Investigación **Modelos de desarrollo local y empresarial** de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este Ensayo académico en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art.144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 18 de enero 2026



Erick Santiago Guayasamín Gualotuña
1722076419

Aprobación del Director del Trabajo de Titulación

Yo, Ángel Augusto Maridueña Larrea en mi calidad de director del proyecto de titulación, APRUEBO el trabajo elaborado por Erick Santiago Guayasamín Gualotuña, cuyo tema es Determinantes Socioeconómicos del Comportamiento de Reciclaje en los Hogares Ecuatorianos al 2023, que aporta a la Línea de Investigación Economía Ambiental, previo a la obtención del Grado MAGÍSTER EN ECONOMÍA. Este trabajo se articula sobre la base de una investigación aplicada y/o de desarrollo, inspirada en la teoría económica. Su enfoque metodológico contiene al menos una técnica econométrica robusta para validar los objetivos de la investigación, considero que el proyecto reúne los requisitos y méritos necesarios para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe. En dicho sentido, solicito que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso de titulación de la alternativa de Proyecto de Titulación con componente de investigación aplicada, en la Maestría en Economía de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, 18 de enero 2026



Ángel Augusto Maridueña Larrea

0924887482

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
FACULTAD DE POSGRADO
ACTA DE SUSTENTACIÓN
MAESTRÍA EN ECONOMÍA

En la Facultad de Posgrado de la Universidad Estatal de Milagro, a los trece días del mes de febrero del dos mil veintiseis, siendo las 12:05 horas, de forma VIRTUAL comparece el/la maestrante, LIC. GUAYASAMIN GUALOTUÑA ERICK SANTIAGO, a defender el Trabajo de Titulación denominado " **DETERMINANTES SOCIOECONÓMICOS DEL COMPORTAMIENTO DE RECICLAJE EN LOS HOGARES ECUATORIANOS AL 2023**", ante el Tribunal de Calificación integrado por: GONZALEZ REYES ROCIO ISABEL, Presidente(a), CADENA SILVA JAVIER PATRICIO en calidad de Vocal; y, Mg. Sc BUSTOS CHILIQUINGA GABRIELA VALERIA que actúa como Secretario/a.

Una vez defendido el trabajo de titulación; examinado por los integrantes del Tribunal de Calificación, escuchada la defensa y las preguntas formuladas sobre el contenido del mismo al maestrante compareciente, durante el tiempo reglamentario, obtuvo las siguientes calificaciones:

TRABAJO DE TITULACION	58.33
DEFENSA ORAL	38.67
PROMEDIO	97.00
EQUIVALENTE	EXCELENTE

Para constancia de lo actuado firman en unidad de acto el Tribunal de Calificación, siendo las 13:05 horas.



Firmado electrónicamente por:
**ROCIO ISABEL
GONZALEZ REYES**
Validar únicamente con FirmaEC

**GONZALEZ REYES ROCIO ISABEL
PRESIDENTE/A DEL TRIBUNAL**



Firmado electrónicamente por:
**JAVIER PATRICIO
CADENA SILVA**
Validar únicamente con FirmaEC

**CADENA SILVA JAVIER PATRICIO
VOCAL**



Firmado electrónicamente por:
**GABRIELA VALERIA
BUSTOS CHILIQUINGA**
Validar únicamente con FirmaEC

**Mg. Sc BUSTOS CHILIQUINGA GABRIELA VALERIA
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL**



Firmado electrónicamente por:
**ERICK SANTIAGO
GUAYASAMIN
GUALOTUÑA**
Validar únicamente con FirmaEC

**LIC. GUAYASAMIN GUALOTUÑA ERICK SANTIAGO
MAGÍSTER**

DETERMINANTES SOCIOECONÓMICOS DEL COMPORTAMIENTO DE RECICLAJE EN LOS HOGARES ECUATORIANOS AL 2023

Erick Santiago Guayasamín Gualotuña¹, Ángel Augusto Maridueña
Larrea ²

Palabras clave:

Reciclaje, economía
ambiental, economía
circular

Resumen

El presente estudio analiza los determinantes socioeconómicos del comportamiento de reciclaje en los hogares ecuatorianos al año 2023. La pregunta de investigación se orienta a identificar que factores influyen en la probabilidad de que los hogares adopten prácticas de reciclaje, considerando características socioeconómicas. El propósito del estudio es aportar evidencia empírica que contribuya al diseño de políticas públicas orientadas a la gestión sostenible de residuos y a la transición hacia la economía circular. Metodológicamente, se emplea modelos de elección binaria Logit y Probit, estimados a partir de información representativa a nivel nacional. La interpretación de los resultados se basa principalmente en los efectos marginales, los cuales permiten cuantificar el impacto de cada variable sobre la probabilidad de reciclar. Los resultados muestran que el nivel educativo, el ingreso, el área, la edad y el sexo influyen de manera positiva y estadísticamente significativa en la adopción del reciclaje, destacándose el rol de la educación como principal determinante.

En conclusión, el estudio evidencia que el reciclaje en los hogares ecuatorianos está condicionado por factores socioeconómicos, lo que resalta la importancia de fortalecer la educación ambiental, reducir brechas de infraestructura y promover incentivos que impulsen prácticas sostenibles.

Códigos JEL: Q53, Q56, C25

Keywords:

Recycling,
environmental
economics,
circular economy

Abstract

This study analyzes the socioeconomic determinants of recycling behavior among Ecuadorian households in 2023. The research question focuses on identifying the factors that influence the probability that households engage in recycling practices, considering individual, economic, and territorial characteristics. The purpose of the study is to provide empirical evidence to support public policy design aimed at sustainable waste management and the transition toward a circular economy.

Methodologically, binary choice models, Logit and Probit, are estimated using nationally representative data. The interpretation of the results is primarily based on marginal effects, which allow for a direct quantification of the impact of each explanatory variable on the probability of recycling. The findings indicate that education level, income, area of residence, age, and gender have positive and statistically significant effects on recycling behavior, with education emerging as the most influential determinant.

In conclusion, recycling behavior among Ecuadorian households is shaped by socioeconomic and territorial factors, highlighting the need to strengthen environmental education, reduce infrastructure gaps, and implement incentive-based policies to promote sustainable practices.

¹ Universidad Estatal de Milagro, Cdl. Universitaria “Dr. Rómulo Minchala Murillo”
– Km 1.5 vía Milagro, Maestría en Economía, eguayasaming@unemi.edu.ec

² Universidad Estatal de Milagro, Cdl. Universitaria “Dr. Rómulo Minchala Murillo”
– Km 1.5 vía Milagro, Maestría en Economía, amariduenal@unemi.edu.ec

ÍNDICE

Derechos de autor.....	II
Aprobación del Director del Trabajo de Titulación	III
Resumen/Abstract	V
1. INTRODUCCIÓN	1
2. REVISIÓN DE LA LITERATURA	3
2.1. Economía Ambiental.....	3
2.2. Economía Ecológica.....	3
2.3. Desarrollo Sostenible	4
2.4. Economía Ecológica.....	5
3. DATOS Y METODOLOGÍA	6
3.1. Descripción de las variables y datos.....	6
3.2. Construcción del modelo.....	9
3.3. Estrategia Econométrica.....	10
4. RESULTADOS.....	12
4.1. Estimaciones previas al modelo	12
4.2. Control de robustez	14
4.3. Discusión de resultados.....	20
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE POLÍTICA ECONÓMICA	22
6. REFERENCIAS	26
7. ANEXOS.....	28

1. INTRODUCCIÓN

Según el Banco Interamericano de Desarrollo BID (2023), América Latina y el Caribe (ALC) enfrenta grandes desafíos en la gestión de los residuos, las tasas de reciclaje son bajas, en tanto que el aprovechamiento de residuos orgánicos y valoración energética son prácticamente inexistentes. La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible que adoptó Naciones Unidas en 2015 establece objetivos relacionados con la mejora de la gestión de los residuos, pero hasta la presente fecha no se han realizado metas cuantitativas, mismo que dificulta la estimación de los costos que implica cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la determinación de avances y debilidades.

El manejo adecuado de los residuos sólidos se ha convertido en uno de los desafíos más importantes para las ciudades y comunidades del siglo XXI, especialmente en países en desarrollo como Ecuador, donde la adopción de prácticas sostenibles aún es limitada.

Ecuador al igual que la mayoría de países de América Latina se enfrentan a grandes desafíos para el cambio de modelo económico a uno más amigable con el medio ambiente que tenga principios en la sostenibilidad. La dependencia de exportaciones de materias primas y la vulnerabilidad ante las fluctuaciones internacionales subrayan la necesidad de una Economía Circular, este modelo se enfoca en reducir el uso del recurso, promover la reutilización y reciclaje y mejorar la eficiencia energética, todos los elementos para el desarrollo sostenible y equitativo (Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversión y Pesca & Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2024).

De acuerdo con el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE, 2024), en Ecuador se produce 5,3 millones de toneladas de residuos al año, con una generación per cápita de 0,81 kg diarios por habitante. El manejo de residuos sólidos presenta un desafío que involucra a los diferentes actores de la población, así como a los sectores públicos y privados. El aumento de la población y el crecimiento económico, incrementa de manera significativa la producción de residuos y con ello se deben analizar soluciones a mediano y largo plazo.

Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2024), en el 2023 el 62,8% de los hogares ecuatorianos clasificaron o separaron algún residuo (orgánico, papel, plástico, metal, etc.)

El reciclaje constituye una práctica fundamental dentro de las estrategias orientadas a la reducción de la generación de residuos sólidos. En este sentido, Rodríguez y Baca (2021), mencionan que el reciclaje contribuye al ahorro de materias primas, la reutilización de materias y la promoción de un consumo responsable. Asimismo, prevalece la importancia de considerar condiciones económicas, sociales y ambientales de los hogares y el compromiso del gobierno en la formulación de política pública que articulen la participación de diversos actores involucrados en la gestión de residuos sólidos.

Conocer el comportamiento de reciclaje de los hogares es necesario para la toma de decisiones, diseño de políticas públicas, promover el desarrollo ambiental responsable. Si bien se reconoce que el reciclaje depende tanto de factores individuales como de disponibilidad de infraestructura, aún persiste el debate que ejerce en los hogares sobre esta conducta.

El problema no solo se manifiesta en la falta de hábitos sostenibles del hogar, sino también en la limitada articulación entre las políticas públicas y la realidad socioeconómica de la población.

La presente investigación busca especificar los factores socioeconómicos del comportamiento de reciclaje en los hogares ecuatorianos al 2023, utilizando datos de la Encuesta Nacional de Empleo y Desempleo (ENEMDU). La hipótesis central sostiene que las características socioeconómicas influyen de manera significativa en la probabilidad de que un hogar realice actividades de reciclaje. A partir de esta hipótesis general, se examinan las variables como nivel educativo, ingreso, ubicación geográfica y otros.

El fin es aportar evidencia empírica que permita comprender estos patrones y con ello contribuir al diseño de estrategias que fortalezcan la gestión integral de residuos y fomenta hábitos sostenibles en Ecuador.

Por tanto, analizar los determinantes socioeconómicos del comportamiento de reciclaje en los hogares ecuatorianos es fundamental para comprender cómo las condiciones individuales y estructuras influyen en la adopción de prácticas ambientales sostenibles. Este análisis permitirá identificar los grupos poblacionales con menor participación en el reciclaje y orientar las políticas públicas hacia estrategias diferenciadas de educación, sensibilización e incluso ambiental.

La metodología utilizada en la presente investigación adopta un enfoque cuantitativo de tipo explicativo, con el objetivo de analizar la influencia de factores socioeconómicos en el comportamiento de reciclaje de los hogares, mismo que para el desarrollo se fundamenta en la estimación del modelo

econométrico de elección discreta, ya que la variable dependiente es de naturaleza dicotómica (recicla=1; no recicla=0).

Las hipótesis planteadas sostienen que las características socioeconómicas influyen significativamente en la probabilidad de reciclar (H1); que un mayor nivel educativo incrementa dicha probabilidad (H2); que el sexo de la persona incide en la adopción de prácticas de reciclaje (H3); y que los hogares ubicados en zonas urbanas presentan una mayor probabilidad de reciclaje en comparación con los hogares rurales (H4).

Para contrastar estas hipótesis se emplea un modelo Logit basado en la función de distribución logística, el cual permite estimar la probabilidad de que un hogar realice prácticas de reciclaje en función de sus características socioeconómicas, ya que este modelo es adecuado para variables dependientes binarias y permite evaluar la significancia estadística y el sentido del efecto de cada variable explicativa. Adicionalmente se estiman efectos marginales, los cuales permiten interpretar de manera directa el cambio en la probabilidad de reciclaje ante una variación unitaria en cada variable independiente, manteniendo constantes las demás. Esta herramienta resulta fundamental para interpretar los efectos asociados a las hipótesis planteadas, especialmente aquellas relacionadas con el nivel educativo, el sexo y la ubicación geográfica.

Los resultados obtenidos evidencian que el nivel educativo constituye uno de los determinantes más relevantes del comportamiento ambiental, ya que alcanzar educación superior incrementa de manera significativa la probabilidad de reciclar, así mismo la ubicación geográfica muestra un efecto positivo y estadísticamente significativo indica que los hogares situados en zonas urbanas

presentan una mayor propensión a reciclar. De igual manera los resultados muestran que la edad influye positivamente en la probabilidad de reciclaje al igual que la variable de ingreso.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

La investigación se sustenta principalmente en la teoría de la economía ambiental, complementada por los enfoques de la economía ecológica, el desarrollo sostenible y la economía circular, los cuales permiten analizar el comportamiento de reciclaje desde una perspectiva económica, social y ambiental integral.

2.1. Economía Ambiental

La Economía Ambiental analiza las externalidades negativas derivadas de la generación de residuos y como las decisiones individuales afectan el bienestar social. El reciclaje se comprende como una acción que reduce costos sociales (contaminación, uso de recursos, presión sobre los rellenos sanitarios).

Aguilera y Alcántara (1994), menciona que la economía ambiental estudia habitualmente dos cuestiones, el problema de las externalidades y la asignación intergeneracional óptima de los recursos agotables.

La economía ambiental puede entenderse como una expresión de la cultura ambiental de una sociedad, basada en la interacción entre el ser humano y su entorno, así como en sus valores, tradiciones y conocimientos colectivos (Bayón, 2006).

La educación ambiental se configura como un instrumento indispensable para formar ciudadanos que apliquen criterios de sostenibilidad a sus comportamientos

(Álvarez y Vega, 2009), la cultura ambiental establece los parámetros de relación y reproducción social con relación a la naturaleza (Murillo, 2013).

2.2. Economía Ecológica

La Economía Ecológica (EE) emerge como una disciplina orientada al estudio de las interacciones entre los sistemas ecológicos y los sistemas económicos, con un enfoque integrador sustentado en bases científicas y principios analíticos propios. Este enfoque plantea un nuevo paradigma que incorpora lógicas y racionalidades distintas, así como nuevos esquemas de valores, enmarcados en una visión ética menos antropocéntrica y más biocéntrica, promoviendo una mayor solidaridad con las generaciones futuras y con las especies no humanas (Castiblanco, 2007).

Desde el planteamiento de la Economía Ecológica se busca gestionar los recursos naturales para que no se ponga en riesgo su disponibilidad de goce y disfrute transitorio de las futuras generaciones (García Salazar, 2008).

La economía ecológica concibe la economía como un subsistema del ecosistema, destacando la necesidad de cambiar patrones de consumo y producción para garantizar la sostenibilidad.

Aguilera y Alcántara (1994) nos menciona las nociones biofísicas fundamentales sobre las que se articula la Economía Ecológica son tres:

- a) La primera consiste en el reconocimiento de la verdad elemental que expresa la Primera Ley de la Termodinámica, según la cual la materia y la energía no se crean ni se destruye, sino que se transforman. Desde esta

perspectiva, la aplicación de esta ley evidencia las limitaciones del enfoque económico tradicional, al demostrar que la producción y el consumo generan inevitablemente residuos. En consecuencia, las externalidades ambientales no pueden ser consideradas hechos aislados, sino componentes estructurales del funcionamiento del sistema económico.

- b) La segunda Ley de la Entropía o Segunda Ley de la Termodinámica, constituye un principio fundamental para el análisis económico desde la perspectiva ecológica. En este sentido, Georgescu-Roegen (1971) sostiene que la termodinámica puede entenderse como una física con valor económico. De acuerdo con esta ley, la materia y la energía se degradan de manera continua e irreversible, transitando desde formas disponibles y ordenadas hacia estados no disponibles y desordenados, independiente de su uso. Desde esta perspectiva, el valor económico de la materia y la energía radica en su disponibilidad para ser utilizada, en contraste con aquellas que han perdido dicha condición, las cuales deben ser consideradas como residuos en un sentido termodinámico.
- c) La tercera noción presenta una doble vertiente. En primer lugar, se refiere a la imposibilidad de generar volúmenes de residuos superiores a la capacidad de asimilación de los ecosistemas, ya que su superación conlleva la degradación ambiental, la destrucción de los ecosistemas

naturales y en última instancia, pone en riesgo la vida humana.

La segunda advierte de la imposibilidad de extraer de los sistemas biológicos más de lo que se puede considerar como su rendimiento sostenido o renovable (Daly, 1991) pues de lo contrario acabaríamos con ellos e, indirectamente con nosotros mismos. Todo esto exige un conocimiento profundo de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas naturales, que son la base de la vida humana y de las sociedades (Farras, 1980), conocimiento que marca los límites, tanto físicos como conceptuales, a lo que debe ajustarse la actividad humana y por lo tanto la economía. (p. 18,19).

2.3. Desarrollo Sostenible

La definición más difundida y temprana de desarrollo sostenible proviene del Informe de Brundtland, publicado en 1987, el cual lo define como aquel desarrollo capaz de satisfacer las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades (Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente, 1987). Posteriormente, el concepto ha sido ampliado para incorporar dimensiones sociales y ambientales, además de la renta o la capacidad de consumo, con el propósito de aproximarse a una concepción integral de la calidad de vida.

Un desarrollo sostenible es en su versión más amplia, un desarrollo socialmente deseable, ambientalmente factible y económicamente viable (Labandeira, León, & Vázquez, 2007).

Moller (2010), presenta las diferentes dimensiones del desarrollo sostenible:

La dimensión ambiental- ecológica; la mayoría de los participantes en la discusión sobre el desarrollo sostenible comparte la posición que es necesario usufructuar los recursos naturales y los ecosistemas cumplen funciones irremplazables, por ejemplo, en los ciclos bioquímicos o en la fotosíntesis que ningún capital artificial podría prestar a la vida (humana) en el planeta.

La dimensión social del desarrollo sostenible se orienta a la definición de principios que permitan la construcción de relaciones y condiciones sociales justas dentro de un país o una sociedad. Este enfoque sitúa en el centro a los bienes sociales básicos, considerados indispensables para la consolidación de una sociedad equitativa. Entre ellos se incluye bienes de carácter individual, como la vida, la salud y la satisfacción de las necesidades básicas como la alimentación, vestimenta, vivienda y derechos políticos fundamentales, así como recursos sociales tales como la tolerancia, la solidaridad, la integración social, la orientación hacia el bien común, el respeto, la justicia y las condiciones necesarias para una vida digna. En conjunto, estos elementos se reconocen ampliamente como derechos humanos.

La dimensión económica constituye uno de los subsistemas fundamentales de la sociedad y esta conformada por actores clave como los hogares, las empresas, el marco legal y el Estado. Su función principal es la producción de bienes y servicios que, a través de los ingresos generados, permiten satisfacer las necesidades materiales de los miembros de la sociedad, garantizar su reproducción y

contribuir al bienestar colectivo. En el contexto del desarrollo sostenible, el principio económico propio de la economía de mercado establece que la producción debe realizarse con el uso mínimo de insumos y costos. No obstante, desde una perspectiva ambiental, este principio se amplía al incorporar la necesidad de evitar el despilfarro de recursos, promoviendo un uso eficiente y responsable de los insumos productivos.

Para Garetto (2018), la sostenibilidad del desarrollo se fundamenta en el equilibrio entre las dimensiones económica y ambiental. Desde una perspectiva, el desarrollo solo puede considerarse sostenible si no genera daños que superen determinados límites de equilibrio ecológico y si los responsables de las actividades con impacto ambiental asumen los costos asociados a las medidas de protección y restauración. Para los actores que tienen la responsabilidad de formular políticas públicas deben realizar evaluaciones precisas de los costos ambientales, dado que, si el proceso de crecimiento no debe detenerse, resulta imprescindible estimar adecuadamente los costos de prevención o reparación de los daños ocasionados.

2.4. Economía Circular

La economía circular propone cerrar los ciclos de materiales, reduciendo residuos y reincorporándolos al proceso productivo.

Ecuador en el año 2024 realizó el documento de Estrategia Nacional de Economía Circular Inclusiva, en el marco de la economía circular se interpretan los residuos como un error de diseño, pues el objetivo es prevenir su generación y mantener los productos y materiales en uso constante, al tiempo que se regeneran los sistemas naturales. De esta manera, los

residuos se interpretan como recursos, promoviendo una visión donde los materiales se reciclan y reutilizan indefinidamente a través de diversos procesos (Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversión y Pesca & Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2024)

La economía circular es un modelo de producción y consumo que implica comprar, alquilar, reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales y productos existentes todas las veces que sea posible para crear un valor añadido (Parlamento Europeo, 2021), representa una alternativa a un modelo lineal que reduce los riesgos y aprovecha, previniendo con esto la generación de impactos ambientales (Ridaura, 2020), concebida a partir de un ciclo de desarrollo y transformación, que evoluciona optimizando el uso de los recursos (Guzmán y Guevara, 2020). De esta manera se presenta una alternativa de consumir responsablemente, teniendo en cuenta el manejo de los residuos que generamos en nuestros hogares.

Da Costa (2022), analiza si en la actualidad la economía circular contribuye como eje de desarrollo de los países latinoamericanos, concluye que la economía circular contribuye con sus principios para el desarrollo sostenible y promueve líneas de investigación sobre analizar el grado de cumplimiento del manejo de residuos y avance con el compostaje.

Se menciona que el manejo de residuos es esencial para el desarrollo y el cuidado del ambiente. La economía ecológica plantea que la generación de residuos está directamente relacionada con la transformación cualitativa de la materia y la energía, plantea el reciclaje como un

camino para la problemática de residuos, además de la reparación, reducción, reúso, restauración, recobramiento de energía, etc. (Baños, 2019).

3. DATOS Y METODOLOGÍA

El estudio se sustenta en el paradigma cuantitativo, dado que busca medir y analizar, mediante métodos estadísticos, la relación entre variables socioeconómicas y el comportamiento de reciclaje en los hogares ecuatorianos. Este enfoque permite comprobar hipótesis basadas en datos numéricos obtenidos de fuentes oficiales (ENEMDU, 2023), garantizando objetividad, precisión y validez en los resultados, así como la posibilidad de generalizar los hallazgos a nivel nacional.

El alcance de la investigación es descriptivo-correlacional, ya que se pretende describir las características socioeconómicas de los hogares y analizar la relación existente entre variables como nivel educativo, ingreso y localización geográfica con la probabilidad de realizar reciclaje.

3.1. Descripción de las variables y datos

Para la Variable RECICLA es la dependiente del modelo mismo que posee valores de 1 que afirma que realiza actividad de reciclaje y 0 para la negación de la actividad de reciclaje, la construcción de la variable se detalla en el apartado de la construcción del modelo.

Para la variable sexo2 que se utilizó en el modelo, hace referencia que se realizó la modificación de valores donde originalmente 1 correspondía a Hombre y 2 a mujer, para la modificación correspondiente de valor 1 a mujer y 0 hombre.

Para la variable area2 de igual manera se realizó el cambio donde originalmente los valores eran de 1 a la zona urbana y 2 zona rural, se los modifíco a 1 zona urbana y 0 a la zona rural.

La variable de edad corresponde a la edad cumplida de las personas de la Base de Datos (BDD) ENEMDU, se observa que la edad mínima es de 15 a 95 años, la variable de ingreso es el valor monetario que tiene las personas.

La variable de educación posee cinco categorías mismas que se clasifican según el nivel de escolaridad, inicia con la categoría de ninguno con el número 1, Centro de Alfabetización con el número 2, Educación Básica con el número 3, Educación Media / Bachillerato número 4 y Superior con el número 5.

Tabla 1. Descripción de las variables y datos.

Variable	Factor	Indicador	Categoría	Tipo de Dato	Instrumento de recolección
Dependiente					
Recicla	Ambiental-Social	Realiza actividades de reciclaje	1= Si recicla 0= No recicla	Cualitativa Dicotómica	Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU) 2023
Independiente					
Características socioeconómicas					
Sexo	Social	Sexo del encuestado	1= Mujer 0= Hombre	Cualitativa dicotómica	ENEMDU 2023
Área de residencia	Social	Zona de residencia	1= Urbana 0= Rural	Cualitativa dicotómica	ENEMDU 2023
Edad	Social	Edad cumplida (años)	15-95 años	Cuantitativa continua	ENEMDU 2023
Ingreso	Económico	Ingreso monetario individual	Valor monetario (USD)	Cuantitativa continua	ENEMDU 2023
Nivel Educativo	Social	Nivel de escolaridad alcanzado	1= Ninguno 2= Centro de alfabetización 3= Educación Básica 4= Educación media / Bachillerato 5= Educación Superior	Cualitativa ordinal	ENEMDU 2023

Las variables categóricas fueron recodificadas con el fin de facilitar la interpretación de los coeficientes en el modelo econométrico. En particular, las variables sexo y área fueron transformadas a variables dicotómicas, mientras que la variable RECICLA se definió como variable binaria, adecuada para la estimación mediante modelos Logit y Probit.

3.2. Construcción del modelo

Construcción de la variable dependiente

Para la construcción de la variable dependiente RECICLA, se utilizaron preguntas del módulo ambiental de la encuesta ENEMDU 2023. Las preguntas se centran en las actividades de clasificación y eliminación de residuos orgánicos e inorgánicos.

En la Tabla 1. Definición de la Variable Dependiente – Clasificación se observa que consta de 6 preguntas para los residuos orgánicos e inorgánicos (papel, cartón, plástico, metal y petrapak), estos datos se les codifico con el valor de 1 si la respuesta era afirmativa (Sí), mientras que para la respuesta negativa (No), un valor de 0.

De las 6 preguntas de la sección Clasificación se realizó una sumatoria donde se obtuvo una nueva variable que es afirmativa si tenía un valor ≥ 3 .

Para la siguiente sección Eliminación se observa en la Tabla 2. Definición de la Variable Dependiente – Eliminación, que se dispone de siete respuestas mismo que se realiza la codificación de la siguiente manera, para las respuestas 1,2 y 5 se les coloca como afirmativo, valor 1 y para las demás 3,4,6,7 como negativo un valor de 0, ya que las preguntas de 1,2 y 5 corresponde a la definición de reciclaje y a los principios de la economía ecológica.

De igual manera de realiza una variable que suma todas las variables que es afirmativa si tenía un valor ≥ 3 .

Al contar con los variables con valores de 1 y 0 respectivamente (variable de Clasificación y Eliminación), se procedió a la generación de la variable RECICLA, donde en el valor afirmativo de la variable debía constar de 2 tanto de clasificación y eliminación, se no ser el caso tenía un valor de 0. Para finalizar se otorgó los valores de recicla con 1 y no recicla con 0.

Tabla 2. Definición de la Variable Dependiente - Clasificación

Cód. ENEMDU	Pregunta	Tipo de Residuo		Tipo de Respuesta
s101p11	Clasifico durante los últimos 12 meses residuos	Orgánicos		SI / NO
s101p12a	Clasifico durante los últimos 12 meses residuos	Inorgánicos	Papel, cartón	
s101p12b	Clasifico durante los últimos 12 meses residuos	Inorgánicos	Plástico	
s101p12c	Clasifico durante los últimos 12 meses residuos	Inorgánicos	Vidrio	
s101p12d	Clasifico durante los últimos 12 meses residuos	Inorgánicos	Metal	
s101p12e	Clasifico durante los últimos 12 meses residuos	Inorgánicos	Tetrapak	

Tabla 3. Definición de la Variable Dependiente – Eliminación

Cód. ENEMDU	Pregunta	Tipo de Residuo	
s101p2a	Principalmente, cómo eliminó los RESIDUOS		
s101p2b	Principalmente, cómo eliminó los RESIDUOS	Inorgánicos	Papel, cartón
s101p2c	Principalmente, cómo eliminó los RESIDUOS	Inorgánicos	Plástico
s101p2d	Principalmente, cómo eliminó los RESIDUOS	Inorgánicos	Vidrio
s101p2e	Principalmente, cómo eliminó los RESIDUOS	Inorgánicos	Metal
s101p2f	Principalmente, cómo eliminó los RESIDUOS	Inorgánicos	Tetrapak
Tipo de respuesta			
1. Envío a un centro de acopio o depósito en un contenedor 2. Regalo (escuela, vecina), vendió 3. Deposito con el resto de la basura común 4. Quemó, enterró, botó, arrojó 5. Preparó compost Abono o utilizó como alimento para animales 6. Almacenó en su hogar 7. No generó estos residuos			

3.3. Estrategia Econométrica

El modelo Logit permite estimar la probabilidad de que un hogar adopte prácticas de reciclaje en función de características socioeconómicas, asegurando que las probabilidades estimadas se encuentren en el intervalo (0,1). Para la aplicación del modelo econométrico se utilizó fuentes secundarias de información, especialmente los micro datos de la Encuesta ENEMDU 2023, disponible en el repositorio del INEC. Se empleará la técnica de análisis documental y estadístico para la selección y depuración de variables socioeconómicas y ambientales relevantes.

Hipótesis con las que se van a trabajar en los modelos de probabilidad.

H1: Las características socioeconómicas de los hogares influyen significativamente en su probabilidad de realizar actividades de reciclaje.

H2: El nivel educativo incrementa la probabilidad de realizar prácticas de reciclaje

H3: El sexo de la persona incrementa la probabilidad de realizar prácticas de reciclaje

H4: Los hogares ubicados en zonas urbanas tienen mayor probabilidad de reciclar que los hogares rurales.

Herramientas principales

Modelo Logit y Probit. - Modelos de respuesta Cualitativa, son modelos no lineales, los cuales son estimados mediante el método de máxima verosimilitud, especialmente diseñados para cumplir con la condición de que las probabilidades no pueden ser mayor a 1 y menores a 0.

El Logit utiliza la distribución logística y el Probit la función de distribución normal.

Modelo Logit

Es un modelo de elección binaria utilizado cuando una variable dependiente adopta dos posibles resultados, como el comportamiento del reciclaje (recicla/ no recicla). Este modelo estima la probabilidad de ocurrencia del evento de interés en función de un conjunto de variables explicativas, utilizando la función logística, lo que garantiza que las probabilidades estimadas se encuentren entre cero y uno.

El modelo Logit es ampliamente empleado en estudios socioeconómicos debido a su facilidad de estimación e interpretación.

Modelo Probit

El modelo Probit, al igual que el Logit, se utiliza para analizar variables dependientes dicotómicas; sin embargo, se diferencia en que se asume que la probabilidad del evento sigue una distribución normal acumulada. Este enfoque resulta adecuado cuando se considera que el comportamiento analizado responde a un proceso latente continuo. En la práctica, los resultados del modelo Probit suelen ser similares a los del Logit, por lo que su estimación se emplea frecuentemente como una prueba de robustez.

Efectos marginales. – Miden el cambio en la probabilidad de ocurrencia del evento de interés ante una variación marginal en una variable explicativa, manteniendo constantes las demás variables. En el caso de las variables continuas, representan el cambio de la probabilidad ante un incremento unitario, mientras que para variables categóricas reflejan el cambio discreto respecto a una categoría base.

Odds Ratio

Representa la razón entre la probabilidad de que ocurra en evento y la probabilidad de que ocurra, comparando distintos niveles de una variable explicativa. Un Odds Ratio mayor a uno indica un aumento en las probabilidades relativas de ocurra el evento, mientras que un valor menor a uno indica una reducción.

Modelo Econométrico

Con el objetivo de identificar los factores socioeconómicos que inciden en la probabilidad de que un individuo realice actividades de reciclaje, se estimó un modelo de regresión logística binaria (Logit), dado que la variable dependiente es dicotómica. El modelo adopta la siguiente forma funcional:

$$P(Recicla_i = 1) = \frac{1}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 Edu_i + \beta_2 Ingreso_i + \beta_3 Area_i + \beta_4 Sexo_i}}$$

Donde $Recicla_i$, toma el valor de 1 si el individuo realiza actividades de reciclaje y 0 en caso contrario. El vector de variables explicativas incluye características socioeconómicas del individuo obtenidas de la ENEMDU 2023.

4. RESULTADOS

4.1. Estimaciones previas al modelo

El modelo fue estimado con **6149 observaciones**, alcanzando una adecuada significancia global ($LR\chi^2 = 212.28$; $p < 0.001$) lo que indica que el conjunto de variables incluidas contribuye de manera significativa a explicar la probabilidad de reciclar. El valor del Pseudo R^2 (0,0256), aunque reducido, es constante con la literatura empírica en estudios de comportamiento ambiental.

En cuanto a los coeficientes estimados, se observa que las variables sexo, área, edad e ingreso presentan efectos positivos y estadísticamente significativos, sugiriendo que estas características incrementan la probabilidad de que los hogares adopten prácticas de reciclaje. De igual manera el nivel educativo muestra un patrón creciente y significativo, donde los hogares con educación básica, media y superior presentan mayor propensión a reciclar en comparación con el grupo de referencia, destacándose especialmente el nivel de educación superior.

Tabla 4. Modelo Logit- Preliminar

Variable	Coeficiente	Significancia	Interpretación
Sexo (mujer = 1)	0.184	***	Ser mujer incrementa significativamente la probabilidad de realizar reciclaje en comparación con los hombres.
Área (urbana = 1)	0.315	***	Residir en zonas urbanas aumenta la probabilidad de reciclaje respecto a las zonas rurales.
Edad	0.010	***	A mayor edad, mayor probabilidad de participar en actividades de reciclaje.
Ingreso	0.00026	***	El aumento del ingreso se asocia positivamente con la probabilidad de reciclar.
Educación			
Centro de alfabetización	0.009	ns	No presenta efecto estadísticamente significativo.
Educación Básica	0.575	***	Incrementa significativamente la probabilidad de reciclar.
Educación Media/ Bachillerato	0.719	***	Efecto positivo y estadísticamente significativo.
Educación superior	1.069	***	Presenta el mayor impacto positivo sobre la probabilidad de reciclaje.

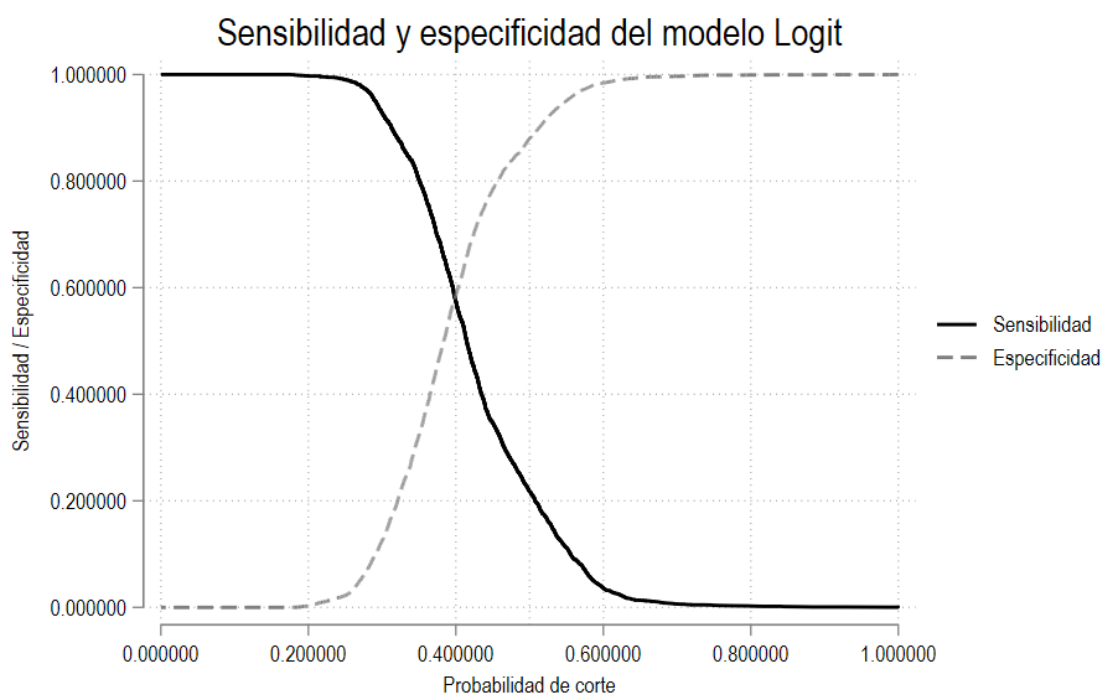
*** $p < 0.01$; * $p < 0.05$; $p < 0.10$

Con el fin de analizar de manera exploratoria los determinantes socioeconómicos del comportamiento de reciclaje en los hogares ecuatorianos, se estimó inicialmente un modelo Logit preliminar, donde la variable dependiente es dicotómica e indica si el hogar realizar prácticas de reciclaje.

Estos resultados preliminares confirman la pertinencia de la especificación del modelo y justifican la estimación posterior de efectos marginales y la realización de pruebas de robustez.

Justificación del punto de corte de la probabilidad estimada 0.5 a 0.4

Figura 1. Curva Sensibilidad – Especificidad



Fuente: ENEMDU 2023

La figura presenta la evolución de la sensibilidad y la especificidad del modelo Logit para distintos valores del punto de corte de la probabilidad estimada de reciclaje. La sensibilidad mide la capacidad del modelo para identificar correctamente a los hogares que reciclan, mientras que la especificidad refleja la capacidad de clasificar adecuadamente a los hogares que no reciclan.

Se observa que a medida que el punto de corte aumenta, la sensibilidad disminuye

de forma progresiva, mientras que la especificidad aumenta, evidenciando el clásico trade-off entre ambos indicadores. Para valores bajos del punto de corte, el modelo tiende a clasificar a la mayoría de los hogares como recicladores, maximizando la sensibilidad, pero generando un elevado número de falsos positivos. Por el contrario, para valores altos del punto de corte, se incrementan la especificidad, pero a costa de una reducción significativa en la capacidad de

identificar a los hogares efectivamente reciclan.

El punto de corte seleccionado (0.4) corresponde al punto donde las curvas de sensibilidad y especificidad se intersectan, lo que implica un equilibrio razonable entre ambos criterios de clasificación. En este valor, el modelo logra un desempeño balanceado, evitando sesgos excesivos hacia la sobre clasificación de hogares que realizan la actividad de reciclar o no.

Desde una perspectiva econométrica y aplicada, la elección de este punto de corte

resulta adecuada para el objetivo del estudio, ya que permite una clasificación relativamente simétrica y consistente con el desempeño observado en la matriz de confusión y la curva ROC.

Además, este criterio es ampliamente utilizado en estudios empíricos de elección discreta cuando no existe un costo asimétrico claramente definido entre tipo de errores.

4.2. Control de robustez

Comparación de efectos marginales: Logit vs Probit.

Tabla 5. Efectos marginales promedio del modelo Logit y Probit sobre la probabilidad de reciclar

Variable	Logit (dy/dx)	Probit (dy/dx)
Sexo (Mujer=1)	0.0429	0.0416
Área Urbana	0.0733	0.0737
Edad	0.0024	0.0023
Ingreso	0.00006	0.00005
Educación		
Centro de alfabetización	0.0017	0.0110
Educación Básica	0.1202	0.1209
Educación Media / Bachillerato	0.1539	0.1555
Educación Superior	0.2389	0.2438

Nota: Los valores corresponden a efectos marginales promedio (AME)

La Tabla presenta los efectos marginales estimados a partir de los modelos Logit y Probit, los cuales permiten evaluar la robustez de los resultados ante cambios en la especificación econométrica. En general se observa que los signos, magnitudes y patrones de impacto de las variables socioeconómicas se mantienen estables entre ambos modelos, lo que confirma la consistencia de los hallazgos.

La variable sexo muestra un efecto marginal positivo y de magnitud similar en ambos modelos (0,0429 en Logit y 0,0416 en Probit), lo que indica diferencias sistemáticas en la probabilidad de reciclar entre hombres y mujeres, independientemente de la función utilizada. De manera similar, el área de residencia presenta un impacto positivo y prácticamente idéntico (0,733 en Logit y 0,737 en Probit), evidenciando que vivir

en zonas urbanas incrementa la probabilidad de reciclaje de forma robusta.

En el caso de las variables continuas, tanto la edad como el ingreso muestran efectos marginales positivos y de pequeña magnitud en ambos modelos. La similitud entre Logit (0,002358 para edad y 0,000060 para ingreso) y Probit (0,00233 y 0,000053, respectivamente) confirma que el efecto acumulado de estas variables a lo largo del ciclo de vida y de mejoras en las condiciones económicas es consistente y no depende del modelo utilizado.

Respecto al nivel educativo, se observa un patrón creciente y similar en ambos modelos, donde los niveles más altos de educación presentan los mayores incrementos en la probabilidad de reciclar. En particular, alcanzar educación superior incrementa la probabilidad de reciclar aproximadamente 24 puntos porcentuales en ambos modelos (0,2389 en Logit y

0,2438 en Probit), lo que refuerza el papel del capital humano como uno de los principales determinantes del comportamiento ambiental.

Matriz de confusión es una herramienta que permite conocer cuál es el desempeño del modelo en cuanto a su poder predictivo, así como las posibilidades expresadas como error tipo 1 (falso positivo) y error tipo 2 (falso negativo). Las métricas relevantes están asociadas a la sensibilidad, especificidad, porcentaje global de aciertos, se debe considerar que la matriz de confusión es sensible al punto de corte (Casares,2025).

Se debe considerar el punto de corte 0.4, el modelo clasifica correctamente el 58,12% de las observaciones, lo que indica un nivel ajustado predictivo moderado, coherente con estudios de comportamiento ambiental donde las decisiones dependen de múltiples factores no observables.

Tabla 6. Matriz de clasificación del modelo Logit para la variable RECICLA

Clasificación	Recicla (D)	No Recicla (~D)	Total
Predice recicla (+)	1433	1509	2942
Predice no recicla (-)	1066	2141	3207
Total	2499	3650	6149

Punto de corte: 0.40

Variable dependiente: RECICLA (1= Recicla, 0= No recicla)

Tabla 7. Indicadores de desempeño del modelo

Indicadores de desempeño del modelo	
Indicador	Valor
Sensibilidad Pr (+ D)	57.34%
Especificidad Pr(- ~D)	58.66%
Valor predictivo positivo (PPV)	48.71%
Valor predictivo negativo (NPV)	66.76%
Tasa de clasificación correcta	58.12%
Falsos positivos	41.34%
Falsos negativos	42.66%

En términos de sensibilidad, el modelo identifica correctamente 57,34% de los hogares que efectivamente realizan prácticas de reciclaje, lo que sigue una capacidad razonable para detectar comportamientos pro ambiente. Por su parte la especificidad alcanza un 58,66% indicando que el modelo clasifica adecuadamente a los hogares que no reciclan, lo que refleja un equilibrio aceptable entre ambos tipos de predicción.

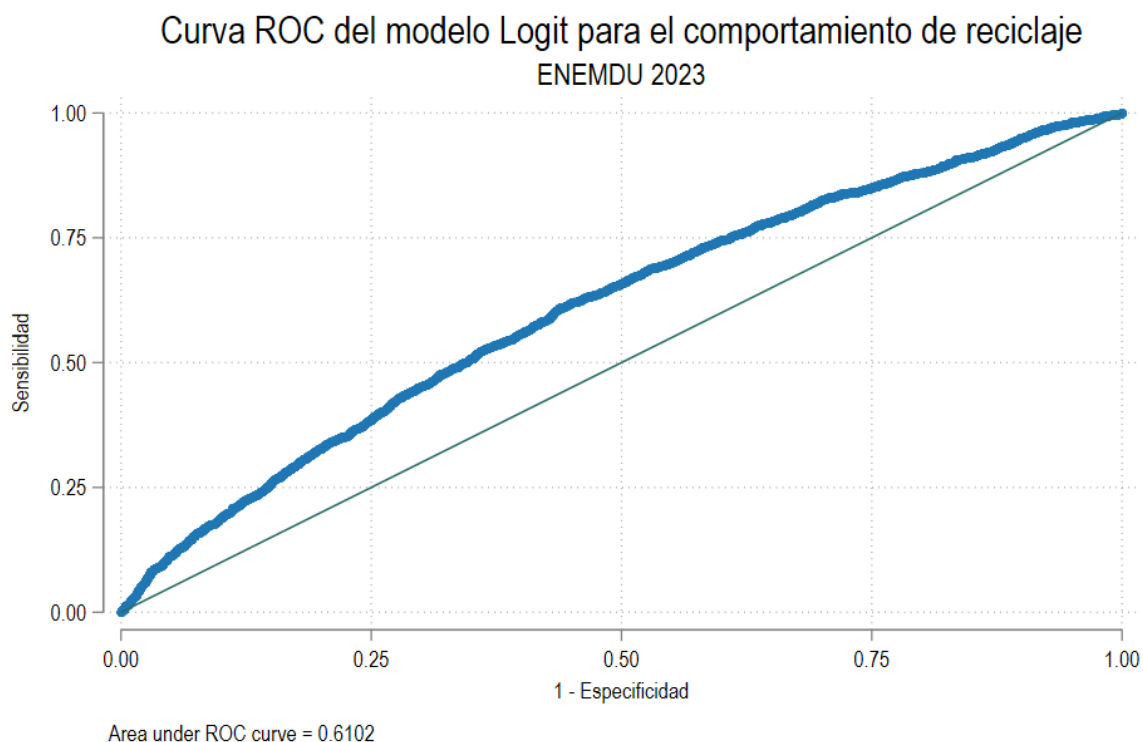
Respecto a los valores predictivos, el valor positivo 48,71% muestra que cuando el modelo predice que un hogar recicla, dicha predicción es correcta en aproximadamente la mitad de los casos.

En contraste, el valor predictivo negativo (66,76%) evidencia una mayor precisión al identificar hogares que no reciclan, lo que sigue que el modelo presenta un mejor desempeño al predecir la ausencia de prácticas de reciclaje.

Finalmente, las tasas de error indican que el 41,34% de los hogares que no reciclan son clasificados erróneamente como recicladores (falsos positivos), mientras que el 42,66% de los hogares que sí reciclan son clasificados como no recicladores (falsos negativos). Estos resultados reflejan las limitaciones inherentes a los modelos de elección discreta aplicados a datos transversales, pero confirma que el modelo posee una capacidad explicativa consistente para el análisis del comportamiento de reciclaje en los hogares ecuatorianos.

La curva ROC representa la relación entre la sensibilidad y la tasa de falsos positivos para diferentes umbrales de decisión del modelo. Cada punto de la curva ROC corresponde a un umbral de clasificación diferente. La línea de referencia es una línea diagonal de un clasificador aleatorio (Casares,2025).

Figura 2 Curva ROC del modelo Logit



La curva ROC, evalúa la capacidad discriminante para diferenciar entre hogares que realizan prácticas de reciclaje y aquellos que no reciclan, considerando todos los posibles puntos de corte de la probabilidad estimada. En la figura se observa que la curva ROC se ubica sistemáticamente por encima de la diagonal de referencia, lo que indica que el modelo posee capacidad predictiva superior a una clasificación aleatoria.

El área bajo la curva ROC es de 0.6102, lo cual sugiere que el modelo tiene una capacidad de discriminación moderada. En términos probabilísticos este valor implica que al seleccionar aleatoriamente un hogar que recicla y uno que no recicla, el modelo asigna una probabilidad mayor de reciclaje al hogar reciclador en aproximadamente el 61% de los casos. Aunque este nivel de desempeño no es alto, resulta aceptable y consistente con la literatura empírica sobre comportamientos ambientales, donde las decisiones individuales suelen estar influenciadas por factores no observables como actitudes, normas sociales y valores culturales.

Asimismo, el valor del AUC es coherente con los resultados obtenidos en la matriz

de confusión, donde se observa un equilibrio razonable entre sensibilidad y especificidad, aunque con márgenes de errores relevantes. Esto refuerza la idea de que el modelo cumple adecuadamente su objetivo principal, que es identificar la dirección y significancia de los determinantes socioeconómicos del reciclaje, más que maximizar la predicción perfecta.

En conjunto, la curva ROC confirma que el modelo presenta un desempeño predictivo estadísticamente informativo, adecuado para el análisis explicativo del comportamiento de reciclaje en los hogares ecuatorianos.

Interpretación de los efectos marginales

Los efectos marginales permiten interpretar directamente el impacto de cada variable explicativa sobre la probabilidad de que un hogar realice prácticas de reciclaje, manteniendo constantes las demás variables del modelo. A diferencia de los coeficientes del modelo Logit, los efectos marginales se expresan en cambios en la probabilidad, lo que facilita su interpretación económica.

Tabla 8. Efectos marginales promedio del modelo logit para la probabilidad de reciclar

Variable	dy/dx	Error estándar	Z	p-valor	IC 95%
Sexo (mujer=1)	0.0429	0.0137	3.12	0.002	[0.016;0.070]
Área urbana	0.0733	0.0146	5.01	0.000	[0.045;0.102]
Edad	0.0024	0.0005	4.91	0.000	[0.001;0.003]
Ingreso	0.00006	0.00001	4.99	0.000	[0.00004; 0.00008]
Centro de Alfabetización	0.0017	0.1539	0.01	0.991	[-0.300; 0.303]

Variable	dy/dx	Error estándar	Z	p-valor	IC 95%
Educación básica	0.1202	0.0365	3.30	0.001	[0.049; 0.192]
Educación media/ Bachillerato	0.1539	0.0382	4.03	0.000	[0.079; 0.229]
Educación Superior	0.2389	0.0395	6.05	0.000	[0.161;0.316]

Nota: Los efectos marginales corresponden al cambio promedio en la probabilidad de reciclar ante una variación marginal de cada covariante, manteniendo las demás constantes.

La variable sexo presenta un efecto marginal positivo y estadísticamente significativo, indica que las mujeres tienen una probabilidad aproximadamente de 4,3 puntos porcentuales mayor de reciclar en comparación con los hombres. Este resultado evidencia la existencia de diferencias sistemáticas en el comportamiento de reciclaje asociado al sexo.

La variable área presenta un efecto marginal positivo y estadísticamente positivo, indica que los hogares ubicados en las zonas urbanas presentan una probabilidad de 7,3 puntos porcentuales mayor de reciclar respecto a los hogares rurales. Este hallazgo resalta la importancia de factores estructurales, como el acceso a infraestructura, servicios de recolección diferenciada y campañas de información ambiental.

En cuanto a las variables continuas de edad influye positivamente en la probabilidad de reciclar, esto significa que un año adicional de edad incrementa la probabilidad de reciclar en aproximadamente 0,24 puntos porcentuales, un efecto individual pequeño pero relevante de forma acumulada a lo largo del ciclo de vida. De manera similar el ingreso presenta un

efecto positivo y significativo, aunque de magnitud reducida, indicando que mejoras en las condiciones económicas facilitan la adopción de prácticas ambientales responsables.

Respecto al nivel educativo, se observa un patrón creciente y estadísticamente significativo en la probabilidad de reciclar a medida que aumenta el nivel educativo, en comparación con el grupo base, los hogares con educación básica incrementan su probabilidad de reciclar en aproximadamente 12 puntos porcentuales, aquellos con educación media o bachillerato en 15,4 puntos porcentuales y los hogares con educación superior en cerca de 23,9 puntos porcentuales.

En conjunto, los efectos marginales confirman que el capital humano, el área de residencia y las condiciones socioeconómicas son determinantes clave del comportamiento de reciclaje en los hogares ecuatorianos, en línea con los enfoques de la economía ambiental, la economía ecológica y el desarrollo sostenible.

Interpretación de los Odds ratio

Los Odds ratio (OR) miden como cambian las razones de probabilidad de que un

hogar realice prácticas de reciclaje ante variaciones en las variables explicativas, manteniendo constantes las demás características del modelo .

Un OR mayor que uno indica un incremento en las probabilidades relativas de reciclar, mientras que un OR menor que uno señala una reducción.

Tabla 9. Resultados del modelo logit para la probabilidad de reciclar

Variable	OR	Error estándar	Z	p-valor	IC 95%
Sexo (mujer=1)	1.202	0.071	3.11	0.002	[1.071-1.350]
Área urbana	1.370	0.087	4.97	0.000	[1.210-1.551]
Edad	1.010	0.002	4.88	0.000	[1.006 -1.14]
Ingreso	1.0003	0.00005	4.96	0.000	[1.0002- 1.0004]
Centro de Alfabetización	1.009	0.834	0.01	0.991	[0.200- 5.103]
Educación básica	1.777	0.347	2.95	0.003	[1.213 - 2.605]
Educación media/ Bachillerato	2.053	0.414	3.56	0.000	[1.382 – 3.048]
Educación Superior	2.914	0.599	5.21	0.000	[1.948 – 4.358]

Los resultados del modelo logit muestran que las características socioeconómicas influyen significativamente en la probabilidad de que los hogares participen en actividades de reciclaje.

La variable sexo presenta un OR de 1,20 ($p<0,01$), lo que implica que las mujeres tienen un 20,2% mayores probabilidades de reciclar en comparación con los hombres.

La variable área presenta un OR de 1,36 ($p<0,01$), lo que implica que en los hogares ubicados en las zonas urbanas tiene 36,9%

mayores probabilidades relativas de reciclar que aquellos residentes en el área rural.

La variable edad presenta un OR estimado de 1,01 ($p<0,01$), lo que significa que cada año adicional a la edad incrementa las probabilidades relativas de reciclaje en aproximadamente 1%.

La variable de ingreso presenta un OR ligeramente superior a la unidad (1, 003; $p<0,01$), lo que sugiere que incrementos en el ingreso aumentan las probabilidades relativas de reciclar.

La variable de educación, se observa un efecto positivo y creciente sobre las probabilidades de reciclar. En comparación con el grupo base, los hogares con educación básica presenta 77,7 % mayor probabilidad relativas de reciclar, con educación media o bachillerato más del 100% y los hogares con educación superior aproximadamente 191% mayores probabilidades de reciclar.

4.3. Discusión de resultados

Los resultados en el modelo Logit evidencian que variables socioeconómicas como el nivel educativo, el área, sexo, edad e ingreso influyen de manera significativa en la probabilidad de que los hogares adopten prácticas de reciclaje. Estos hallazgos se alinean con el enfoque propuesto por Bravo, et al. (2021) quienes señalan que la economía ecológica integra herramientas analíticas que permiten abordar la complejidad inherente a los procesos de sostenibilidad, superando los enfoques tradicionales centrados únicamente en criterios económicos.

En particular, la relevancia del nivel educativo, que incrementa sustancialmente las probabilidades de la actividad del reciclaje conforme se avanza en la escala educativa, confirma que las decisiones ambientales no responden exclusivamente a incentivos monetarios, sino también a factores sociales, culturales y cognitivos. Este resultado refuerza el planteamiento de la economía ecológica, la cual concibe el comportamiento ambiental como un fenómeno multidimensional, donde el capital humano y la conciencia ambiental juegan un papel central en la sostenibilidad de los sistemas socioeconómicos.

Con los resultados obtenidos, se reafirma lo señalado por Palomino y Huisa (2021)

quienes sostienen que la reutilización y el reciclaje de los residuos sólidos en América Latina aún se encuentran en una etapa de transición hacia una economía circular. En efecto la evidencia empírica del modelo muestra que la adopción de prácticas de reciclaje depende significativamente de factores socioeconómicos como el nivel educativo, el ingreso y el área, lo que revela la existencia de brechas estructurales que limitan la consolidación de sistemas circulares de gestión de residuos. Estos resultados sugieren que, si bien existen avances en la concienciación ambiental, la transición hacia una economía circular continúa siendo heterogénea y condicionada por el acceso a capacidades, información e infraestructura adecuada.

Los resultados concuerdan con Almeida y Díaz (2020) en su investigación de Economía circular, una estrategia para el desarrollo sostenible en Ecuador, en el marco de la economía circular se presenta como un enfoque orientado a replantear los esquemas convencionales de producción, al buscar mitigar los problemas estructurales derivados del modelo lineal de producción y consumo.

Estos resultados sugieren que la transición hacia una nueva economía no solo depende de marcos normativos, sino también de una transformación en la mentalidad y comportamiento de los hogares, orientada a la concienciación ambiental y al bienestar de los consumidores y sus familias.

Las acciones impulsadas por Naciones Unidas en Ecuador (2023), centradas en la educación ambiental y la gestión inclusiva de residuos, respaldan empíricamente los resultados obtenidos, que evidencian el rol

fundamental de la educación en la adopción de prácticas de reciclaje.

Los hallazgos de Triana y Hernández (2023), al evidenciar que los incentivos económicos influyen en el comportamiento ambiental en los hogares, reforzando la relación positiva entre ingreso y adopción de prácticas de reciclaje.

Los resultados obtenidos respaldan lo señalada por Pérez y Camacho (2023), quienes identifican que el nivel educativo constituye un determinante significativo del comportamiento ambiental. En particular, sus hallazgos muestran que mayores niveles de educación incrementan la probabilidad de conductas ambientalmente responsables, lo que coincide con la dirección y significancia de los coeficientes estimados en el presente estudio del modelo para la actividad del reciclaje en los hogares.

Morocho, Toledo y Bravo (2018) nos menciona que en términos de determinantes individuales, el nivel educativo se identifica como el factor más relevante, en comparación con el grupo de menor educación, contar con educación básica, media y especialmente educación superior incrementa de forma significativa la probabilidad de reciclar.

Comparación OR vs efectos marginales

Los odds ratios muestran la fuerza relativa del efecto, los efectos marginales muestran el impacto real en probabilidad; ambos coinciden en que educación y área de residencia son los determinantes más importantes del reciclaje.

Los resultados indican que el comportamiento de reciclaje está significativamente influenciado por factores socioeconómicos. En particular el

nivel educativo emerge como el principal determinante, las personas con educación superior presentan probabilidades de reciclar casi tres veces mayores y una probabilidad promedio de 24 puntos porcentuales superiores al respecto a individuos con menor nivel educativo. Asimismo, residir en áreas más urbanizadas, tener mayor edad, mayores ingresos y pertenecer al grupo de mujeres incrementa de manera significativa la probabilidad de reciclar.

Mientras que los hogares con mayores niveles de ingreso educación suelen presentar una mayor participación en actividades de reciclaje, las familias de bajos recursos enfrentan restricciones tanto informativas como materiales que limitan su participación activa. A nivel rural, esta brecha es aún más evidente, debido a la menor disponibilidad de programas de gestión de residuos, recolección diferenciada o puntos de acopio.

Desde una perspectiva socioeconómica, el manejo de los residuos está fuertemente condicionada por las características de los hogares, factores como el nivel educativo, los ingresos económicos, la ubicación geográfica, nivel estudios, inciden de forma significativa en la disposición de las familias a adoptar prácticas de reciclaje y separación de desechos.

Al evidenciar que las variables como área, educación, sexo y edad influyen en la probabilidad de reciclar, el estudio evidencia que el comportamiento ambiental no es aleatorio, sino socialmente estructurado, esto permite entender como las dinámicas sociales moldean la presión sobre los ecosistemas y como se puede contribuir a las prácticas de sostenibilidad.

Integración de los resultados con el marco teórico

Desde la perspectiva de la economía ecológica, los resultados empíricos confirman que el reciclaje constituye una práctica clave para reducir la presión sobre los sistemas naturales y avanzar hacia un uso más eficiente de los recursos. El fuerte efecto del nivel educativo puede interpretarse como evidencia de que la conciencia ambiental y los valores pro ambientales influyen de manera decisiva en el comportamiento individual, lo que es consistente con el enfoque de la economía ecológica, que enfatiza la necesidad de cambios culturales y sociales para transitar hacia modelos productivos y de consumo compatibles con los límites biofísicos del planeta.

En el marco de la economía ambiental, los hallazgos respaldan la idea de que el reciclaje genera beneficios sociales que no siempre son plenamente internalizados por los individuos. La influencia del ingreso y del área de residencia sugiere la presencia de externalidades y costos de transacción que pueden desincentivar la adopción del reciclaje en ausencia de políticas públicas adecuadas. En este contexto, el uso de instrumentos económicos y regulatorios se justifican como un mecanismo para corregir fallas de mercado y promover una asignación más eficiente de los recursos.

Por su parte desde el enfoque de desarrollo sostenible, los resultados evidencian la interdependencia entre las dimensiones social, económica y ambiental. La educación y el ingreso, como variables asociadas al desarrollo humano, no solo mejora el bienestar individual, sino que también favorecen comportamientos ambientales responsables. Esto refuerza la noción de que el desarrollo sostenible no puede limitarse al crecimiento económico, sino que requiere de inversiones de capital

humano, fortalecimiento institucional y reducción de desigualdades territoriales.

En síntesis, los resultados empíricos se alinean con los planteamientos centrales de la economía ecológica y ambiental, al mostrar que el reciclaje es un comportamiento condicionado tanto por factores individuales como por el contexto institucional y socioeconómico. Asimismo, confirman que el avance hacia el desarrollo sostenible requiere de políticas integrales que promuevan cambios estructurales y culturales, más allá de intervenciones aisladas, con el fin de garantizar una gestión eficiente y equitativa de los recursos naturales para las generaciones presentes y futuras.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE POLÍTICA ECONÓMICA

Los resultados presentados se alinean al objetivo de identificar los factores socioeconómicos que influyen en la probabilidad que los hogares realicen prácticas de reciclaje. Para ello se estimó un modelo de regresión logística utilizando información de 6.149 observaciones, lo que permitió analizar tanto la significancia estadística como la magnitud de los efectos de las variables explicativas. Los resultados muestran que el modelo es globalmente significativo, lo que confirma que las variables incluidas contribuyen de manera conjunta a explicar el comportamiento del reciclaje.

Los resultados de modelo Logit y los efectos marginales evidencia que alcanzar niveles educativos más altos incrementa de manera significativa la probabilidad de reciclar, destacándose especialmente la educación superior, cuyo efecto marginal supera los 23 puntos porcentuales. Esto confirma la importancia del capital

humano y de la educación ambiental como factores clave en la adopción de prácticas pro ambiente en la línea con los enfoques de economía ecológica y economía circular.

Asimismo, los resultados asociados al ingreso sugieren que las restricciones económicas pueden limitar la adopción de prácticas ambientales, desde la perspectiva de la economía ambiental, esto refuerza la pertinencia de instrumentos económicos, tales como incentivos monetarios, subsidios focalizados o esquemas de devolución y retorno, que reduzcan los costos privados del reciclaje y alineen los incentivos individuales con los beneficios sociales derivados de una mejor gestión de los residuos.

Asimismo, el área de residencia presenta un efecto positivo y estadísticamente significativo, los individuos que viven en el área urbana muestran mayor inclinación a la actividad del reciclaje, lo que sugiere que factores asociados al entorno, como el acceso a infraestructura, servicios de recolección diferenciada o campañas de información, juega un papel clave en la promoción del reciclaje.

La edad también influye positivamente en la probabilidad de reciclar, indicando que las personas de mayor edad tienden a adoptar con mayor frecuencia este tipo de prácticas, aunque el efecto marginal anual es reducido, su acumulación a lo largo del ciclo de vida resulta relevante. De manera similar, el ingreso presenta un efecto positivo y significativo, lo que sugiere que mejores condiciones económicas facilitan o refuerzan la adopción de comportamientos ambientales.

La variable sexo resulta estadísticamente significativa, evidenciando diferencias sistemáticas en el comportamiento de reciclaje entre los grupos analizados, este resultado apunta a la existencia de

patrones diferenciados de comportamiento ambiental que podrían ser considerados en el diseño de políticas públicas y estrategias de sensibilización.

Se evidencia que el comportamiento de reciclaje responde a determinantes estructurales vinculados a capacidades, oportunidades y condiciones socioeconómicas, más que a decisiones individuales aisladas. En particular, la alta incidencia del nivel educativo y del entorno urbano sugiere que la adopción de prácticas de reciclaje está condicionada por la disponibilidad de información, habilidades cognitivas y acceso efectivo a sistemas de gestión de residuos.

Asimismo, los hallazgos fortalecen la economía circular ya que permite identificar que segmentos de la población tiene disposición a reciclar y cuales requieren intervención. Estos resultados facilitan el diseño de estrategias focalizadas para mejorar la clasificación en origen, aumenta la recuperación de materiales y cerrar ciclos productivos más eficientes.

El análisis también revela que existen diferencias significativas en la probabilidad de reciclar asociadas a características demográficas y económicas, como la edad, el ingreso y el sexo, lo que pone de manifiesto la heterogeneidad del comportamiento ambiental entre los hogares. Estos resultados indican que el reciclaje no es una práctica homogénea dentro de la población, sino que refleja desigualdades en la distribución de recursos, preferencias y roles sociales. En este sentido las políticas ambientales uniformes tienden a ser menos efectivas, ya que no consideran las distintas restricciones y motivaciones que enfrentan los hogares a lo largo del ciclo de vida y en diferentes contextos socioeconómicos.

En conjunto, los hallazgos confirman que el reciclaje no es un comportamiento aleatorio, sino que está estrechamente vinculado a características individuales y contextuales. En particular, la educación y el entorno de residencia emergen como elementos centrales para fomentar prácticas de reciclaje, lo que sugiere que políticas orientadas a fortalecer la educación ambiental y mejorar la infraestructura local pueden tener un impacto significativo en la promoción de conductas sostenibles.

Recomendaciones

A partir de los resultados empíricos obtenidos, las siguientes recomendaciones se derivan directamente de la evidencia econométrica, con el objetivo de reducir brechas socioeconómicas y fortalecer la eficiencia de la gestión de residuos sólidos.

Fortalecer la educación ambiental como eje central de la política pública.

Dado que el nivel educativo presenta el mayor efecto marginal sobre la probabilidad de reciclar, se recomienda ampliar e institucionalizar programas de educación ambiental en todos los niveles de enseñanza, incorporando contenidos sobre economía circular y gestión de residuos sólidos. Estas acciones deben extenderse también a espacios de educación no formal y comunitaria, con el fin de generar cambios sostenidos en el comportamiento de los hogares.

Se recomienda que la política pública trascienda los enfoques centrados exclusivamente en la responsabilidad individual y adopte una estrategia estructural de fortalecimiento institucional, orientada a integrar la educación, esto implica coordinar políticas educativas, ambientales y municipales para garantizar que los hogares no solo posean conciencia ambiental, sino también las condiciones materiales necesarias para

reciclar. Desde el enfoque de la economía ecológica, estas acciones permiten avanzar hacia cambios sistémicos en los patrones de producción y consumo, reduciendo la presión sobre los ecosistemas y mejorando la eficiencia en el uso de los recursos.

Se recomienda diseñar instrumentos de política económica diferenciados y focalizados, que reconozcan la diversidad de los hogares y adopten los mecanismos de promoción del reciclaje a sus características específicas. Esto puede incluir combinaciones de incentivos económicos, estrategias de comunicación segmentadas y programas de apoyo dirigidos a grupos con menor propensión a reciclar. Desde la economía ambiental permitirá mejorar la eficiencia de la intervención pública, al reducir los costos de implementación y maximizar los beneficios sociales del reciclaje, contribuyendo de manera efectiva a la consolidación de un modelo de economía circular más inclusivo y sostenible.

Reducir las brechas territoriales en la gestión de residuos sólidos

Considerando que los hogares ubicados en áreas urbanas presentan una mayor probabilidad de reciclar, es necesario fortalecer la infraestructura de recolección diferenciada en zonas rurales y periurbanas. Esto incluye la provisión de contenedores adecuados, rutas de recolección selectiva y centros de acopio, con el objetivo de garantizar condiciones equitativas para la adopción del reciclaje a nivel nacional.

Incorporar incentivos económicos para promover el reciclaje en los hogares.

Dado el efecto positivo del ingreso sobre la probabilidad de reciclar, se recomienda implementar mecanismos de incentivos económicos, tales como descuentos en tasas municipales, sistemas de recompensas o programas de reciclaje con

retorno monetario. Estos instrumentos pueden reforzar la motivación económica de los hogares y facilitar la transición hacia prácticas de consumo y producción más sostenibles.

Diseñar estrategias de sensibilización diferenciadas por características sociodemográficas.

La significancia de variables como la edad y el sexo evidencia la existencia de patrones heterogéneos de comportamiento ambiental. En este sentido, se recomienda diseñar campañas de sensibilización segmentada, adaptadas a distintos grupos etarios y sociales, que consideren enfoques de género y ciclo de vida, con el fin de maximizar su efectividad en la promoción del reciclaje.

6. REFERENCIAS

Aguilera, F., & Alcántara, V. (Comps.). (1994). *De la economía ambiental a la economía ecológica*. Icaria; FUHEM.

Almeida-Guzmán, M., & Díaz-Guevara, C. (2020). *Economía circular, una estrategia para el desarrollo sostenible*. *Avances en Ecuador. Estudios De La Gestión: Revista Internacional De Administración*, 8, 34-56. <https://doi.org/10.32719/25506641.2020.8.10>

Álvarez, P., Vega, P. (2009). *Actividades Ambientales y Conductas Sostenibles. Implicaciones para Educación Ambiental*. *Revista de Psicodidactica*, 14(2), 245-260.

Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2023). *Sostenibilidad financiera de la gestión de residuos sólidos en América Latina y el Caribe* (Nota técnica No. IDB-TN-2663). División de Agua y Saneamiento.

Baños, M. R., Anaya, A. L. G. (2019). *Prevención de la generación de residuos en el marco de una economía ecológica y solidaria: un análisis del manejo de residuos en los municipios de México*. *Sociedad y Ambiente*, (21), 7-31.

Bayón, P. (2006). *Educación Ambiental, participación y transformación social sostenible en Cuba*. *Revista Interface*, 2(4), 89-104. Recuperado de <http://biblioteca.filosofia.cu/php/export.php?format=htm&id=2335&view=1>

Bravo Amarante, E., Kiran Schulz, R., Romero, O., López Bastida, E. J., y Guarece, L. P. (2021). *Análisis de decisiones multicriterio en la integración de herramientas de la economía ecológica*. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(4), 468-477.

Casares Conforme, F. F. (2025). *Modelos de clasificación - Modelos Logit & Probit*. Universidad Estatal de Milagro, Cátedra de Econometría.

Da Costa Pimenta, C. C. (2022). *La Economía Circular como eje de desarrollo de los países latinoamericanos*. *Revista Economía y Política*, (35), 1-18.

García Salazar, E. M., (2008). *Economía ecológica frente a economía industrial. El caso de la industria de la curtiduría en México*. *Argumentos*, 21(56), 55-71.

Garetto, Roberto (2018). *El Principio del Desarrollo Sostenible en el contexto de la Unión Europea y en el plano internacional*. *Revista Jurídica Mario Alario D'Filippo*, Vol. X N°. 20, pág. 173 – 186

Gómez Bustamante, E., Severiche Sierra, C., & Cogollo Milanes, Z. (2020). *Modelo Logit para la asociación de las condiciones económicas, sociodemográficas, psicosociales y de salud en recicladores de residuos sólidos urbanos*. *Aglala*, 11(1), 337–347. Recuperado a partir de <https://revistas.uninunez.edu.co/index.php/aglala/article/view/1592>

Instituto Nacional de Estadística y Censos INEC (2024). *Información ambiental en hogares 2024*. INEC. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Hogares/2024/PRIN_RESUL_INF_AMB_HOGARES_2024.pdf

Labandeira, X., León, C. J., & Vázquez, M. X. (2007). *Economía ambiental*. Pearson Educación.

Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, &

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, (2024). *Estrategia Nacional de Economía Circular Inclusiva*. Quito, Ecuador.

<https://www.bancomundial.com/ecuador/p-content/uploads/2020/11/Estrategia-Nacional-de-Economia-Circular-Inclusiva-ENECI.pdf>

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (2024). *Boletín 2024: Estadísticas del proyecto Gestión de Residuos Sólidos y Economía Circular Inclusiva (GRECI)*. Quito, Ecuador.

Miranda Murillo, L. M. (2013). *Cultura ambiental: un estudio desde las dimensiones de valor, creencias, actitudes y comportamientos ambientales*. Producción limpia, 8(2), 94-105.

Moller, R., (2010). *PRINCIPIOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE PARA AMÉRICA LATINA*. Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente, (9), 101-110.

Morocho, T., Toledo, E., & Bravo, D. (2018). *Determinantes de la clasificación de residuos sólidos en el Ecuador*. Huella Económica, 2(1).
https://www.researchgate.net/profile/Elisa-Toledo/publication/326657849_Determinantes_de_la_clasificacion_de_residuos_solidos_en_el_Ecuador/links/5b5b5797458515c4b24b8a34/Determinantes-de-la-clasificacion-de-residuos-solidos-en-el-Ecuador.pdf

Naciones Unidas ONU Ecuador (2024). *Reporte anual 2023 ONU Ecuador*. Naciones Unidas.
https://ecuador.un.org/sites/default/files/2024-05/Ecuador-Reporte%20anual%202023%20%28marzo%20de%202024%29_0.pdf

Palomino, A. Q., & Huisa, V. Q. (2021). *Reutilización y reciclaje de residuos sólidos en economías emergentes en Latinoamérica: una revisión sistemática*. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 5(6), 13184-13202.

Parlamento Europeo (2021). *Economía circular: definición, importancia y beneficios*.<https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/economy/20151201STO05603/economiacircular-definicion-importancia-y-beneficios>

Pérez Arango, D., & Camacho, A. (2023). *Educación y comportamiento ambiental: Un estudio de caso*. Revista de Economía Institucional, 25(48), 193–213.
<https://doi.org/10.18601/01245996.v25n4.8.11>

Ridaura, G. (2020). *La economía circular en Ecuador: perspectivas de cumplimiento de los ODS en la era post COVID-19*. CienciaAmérica, 9(4), 19-26.

Rodríguez-Guerra, A., & Baca-Cajas, K. A. (2021). *Generación de residuos sólidos urbanos (RSU): Análisis de una década de gestión en países de Europa y América*. Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas, 42(1).
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8714767.pdf>

Triana, G. J. C., Hernández, F. A. N. (2023). *El consumo responsable y su influencia en las actividades de reciclaje en el hogar: Un estudio exploratorio*. Revista Virtual Universidad Católica del Norte, (69), 190-220.
<https://www.redalyc.org/journal/1942/194274896009/html/>

7. ANEXOS

Anexo 1. Descripción de variables

Variable	Definición	Obs	Mean	Std. dev.	Min	Max
RECICLA	Recicla=1	6,149	.4064075	.4912023	0	1
sexo2	Mujer=1	6,149	.2852496	.45157	0	1
area2	Urbano=1	6,149	.717515	.4502446	0	1
edad	Edad/Continua	6,149	48.93121	13.7359	15	95
ingrl	Ingreso	6,149	577.4562	994.3646	3	60500

Educación						
Ninguno	Ninguno	6,149	.0247195	.1552815	0	1
Centro de..	Alfabetización	6,149	.0014637	.0382328	0	1
Educación..	Básica	6,149	.4363311	.49597	0	1
Educación..	Bachillerato	6,149	.3020003	.4591627	0	1
Superior	Superior	6,149	.2354854	.4243363	0	1

Anexo 2. Modelo Logit

```
logit RECICLA sexo2 area2 edad ingrl i.edu
```

```
Iteration 0: Log likelihood = -4153.799
Iteration 1: Log likelihood = -4052.2123
Iteration 2: Log likelihood = -4047.6619
Iteration 3: Log likelihood = -4047.6581
Iteration 4: Log likelihood = -4047.6581
```

Logistic regression

```
Number of obs = 6,149
LR chi2(8) = 212.28
Prob > chi2 = 0.0000
Pseudo R2 = 0.0256
```

Log likelihood = -4047.6581

	RECICLA	Coefficient	Std. err.	z	P> z	[95% conf. interval]	
sexo2		.1840179	.0591139	3.11	0.002	.0681568	.2998789
area2		.3146604	.063314	4.97	0.000	.1905673	.4387536
edad		.0101217	.0020758	4.88	0.000	.0060531	.0141902
ingrl		.0002583	.0000521	4.96	0.000	.0001562	.0003605
edu							
Centro de Alfabetización		.0090459	.8269549	0.01	0.991	-1.611756	1.629848
Educación Básica		.5750273	.195068	2.95	0.003	.192701	.9573537
Educación Media/Bachillerato		.7191041	.2017678	3.56	0.000	.3236464	1.114562
Superior		1.069355	.2054318	5.21	0.000	.6667161	1.471994
_cons		-2.030041	.2375902	-8.54	0.000	-2.495709	-1.564373

Logistic model for RECICLA

----- True -----

Classified	D	~D	Total
+	1433	1509	2942
-	1066	2141	3207
Total	2499	3650	6149

Classified + if predicted Pr(D) >= .4
True D defined as RECICLA != 0

Sensitivity	Pr(+ D)	57.34%
Specificity	Pr(- ~D)	58.66%
Positive predictive value	Pr(D +)	48.71%
Negative predictive value	Pr(~D -)	66.76%
False + rate for true ~D	Pr(+ ~D)	41.34%
False - rate for true D	Pr(- D)	42.66%
False + rate for classified +	Pr(~D +)	51.29%
False - rate for classified -	Pr(D -)	33.24%
Correctly classified		58.12%

. margins, dydx (*)

Average marginal effects
Model VCE: OIM

Number of obs = 6,149

Expression: Pr(RECICLA), predict()
dy/dx wrt: sexo2 area2 edad ingrl 2.edu 3.edu 4.edu 5.edu

		Delta-method				[95% conf. interval]	
		dy/dx	std. err.	z	P> z		
	sexo2	.0428781	.0137333	3.12	0.002	.0159613	.0697949
	area2	.0733192	.0146438	5.01	0.000	.0446178	.1020205
	edad	.0023585	.0004802	4.91	0.000	.0014173	.0032996
	ingrl	.0000602	.0000121	4.99	0.000	.0000366	.0000838
	edu						
	Centro de Alfabetización	.0016802	.1539041	0.01	0.991	-.2999662	.3033267
	Educación Básica	.120244	.0364836	3.30	0.001	.0487374	.1917506
	Educación Media/Bachillerato	.1539027	.038214	4.03	0.000	.0790047	.2288006
	Superior	.2389032	.0395104	6.05	0.000	.1614642	.3163423

Note: dy/dx for factor levels is the discrete change from the base level.

. logistic RECICLA sexo2 area2 edad ingrl i.edu

Logistic regression

Number of obs = 6,149
LR chi2(8) = 212.28
Prob > chi2 = 0.0000
Pseudo R2 = 0.0256

Log likelihood = -4047.6581

	RECICLA	Odds ratio	Std. err.	z	P> z	[95% conf. interval]	
	sexo2	1.202037	.0710571	3.11	0.002	1.070533	1.349695
	area2	1.369794	.0867271	4.97	0.000	1.209936	1.550773
	edad	1.010173	.002097	4.88	0.000	1.006071	1.014291
	ingrl	1.000258	.0000522	4.96	0.000	1.000156	1.000361
	edu						
	Centro de Alfabetización	1.009087	.8344694	0.01	0.991	.1995369	5.103097
	Educación Básica	1.777179	.3466709	2.95	0.003	1.21252	2.604794
	Educación Media/Bachillerato	2.052593	.4141473	3.56	0.000	1.382159	3.048232
	Superior	2.9135	.5985255	5.21	0.000	1.94783	4.357916
	_cons	.1313302	.0312028	-8.54	0.000	.082438	.2092192

Note: _cons estimates baseline odds.