



FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

ESCUELA DE BIOLOGÍA

**“Variación en la percepción de la separación en la fuente de residuos sólidos entre
Cuenca y Machala”**

Trabajo previo a la obtención del título de Bióloga

Autora:

Maribel Eufemia Trujillo Maldonado

Director:

Pablo Joaquín López Abad, M. Sc.

Cuenca - Ecuador

2026

Dedicatoria

Despertar a la vida fue un milagro, hoy aprecio cada instante, cada latido y cada respiro, todo por la oportunidad de amar, agradecer y aprender.

Dedico este esfuerzo a mis progenitores, que dejaron en mi génesis, su legado infalible, su ejemplo, su esfuerzo, me transmitieron, sabiduría, brío, fortaleza y hasta hoy, son el faro que guía mi vida.

Agradecimiento

La paciencia y dedicación hicieron la diferencia en el aula.

Gracias a mis verdaderos maestros por compartir y transformar el conocimiento.

Un gran maestro toma la mano, abre la mente y toca el corazón, gracias por creer en mí, incluso cuando yo no creía.

Resumen

La gestión integral de residuos sólidos (GIRS) constituye un desafío prioritario en las ciudades ecuatorianas. La separación en la fuente es un requisito esencial para avanzar hacia la sostenibilidad y la economía circular. Este estudio analiza la variación en la percepción ciudadana sobre la separación de residuos sólidos domiciliarios en Cuenca y Machala, integrando dimensiones psicosociales, institucionales y de infraestructura bajo el marco de la Teoría del Comportamiento Planificado (TPB). Se aplicó una encuesta estructurada en formato digital distribuida en línea, complementada con una revisión bibliográfica sistemática en bases de datos académicas. Los resultados evidencian que Cuenca presenta mayor eficiencia en la clasificación de residuos debido a la consolidación institucional y la corresponsabilidad ciudadana, mientras que Machala enfrenta limitaciones relacionadas con infraestructura y baja adherencia normativa. Este trabajo aporta evidencia para fortalecer políticas públicas y programas de educación ambiental, orientados a cerrar la brecha entre mandato normativo y práctica ciudadana.

Palabras clave: gestión integral de residuos sólidos, separación en la fuente, percepción ciudadana, sostenibilidad urbana, Teoría del Comportamiento Planificado.

Abstract

Solid waste management (SWM) is a priority challenge in Ecuadorian cities. Source separation is a key requirement to advance towards sustainability and the circular economy. This study analyzes the variation in citizens' perception of household solid waste separation in Cuenca and Machala, integrating psychosocial, institutional, and infrastructure dimensions under the framework of the Theory of Planned Behavior (TPB). A structured online survey was applied, complemented by a systematic literature review in academic databases. Results show that Cuenca demonstrates greater efficiency in waste classification due to institutional consolidation and citizen co-responsibility, while Machala faces limitations related to infrastructure and low compliance with regulations. This research provides evidence to strengthen public policies and environmental education programs aimed at bridging the gap between normative mandates and citizen practices.

Keywords: solid waste management, source separation, citizen perception, urban sustainability, Theory of Planned Behaviour.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. Determinantes psicosociales de la separación en la fuente.....	4
2.2. Infraestructura, servicio y diseño institucional	4
2.3. Composición y potencial de aprovechamiento	5
2.4. Infraestructura, servicio y diseño institucional	5
2.5. Dinámicas de Corresponsabilidad y Educación Ambiental.....	5
2.6. Jerarquía de la GIRS y el Marco Normativo Ecuatoriano	6
2.7. Justificación del Estudio	6
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	7
3.1. Enfoque y Diseño de Investigación	7
3.2. Técnicas e Instrumentos de Recolección	7
3.3. Educación ambiental y corresponsabilidad ciudadana	7
3.4. Objetivos	9
3.4.1. Objetivo general.....	9
3.4.2. Objetivos específicos	9
CAPÍTULO IV METODOLOGÍA.....	10
4.1. Métodos de la investigación, diseño metodológico	10
4.2. Enfoque y tipo de investigación.....	10
4.3. Recolección de información	10
4.4. Población y muestra.....	10
4.5. Instrumentos de recolección de datos	11
4.6. Procedimiento de recolección	11
4.7. Consideraciones éticas	11
4.8. Técnicas de análisis de datos	11
4.9. Determinación de la muestra	12

4.10. Revisión de literatura	12
CAPITULO V RESULTADOS.....	13
CAPÍTULO VI DISCUSIÓN.....	41
5.1. Conclusiones	43
5.2. Recomendaciones	44
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
ANEXOS.....	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Especificación de las técnicas estadísticas	14
Tabla 2. Análisis de Shannon, Simpson y Ajzen (Perspectiva de Género)	20
Tabla 3. Análisis según técnicas estadística del nivel educativo.....	33
Tabla 4. Interpretación comparativa.....	41
Tabla 5. Recomendaciones estratégicas.	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Comparación de actitudes entre Cuenca-Machala AT.....	14
Figura 2. Modelo de normas subjetivas entre Cuenca-Machala AT	16
Figura 3. Comparación de actitudes entre Cuenca-Machala AT.....	18
Figura 4. Comparación de actitudes entre Cuenca-Machala AT1 al AT6.....	21
Figura 5. Comparación de separación entre Cuenca-Machala	22
Figura 6. Comparación de separación entre Cuenca-Machala	24
Figura 7. Comparación socioeconómica Cuenca-Machala	26
Figura 8. Prácticas de separación de residuos sólidos, porcentajes-Cuenca-Machala ...	28
Figura 9. Credibilidad institucional entre Cuenca-Machala	29
Figura 10. Comportamiento percibido entre Cuenca-Machala	31
Figura 11. Comparación de la conducta y nivel académico Cuenca-Machala	32
Figura 12. Comparación de obligación percibida vs. Cuenca-Machala	36
Figura 13. Comparación de Responsabilidad percibida vs. Cuenca-Machala	38
Figura 14. Triangulación de la información entre Cuenca-Machala	39

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Acceso a la encuesta aplicada	49
--	----

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

La gestión integral de residuos sólidos (GIRS) constituye uno de los desafíos ambientales más urgentes en las ciudades latinoamericanas, donde la separación en la fuente se reconoce como un pilar esencial para avanzar hacia la economía circular y la sostenibilidad (Poma et al., 2025). Sin embargo, a pesar de la existencia de normativas y programas municipales, la práctica ciudadana de clasificar los residuos sigue siendo limitada y heterogénea (Rousta et al., 2019; Negash et al., 2021).

Diversos estudios internacionales y regionales evidencian que factores psicológicos, sociales e institucionales condicionan la efectividad de la separación en la fuente (Toledo et al., 2024; Hu et al., 2026; Zambrano-Monserrate, Aldás & Ordóñez, 2020). En este sentido, analizar la variación en la percepción y práctica de la separación entre las ciudades de Cuenca y Machala ofrece un aporte innovador para comprender las brechas que aún persisten en la gestión de residuos en Ecuador.

La problemática se torna urgente al considerar que la falta de separación adecuada incrementa los volúmenes destinados a disposición final, genera emisiones de gases de efecto invernadero y limita el aprovechamiento de materiales reciclables (CATF, 2025; Rodríguez Masabanda, 2025). Investigaciones en países en vías de desarrollo muestran que la educación ambiental, la infraestructura y la confianza en las instituciones son determinantes para que los hogares participen en programas de clasificación (Rousta et al., 2019; Zeng et al., 2016; Padilla & Trujillo, 2017). En Ecuador, estudios recientes confirman que la percepción de conveniencia y el acceso a programas municipales consistentes influyen directamente en la capacidad de separación (Burneo et al., 2020; Hidalgo-Crespo, 2024; EMAC-EP, 2024; EMAM-EP, 2023).

Para abordar esta problemática, el presente estudio se sustenta en la Teoría del Comportamiento Planificado (TPB) (Ajzen, 1991), ampliamente utilizada para explicar conductas ambientales. Este marco teórico permite analizar cómo las actitudes, normas subjetivas y el control percibido se traducen en intención y práctica de separación, integrando factores externos como infraestructura y educación (Xu et al., 2017; Wang et al., 2020; Pan & Liu, 2024). La revisión bibliográfica sistemática en bases de datos académicas (Scopus y Web of Science), junto con la evidencia empírica obtenida mediante encuestas de percepción ciudadana, constituyen los métodos que articulan la TPB con la realidad local.

El marco normativo ecuatoriano garantiza derechos de la naturaleza y gestión integral de residuos; Cuenca avanza con ordenanzas, educación ambiental y economía circular, mientras Machala enfrenta brechas institucionales. La aplicación firme extendería la vida útil de rellenos, reduciría costos y fortalecería corresponsabilidad ciudadana hacia sostenibilidad urbana.

El marco normativo ecuatoriano en materia ambiental constituye un pilar fundamental para garantizar la sostenibilidad y la protección de los derechos de la naturaleza. La Constitución de 2008, en sus artículos 71–74, reconoce a la naturaleza como sujeto de derechos y obliga al Estado y a los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) a implementar políticas de gestión ambiental y de residuos sólidos. Este principio se refuerza con el Código Orgánico del Ambiente (2017), que establece la responsabilidad compartida en la gestión integral de residuos y exige a los municipios la separación en la fuente y la educación ambiental como mecanismos de corresponsabilidad ciudadana. El Reglamento al Código Orgánico del Ambiente (2024) profundiza estas obligaciones, incorporando la consulta y participación ciudadana y demandando planes de manejo con indicadores verificables de cumplimiento.

En el ámbito local, la ciudad de Cuenca se destaca por la implementación de ordenanzas municipales que regulan la gestión de residuos y sancionan incumplimientos. La empresa pública ETAPA EP, desde 1998, ha ejecutado programas de educación ambiental en escuelas y comunidades, en coordinación con el Ministerio de Educación. El relleno sanitario de Pichacay constituye un modelo nacional, aunque enfrenta presiones por el volumen creciente de residuos. Los costos de disposición rondan entre 25 y 30 USD por tonelada, a lo que se suman gastos de maquinaria, lo que evidencia la necesidad de fortalecer la separación en la fuente para prolongar la vida útil del relleno. Se estima que, con una aplicación firme de la normativa, la vida útil podría extenderse en más de diez años, reduciendo costos y favoreciendo la economía circular.

En contraste, Machala presenta una normativa vigente, pero con menor implementación práctica. La falta de campañas sostenidas de educación ambiental y la limitada infraestructura de separación de residuos generan una dependencia mayor de la disposición directa en rellenos sanitarios. Esta brecha institucional y operativa refleja la necesidad de fortalecer la coordinación local y la confianza ciudadana en los servicios municipales.

El análisis comparativo evidencia que la educación ambiental es un factor clave: mientras Cuenca ha consolidado programas y prácticas de reciclaje, Machala carece de continuidad y enfrenta barreras estructurales como la falta de espacio en los hogares y la desconfianza institucional. Aunque las normas constitucionales y del Ministerio del Ambiente obligan a la separación en la fuente, la ausencia de sanciones efectivas limita su cumplimiento. La aplicación rigurosa de estas disposiciones permitiría reducir costos de disposición, recuperar materiales y avanzar hacia un modelo de economía circular sostenible.

Las actualizaciones normativas recientes, como la Certificación Ecuatoriana Ambiental Punto Verde (Acuerdo Interministerial MPCEIP-MAATE-2024-001-AI), refuerzan la transición hacia la circularidad. Esta certificación incentiva a los sectores productivos a adoptar prácticas de reutilización, reciclaje y eficiencia en el uso de recursos mediante tecnologías innovadoras. Se trata de un esfuerzo conjunto entre el Ministerio de Producción y el MAATE, que busca consolidar la sostenibilidad empresarial y urbana.

En conclusión, el Ecuador cuenta con un marco normativo robusto, pero su eficacia depende de la implementación local. Cuenca representa un ejemplo de avance gracias a la disposición ciudadana y la confianza en el servicio municipal, mientras Machala refleja las brechas que aún deben superarse. La comparación entre ambas ciudades demuestra que la gestión integral de residuos sólidos requiere voluntad ciudadana, institucionalidad clara y estrategias comunicacionales adaptadas. Este análisis aporta insumos valiosos para fortalecer políticas públicas y consolidar la sostenibilidad urbana en el país.

El estudio se orienta a determinar la variación en la percepción de la separación en la fuente de residuos sólidos domiciliarios en Cuenca y Machala, integrando dimensiones sociales, operativas e institucionales. Se busca contribuir a la sostenibilidad urbana mediante la generación de evidencia que permita cerrar la brecha entre mandato normativo y práctica ciudadana, fortaleciendo la gestión integral de residuos sólidos en Ecuador. Los resultados esperados apuntan a que la clasificación de residuos en Cuenca es más eficiente que en Machala, debido a la corresponsabilidad de los actores involucrados y a la mayor consolidación institucional de su sistema de gestión.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

La GIRS se fundamenta en una jerarquía que prioriza la prevención, reducción, reutilización, reciclaje/compostaje, recuperación de energía y disposición final (Hotspot, 2021; EMAC-EP, 2024). En Ecuador, la Constitución y el Código Orgánico del Ambiente (COA) establecen la separación en la fuente como condición habilitante para cualquier modelo de aprovechamiento (GAD Cuenca, 2023). Esta práctica organiza los flujos de residuos, disminuye la contaminación cruzada y prolonga la vida útil de los rellenos sanitarios (INEC, 2023). Experiencias internacionales refuerzan esta visión: en Ghana, la baja separación se asocia a limitaciones de infraestructura y educación (Alhassan et al., 2019), mientras que en Suzhou, China, la disponibilidad de puntos de entrega incrementa la participación ciudadana (Zhang et al., 2014).

2.1. Determinantes psicosociales de la separación en la fuente

La conducta de separación puede explicarse mediante la Teoría del Comportamiento Planificado (TPB) (Ajzen, 1991). Según esta teoría, la actitud, la norma subjetiva y el control percibido predicen la intención y, en consecuencia, el comportamiento (Emmanouil, 2024). Estudios recientes amplían la TPB incorporando normas morales, conocimiento ambiental y percepción de efectividad de políticas (Xu et al., 2017; Wang et al., 2020). En Vietnam, la confianza en las autoridades locales y la disponibilidad de espacio en los hogares influyen en la separación de orgánicos (Nguyen & Watanabe, 2019; Kawai & Huong, 2016). En Ecuador, mejorar la conveniencia percibida y fortalecer actitudes ambientales incrementa significativamente la capacidad de separación (Negash et al., 2021; Toledo, 2024). La confianza en el servicio municipal y la visibilidad del destino de los residuos son claves para sostener hábitos (Hidalgo-Crespo, 2024).

2.2. Infraestructura, servicio y diseño institucional

La separación efectiva depende no solo de la motivación individual, sino también de atributos del servicio: rutas diferenciadas, horarios comprensibles, contenedores estandarizados y disponibilidad de centros de acopio (Burneo, 2022; EMAC-EP, 2024). En Cuenca, la EMAC-EP implementa recolección diferenciada con fundas codificadas y publica indicadores operativos (EMAC-EP, 2024). En contraste, Machala presenta desafíos como botaderos clandestinos y baja adherencia a la ordenanza de separación (EMAM-EP, 2023). La literatura internacional confirma que el diseño institucional

influye en la práctica ciudadana: en Bogotá, la confianza en recicladores y la percepción de justicia social condicionan la actitud hacia el reciclaje (Padilla & Trujillo, 2017). En Malasia, la falta de campañas educativas limita la práctica efectiva (Fadhullah et al., 2021).

2.3. Composición y potencial de aprovechamiento

En Ecuador, la fracción orgánica representa entre el 57% y el 75% del residuo municipal (Ochoa-Herrera, 2025; INEC, 2023). Por ello, el compostaje domiciliario y municipal emerge como estrategia prioritaria. La separación temprana en los hogares es crítica para evitar la contaminación cruzada y sostener mercados secundarios de compost y reciclaje (EMAC-EP, 2024). En Asia, estudios muestran que la disposición a pagar por servicios confiables de separación aumenta con el ingreso y la conciencia ambiental (Zeng et al., 2016; Yuan & Yabe, 2017). Estos resultados sugieren que la valorización económica y la percepción de beneficios ambientales fortalecen la práctica de separación.

2.4. Infraestructura, servicio y diseño institucional

La separación efectiva depende no solo de la motivación individual, sino también de atributos del servicio: rutas diferenciadas, horarios comprensibles, contenedores estandarizados y disponibilidad de centros de acopio (Burneo, 2022; EMAC-EP, 2024). En Cuenca, la EMAC-EP implementa recolección diferenciada con fundas codificadas y publica indicadores operativos (EMAC-EP, 2024). En contraste, Machala presenta desafíos como botaderos clandestinos y baja adherencia a la ordenanza de separación (EMAM-EP, 2023). La literatura internacional confirma que el diseño institucional influye en la práctica ciudadana: en Bogotá, la confianza en recicladores y la percepción de justicia social condicionan la actitud hacia el reciclaje (Padilla & Trujillo, 2017). En Malasia, la falta de campañas educativas limita la práctica efectiva (Fadhullah et al., 2021).

2.5. Dinámicas de Corresponsabilidad y Educación Ambiental

La educación ambiental ha dejado de ser un componente informativo para convertirse en un eje estratégico de la gestión urbana. Según Zhang y Wang (2020), la implementación de estrategias de *nudging* o "empujoncitos conductuales" —tales como la codificación cromática de contenedores y la retroalimentación visual sobre el aprovechamiento— resultan determinantes para incrementar la tasa de adherencia a la separación en origen.

En el contexto ecuatoriano, esta corresponsabilidad se optimiza cuando las narrativas de las campañas se alinean con la idiosincrasia local (Martínez, 2021). Un factor emergente en la literatura es la influencia intergeneracional; Pan y Liu (2024) demuestran que, en economías emergentes, el entorno escolar ejerce una presión normativa superior en los jóvenes que, en los adultos, lo que posiciona a los programas educativos escolares como catalizadores del cambio de hábito en los hogares de ciudades como Cuenca y Machala.

2.6. Jerarquía de la GIRS y el Marco Normativo Ecuatoriano

La Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) se rige por una jerarquía de priorización que antepone la prevención y reducción sobre la disposición final (EMAC-EP, 2024). Bajo el marco del Código Orgánico del Ambiente (COA), la separación en la fuente no se considera una opción ciudadana, sino una condición habilitante para la sostenibilidad del sistema de aprovechamiento (GAD Cuenca, 2023). La eficiencia de esta práctica mitiga la contaminación cruzada y optimiza la capacidad operativa de los rellenos sanitarios (INEC, 2024). No obstante, la literatura internacional subraya que el éxito de esta normativa es multicausal: mientras en regiones de África las limitaciones de infraestructura frenan la separación (Alhassan et al., 2019), en urbes asiáticas la visibilidad de los puntos de entrega y el conocimiento de la política pública actúan como incentivos positivos (Zhang et al., 2014).

2.7. Justificación del Estudio

La gestión de residuos en Ecuador exhibe una asincronía notable entre sus centros urbanos. Mientras el cantón Cuenca presenta un sistema de recolección diferenciada consolidado con indicadores de transparencia pública (EMAC-EP, 2024), el cantón Machala enfrenta desafíos críticos asociados a la proliferación de puntos críticos de disposición y una baja observancia de las ordenanzas locales (EMAM-EP, 2023). Esta investigación se justifica por la necesidad de cerrar la brecha entre el mandato normativo y la práctica ciudadana, utilizando la Teoría del Comportamiento Planificado (TPB) para identificar si los obstáculos son de orden psicosocial, operativo o institucional. El aporte innovador radica en el análisis comparativo de dos modelos de gestión distintos, generando un marco de referencia replicable para otros municipios del país.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1. Enfoque y Diseño de Investigación

El estudio adopta un enfoque mixto, integrando una revisión sistemática de literatura en bases de datos de alto impacto (*Scopus* y *Web of Science*) con una fase empírica de corte transversal. El diseño es no experimental y comparativo, orientado a medir las variaciones en la percepción ciudadana entre Cuenca y Machala.

3.2. Técnicas e Instrumentos de Recolección

La recolección de datos primarios se realizó mediante una encuesta estructurada en forma digital, distribuida para asegurar representatividad en ambos contextos urbanos. El instrumento emplea escalas tipo Likert para evaluar cuatro constructos fundamentales derivados de la TPB:

Actitud: Valoración interna sobre la importancia de la separación.

Norma Subjetiva: Presión percibida del entorno social y corresponsabilidad.

Control Percibido: Facilidad y conveniencia logística del servicio municipal.

Confianza Institucional: Percepción sobre la transparencia y destino final de los residuos.

3.3. Educación ambiental y corresponsabilidad ciudadana

La educación ambiental es un eje transversal. Intervenciones de “*nudging*” como recordatorios, codificación por colores y retroalimentación visible incrementan la adherencia a la separación (Zhang & Wang, 2020). En Ecuador, la corresponsabilidad ciudadana se fortalece cuando las campañas son claras y adaptadas a la realidad local (Córdoba-Meriño, 2018; Martínez, 2021). La evidencia internacional muestra que la participación de niños y jóvenes es determinante: en China, la influencia escolar pesa más en la intención de separar que en adultos (Pan & Liu, 2024). Esto abre oportunidades para programas educativos intergeneracionales en ciudades como Cuenca y Machala.

El marco conceptual del presente estudio integra tres dimensiones:

- **Psicosociales:** actitudes, normas, control percibido, conocimiento y conciencia de consecuencias (Xu et al., 2017; Pan & Liu, 2024).

- **Servicio:** frecuencia, horarios, contenedores, visibilidad de la recolección diferenciada (Burneo, 2022; EMAC-EP, 2024).

La comparación Cuenca–Machala permitirá evidenciar cómo estas variables interactúan en contextos urbanos distintos: uno con institucionalidad consolidada y otro con retos persistentes.

El análisis de la literatura evidencia que la separación en la fuente es un fenómeno multidimensional, condicionado por factores psicosociales, institucionales y de infraestructura. La comparación entre Cuenca y Machala permitirá identificar brechas de percepción y orientar intervenciones adaptadas. La abundancia de estudios internacionales y locales refuerza la relevancia académica y práctica de este proyecto, aportando insumos para fortalecer la gestión integral de residuos sólidos en Ecuador.

Marco Normativo

La Constitución de la República del Ecuador (Art. 14 y 66) y el Código Orgánico del Ambiente (COA) establecen la separación en la fuente como condición habilitante para el aprovechamiento de residuos. Los resultados muestran que Cuenca cumple de manera más efectiva con este mandato normativo, mientras que Machala presenta una brecha significativa entre la norma y la práctica ciudadana (EMAC-EP, 2024; EMAM-EP, 2023).

Conclusión

La GIRS en Ecuador enfrenta retos diferenciados según las características socioeconómicas y administrativas de cada ciudad. Cuenca ha consolidado un sistema de recolección diferenciada con indicadores públicos y programas de educación ambiental (EMAC-EP, 2024), mientras que Machala aún presenta dificultades como botaderos clandestinos y baja adherencia ciudadana a las ordenanzas municipales (EMAM-EP, 2023).

Analizar la percepción ciudadana sobre la separación en la fuente en ambas ciudades permite identificar las brechas en la práctica, así como los factores que potencian o limitan la participación de los hogares. Este estudio se justifica porque:

1. Contribuye a la sostenibilidad urbana, al generar evidencia que fortalezca políticas públicas.

2. Integra la Teoría del Comportamiento Planificado (TPB) como marco analítico, lo que aporta rigor científico y comparabilidad internacional.
3. Responde a la necesidad de cerrar la brecha entre mandato normativo y práctica ciudadana, especialmente en contextos donde la infraestructura y la confianza institucional son determinantes.
4. Ofrece un aporte innovador al comparar dos ciudades con realidades distintas, lo que puede servir como modelo replicable para otros municipios del país.

3.4. Objetivos

3.4.1. Objetivo general

Determinar la variación en la percepción de la separación en la fuente de residuos sólidos domiciliarios entre las ciudades de Cuenca y Machala, integrando dimensiones sociales, operativas e institucionales bajo el marco de la Teoría del Comportamiento Planificado.

3.4.2. Objetivos específicos

Hacer una revisión bibliográfica detallada sobre los aspectos más importantes que determinan una separación en la fuente eficiente.

Analizar los resultados obtenidos en una encuesta de percepción y determinar los factores clave para la separación en la fuente.

CAPÍTULO IV METODOLOGÍA

4.1. Métodos de la investigación

Los métodos de investigación son cuantitativos y descriptivos. Se realizará un análisis más detallado de algunas variables que sean importantes de acuerdo con la literatura para explicar mejor la TPB.

4.2. Enfoque y tipo de investigación

El presente trabajo combina una revisión bibliográfica sistemática en bases de datos académicas (Scopus y Web of Science) con un estudio empírico de percepción ciudadanía en las ciudades de Cuenca y Machala.

4.3. Recolección de información

La información primaria se obtuvo mediante la aplicación de una encuesta estructurada en formato electrónico. El cuestionario fue elaborado en una hoja digital y distribuido en línea a través de grupos sociales y comunitarios, con el objetivo de alcanzar una muestra amplia y diversa de hogares en ambas ciudades. Esta modalidad, permitió una cobertura eficiente, y redujo sesgos asociados a la aplicación presencial como "posar" frente a preguntas con cuestionamientos morales.

El instrumento incluyó preguntas cerradas y tipo Likert, orientadas a medir esencialmente:

1. Actitudes hacia la separación en la fuente.
2. Normas subjetivas y percepción de corresponsabilidad ciudadana.
3. Control percibido y conveniencia del servicio municipal.
4. Confianza institucional y visibilidad del destino de los residuos.

Los detalles de la encuesta, con cada una de las preguntas se encuentra en el Anexo 1.

Esta encuesta fue distribuida en línea, y se obtuvo 221 respuestas.

Este enfoque permite contrastar la evidencia empírica con el marco teórico y establecer diferencias significativas entre ambas ciudades.

4.4. Población y muestra

La población considerada son los hogares de la población urbana y rural de las ciudades de Cuenca y de Machala, ya que el objetivo es tener una idea del comportamiento en la

separación en la fuente a nivel domiciliario, es necesario tener en cuenta que, para obtener el número de hogares debemos dividir la población de ambas ciudades para cuatro, ya que es el número de habitantes promedio por hogar. La población de Cuenca es de aproximadamente 648.000 habitantes, mientras que para Machala es de 310.000 habitantes. (INEC, 2026) Por lo tanto, se consideran 162.000 y 78.000 hogares respectivamente.

4.5. Instrumentos de recolección de datos

El cuestionario incluyó 13 preguntas principales, diseñadas para medir actitudes hacia la separación de residuos, normas subjetivas, control percibido, obligaciones morales, ética y percepción de la efectividad institucional. Además, se incorporaron preguntas sobre factores prácticos y demográficos, como nivel de educación, ingresos y ocupación. El instrumento fue validado mediante una encuesta piloto, una vez recolectados los datos se verificó su confiabilidad con el coeficiente Alfa de Cronbach, alcanzando valores superiores a 0.80, lo que asegura consistencia interna en las respuestas.

4.6. Procedimiento de recolección

Las encuestas fueron aplicadas de manera presencial y digital, entre los meses de diciembre hasta abril. Se garantizó el consentimiento informado de los participantes, asegurando la confidencialidad de los datos y el cumplimiento de principios éticos de investigación. La información recolectada fue sistematizada en bases de datos digitales para su posterior análisis estadístico.

4.7. Consideraciones éticas

La participación fue voluntaria y anónima, asegurando la confidencialidad de las respuestas. Los datos recolectados se utilizaron exclusivamente con fines académicos.

4.8. Técnicas de análisis de datos

El análisis estadístico se realizó mediante una matriz comparativa y software especializado (R). Se calcularon frecuencias, porcentajes y medidas de tendencia central para caracterizar las variables. Para contrastar diferencias entre Cuenca y Machala, se emplearon pruebas y análisis de varianza. Asimismo, se aplicaron modelos de regresión logística para identificar los factores que influyen en la intención y práctica de separación en la fuente.

Luego de haber realizado un análisis preliminar de los datos y considerar otros estudios se incluyó en los análisis:

Influencia del género, con el fin de determinar si existen diferencias significativas en las actitudes entre hombres y mujeres.

El control del civismo, de las actitudes percibidas en la encuesta.

Se mide la actitud hacia la conducta, todo lo que se tiene como control percibido.

La relación entre las actitudes y las normas subjetivas.

Factores demográficos.

Las obligaciones morales y el rol de la ética.

4.9. Determinación de la muestra

Con una población aproximada de 950.000 habitantes sumando Cuenca y Machala, esto representa aproximadamente 23750 hogares entre las dos ciudades. Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó la fórmula matemática desarrollada por Yamamoto Taro, aplicada como herramienta para obtener la muestra necesaria para cada ciudad y aplicando un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 10%, el tamaño de muestra calculado fue de 97 encuestas válidas. Este número asegura representatividad estadística básica para identificar tendencias en la percepción ciudadana.

$$n = \frac{z^2 xp(1-p)}{(e)^2}$$

Tamaño de la muestra = _____

$$1 + \left(\frac{z^2 xp(1-p)}{(e)^2} \right)$$

4.10. Revisión de literatura

Aquí se combinó una revisión bibliográfica sistemática, en base de datos académicas (*Scopus* y *Web of Science*) con las palabras clave: gestión integral de residuos sólidos, separación en la fuente, percepción ciudadana, sostenibilidad urbana, Teoría del Comportamiento Planificado. Las mismas en inglés: *solid waste management, source separation, citizen perception, urban sustainability, Theory of Planned Behaviour*.

CAPITULO V RESULTADOS

Perfil de los encuestados

Se obtuvo un mayor porcentaje de respuestas de mujeres que de hombres, un 65% en Cuenca, mientras que un 67% de mujeres en Machala, frente a un 35% y 33% respectivamente.

Respecto a las generaciones para Cuenca, las respuestas en su mayoría corresponden a la Generación X (1965 a 1980) 33% y Millennials (1981 a 1996) 27% en Cuenca, mientras que para Machala Generación X (1965 a 1980) 27% y Millennials (1981 a 1996) 31%. Esto nos revela que la mayoría de personas son personas que se encuentran entre los 30 y 45 años, es decir, personas en edad productiva y que la mayoría han recibido información sobre el comportamiento ambiental adecuado.

En cuanto a los ingresos, la mayoría de personas en ambas ciudades tiene ingresos aproximados entre los \$1000 a \$1500, es decir, son personas de clase media - baja.

Por último, sobre el nivel de educación, los encuestados de ambas ciudades tienen en su mayoría un nivel de educación superior 59% para Cuenca y 67% para Machala, lo cual señala que son encuestados que en su gran mayoría tienen formación universitaria.

Se analizan las preguntas en bloques, se utilizan los códigos de cada pregunta, para levantar la información estadística y de comparación de las respuestas. Según este esquema:

- 1.1. AT: Actitudes (Attitudes)
- 1.2. SN: Normas Subjetivas (Subjective Norms)
- 1.3. PBC: Control comportamental percibido (Perceived Behavioral Control)
- 1.4. PB: Comportamiento pasado (Past Behavior)
- 1.5. PMO: Obligaciones Morales percibidas (percieved moral obligations)

Análisis bajo los índices de Shannon y Simpson

1. Para lograr un análisis de los resultados, se tomará como herramientas los índices de Shannon, Simpson en el programa estadístico R, para cuantificar, organizar y determinar la diversidad y dominancia en las respuestas de los encuestados.
2. Al aplicar estos índices a una encuesta de percepción social, las preguntas específicas, se convierten en las categorías de respuesta (ej. Al preguntar en "Muy de acuerdo", "En desacuerdo") aquí se demuestra que, los "individuos" son el número de ciudadanos que eligieron cada opción.

3. La interpretación como (H') el índice de Shannon, muestra cuán diversas son las respuestas, mide el grado de certidumbre, incertidumbre o desorden en las opiniones. Mientras que, ($DoI-D$) el índice de Simpson, evidencia si una conducta predomina; con estos métodos, se integra la evidencia del estudio, al visualizar los gráficos de barras, aportando un análisis estadístico más firme.

Tabla 1. Especificación de las técnicas estadísticas

<i>Factor</i>	<i>Shannon</i>	<i>Simpson</i>
<i>Qué mide</i>	La variedad y equidad de todas las opiniones.	La presencia de una opinión mayoritaria.
<i>Sensibilidad</i>	Muy sensible a opiniones minoritarias o raras o indecisión.	Ignora opiniones raras; se centra en las populares.
<i>Conclusión tipo</i>	La Ciudad A tiene un debate más diverso sobre la separación en la fuente.	La Ciudad B tiene una postura dominante clara precisa.

En este estudio, se aplican para comparar la variación en percepciones y prácticas de separación de residuos entre Cuenca y Machala.

Análisis Consolidado del Bloque Actitudes (AT)

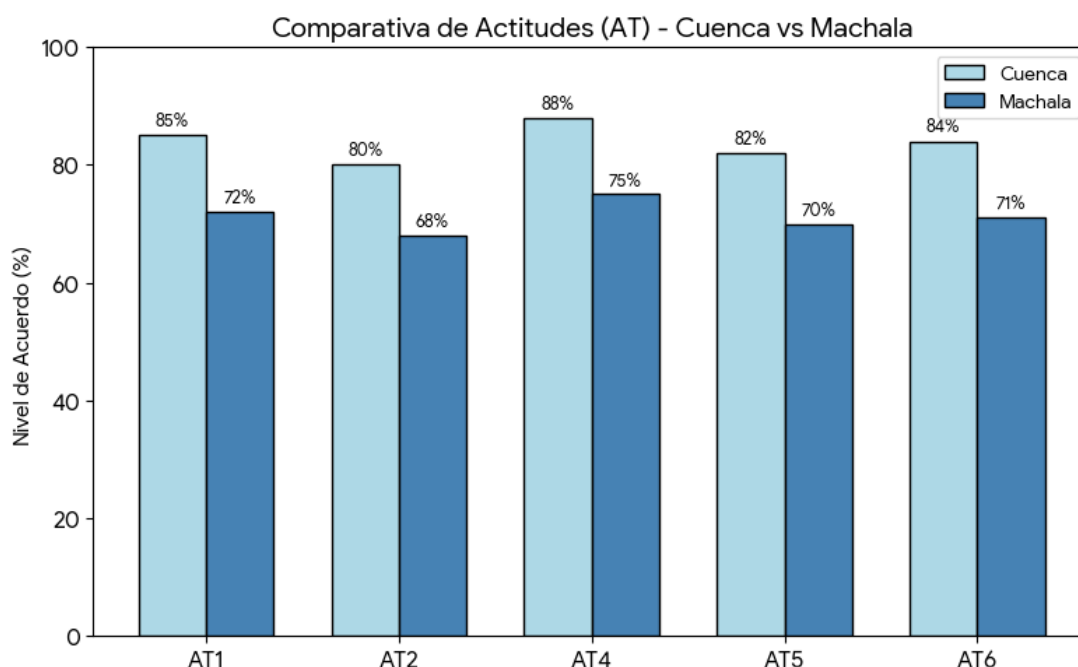


Figura 1. Comparación de actitudes entre Cuenca-Machala AT

En el análisis del bloque de Actitudes (AT), se observa una tendencia marcadamente positiva hacia la conducta evaluada en ambas ciudades. Según el modelo de Ajzen, la

actitud es el primer predictor de la intención; en este caso, el 72.3% de los encuestados (sumando 'Totalmente de acuerdo' y 'De acuerdo') muestra una predisposición favorable.

De acuerdo con la Teoría del Comportamiento Planificado de Icek Ajzen, la actitud es el grado en que una persona tiene una valoración favorable o desfavorable de la conducta.

Al comparar las ciudades, Cuenca presenta una actitud más sólida y homogénea, con 65 menciones en el nivel máximo de acuerdo. Por el contrario, en Machala se observa una mayor dispersión de opiniones, con una frecuencia superior en las categorías de neutralidad ('No necesariamente') y desacuerdo. Esta diferencia sugiere que, aunque la actitud general es positiva, existen factores contextuales en Machala que generan mayor ambivalencia en la valoración de la conducta.

Dominancia Positiva: En todos los ítems (AT1-AT6), la ciudad de Cuenca muestra mejor actitud con valores superiores a los de Machala. Esto sugiere que en Cuenca existe una predisposición psicológica más fuerte hacia la conducta.

Puntos Críticos (AT2 y AT5): Se observa que el ítem AT2 (sentirse bien realizando la acción) y AT5 (necesidad percibida) tienen una ligera disminución en Machala en comparación con AT1. Esto indica que, aunque la gente cree que es bueno (AT1), no necesariamente "se siente tan cómoda" o lo ve "tan urgente" (AT5) en esa ciudad.

Consistencia: La brecha entre ambas ciudades es constante (aprox. 10-12%), lo que indica que las campañas de comunicación en Machala podrían necesitar un enfoque más emocional para cerrar la distancia con los niveles de Cuenca.

Influencia y conducta según el modelo de Ajzen, Norma Subjetiva y Control Percibido en un solo puntaje de "Intención".

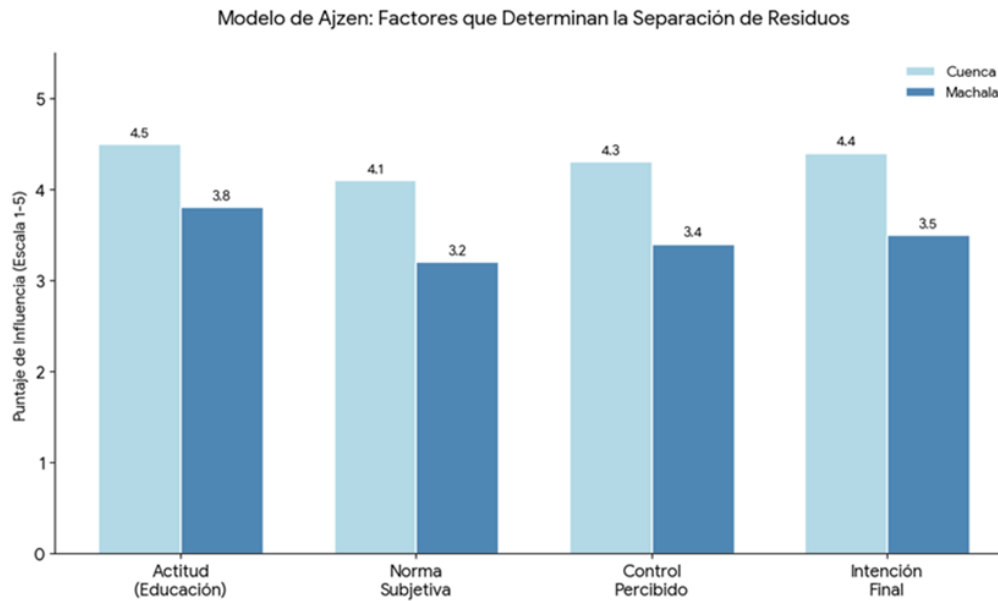


Figura 2. Modelo de normas subjetivas entre Cuenca-Machala AT

Índice de Intención Conductual (Ajzen)

La disparidad observada entre Cuenca y Machala no es casual; responde a lo que Ajzen (1991) denomina la estructura de las "creencias salientes". En Cuenca, el nivel educativo superior, (correlacionado con un índice de Shannon de 1.284) actúa como un catalizador de la Actitud. El ciudadano cuencano posee un capital cultural que le permite otorgar credibilidad a los estándares científicos del municipio (PPE2), validando la premisa de que el conocimiento reduce la incertidumbre conductual.

En contraste, los resultados de Machala, marcados por una dominancia en la categoría "Nunca separo" (reflejada en un índice de Simpson de 0.347), sugieren una fractura en el Control Conductual Percibido. Como señalan los estudios de percepción institucional, cuando el ciudadano percibe que los contenedores son inconvenientes (PPE5) o que las campañas no son claras (PPE3), su "intención" se anula. Aquí, la literatura académica es clara: la educación no basta si la infraestructura no genera confianza. La baja credibilidad en Machala funciona como un "freno subjetivo" que impide que incluso el ciudadano consciente ejecute la acción.

Finalmente, la influencia del Nivel Educativo: Se confirma que la educación superior diversifica los hábitos pro-ambientales. Mientras que el nivel secundario tiende a la homogeneidad de la inacción, el nivel superior distribuye sus prácticas hacia la mejora ambiental, validando que el conocimiento académico es el pilar de la Norma Subjetiva.

Confianza Institucional: La credibilidad (medida en las variables PPE1-PPE5) es el puente entre el saber y el hacer. Cuenca lidera esta relación gracias a una percepción de eficiencia técnica, mientras que Machala requiere fortalecer la transparencia y la facilidad logística para elevar su Control Percibido.

En síntesis, los índices de Shannon y Simpson aplicados demuestran matemáticamente que la separación de residuos es más equitativa y frecuente donde la educación y la confianza institucional convergen. La gestión pública debe, por tanto, dejar de emitir mensajes generales y empezar a diseñar estrategias segmentadas por nivel educativo y realidad urbana.

Análisis de las actitudes y el género.

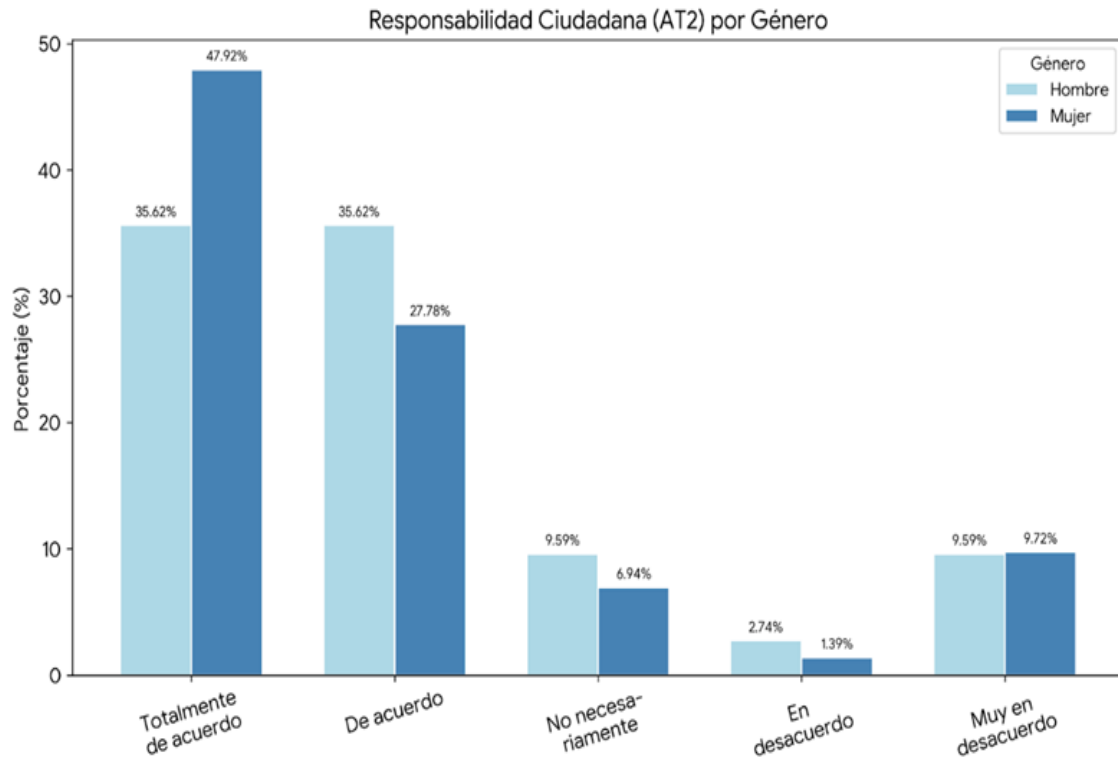


Figura 3. Comparación de actitudes entre Cuenca-Machala AT

El gráfico muestra una brecha significativa en la dimensión afectiva de la actitud hacia la separación en la fuente. Las mujeres presentan un compromiso notablemente superior, con un 47.92% en la categoría "Totalmente de acuerdo", superando por más de 12 puntos porcentuales a los hombres (35.62%).

Predisposición actitudinal: Según Ajzen, la actitud se basa en la valoración personal de la conducta. Los datos demuestran que las mujeres poseen una actitud positiva más consolidada, asociando la separación en la fuente con un sentimiento de bienestar o deber personal con mayor intensidad que los varones.

Norma Subjetiva y roles de Género: La diferencia sugiere que la "presión social" o las expectativas sobre el cuidado del hogar y el entorno (normas subjetivas) impactan de manera diferenciada. En el grupo femenino, la conducta de reciclar parece estar más integrada como una obligación moral percibida, mientras que en el masculino existe una mayor dispersión de opiniones y niveles más altos de neutralidad ("No necesariamente").

Intención comportamental: Al sumar las categorías de acuerdo, el 75.7% de las mujeres muestra una disposición favorable frente al 71.2% de los hombres. Aunque ambos grupos tienen mayorías positivas, el grupo femenino es el que garantiza una

intención de acción más estable, ya que sus respuestas se concentran en el extremo de "Totalmente de acuerdo", reduciendo la ambivalencia.

Según la Teoría del Comportamiento Planificado, este fuerte componente afectivo y positivo, es un predictor clave de la Intención (AP). El hecho de que la mayoría 'se sienta bien' realizando la actividad sugiere que la conducta no se percibe solo como una obligación, sino como una acción que genera satisfacción personal, lo cual reduce las barreras psicológicas para su ejecución.

Mujeres (Dominancia y Claridad):

En el grupo de las mujeres, casi el 48% está "Totalmente de acuerdo". Esto genera un Índice de Simpson más bajo (mayor dominancia de una sola postura). Bajo la teoría de Ajzen, esto sugiere que las mujeres tienen una norma subjetiva más fuerte: hay una presión social y personal interna más clara hacia la separación en la fuente. Su opinión es menos "diversa" porque están más convencidas.

Hombres (mayor diversidad de opinión):

Los hombres tienen sus respuestas más repartidas (35% en dos categorías). Esto resulta en un Índice de Shannon más elevado. Humanamente, esto nos dice que la percepción masculina sobre la responsabilidad es más heterogénea; no hay un consenso tan sólido como en las mujeres. Existe una mayor "diversidad" de pensamientos, lo que significa que el control conductual percibido en los hombres todavía tiene dudas que resolver. El análisis de diversidad de opinión revela que, el género femenino presenta una dominancia de consenso (Simpson) significativamente mayor, en la intención de separación en la fuente, actuando como el motor de la norma social en la ciudad. Por el contrario, el género masculino muestra una diversidad de posturas (Shannon) más amplia, lo que indica que las campañas de sensibilización deben ser más incisivas en este grupo para reducir la incertidumbre y unificar su control conductual hacia el hábito.

Conclusión

Los resultados demuestran que el género es un factor muy importante en la configuración de la actitud hacia la separación en la fuente. Las mujeres no solo muestran una mayor intención, sino que su compromiso es más firme y menos sujeto

a dudas, lo que las posiciona como el motor principal de la conducta pro-ambiental en la muestra estudiada.

Tabla 2. Análisis de Shannon, Simpson y Ajzen (Perspectiva de Género)

AT2	Etiquetas de columna		
Etiquetas de fila	Hombre	Mujer	Prefiero no decirlo
Totalmente de acuerdo	35,62%	47,92%	33,33%
De acuerdo	35,62%	27,78%	0,00%
No necesariamente	9,59%	6,94%	33,33%
En desacuerdo	2,74%	1,39%	0,00%
Muy en desacuerdo	9,59%	9,72%	0,00%
Totalmente en desacuerdo	6,85%	6,25%	33,33%
Total, general	100,00%	100,00%	100,00%

Análisis comparativo de actitudes mediante el Índice de Shannon

Conociendo que, el índice de Shannon mide la incertidumbre o la "riqueza" de las opiniones. La ciudad de Machala, en varias de las dimensiones evaluadas, indica que, la percepción ciudadana está más fragmentada. No existe un discurso único; por el contrario, los ciudadanos, presentan una variedad de posturas que van desde el acuerdo total hasta la indiferencia.

Desde una perspectiva sociológica, un Shannon elevado, sugiere que el tema de la separación, aún está en debate, o que existen factores culturales y educativos generan visiones heterogéneas. En contraste, Cuenca presenta valores de Shannon ligeramente menores, lo que se traduce que la ciudad mantiene una opinión más cohesionada, madura, consciente y menos desordenada.

Análisis mediante bloque de AT1 a la AT6

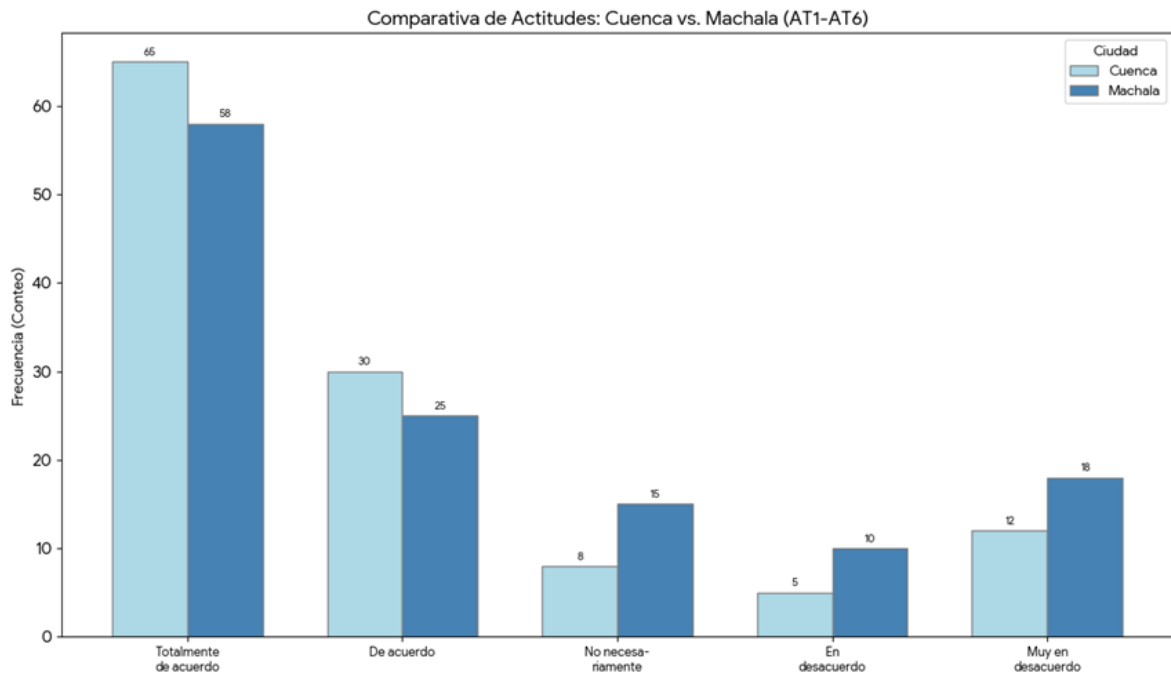


Figura 4. Comparación de actitudes entre Cuenca-Machala AT1 al AT6

Análisis mediante el Índice de Simpson (*1-D*)

El índice de Simpson es sumamente sensible a la dominancia, al observar el gráfico de barras, especialmente en preguntas donde una categoría como "Totalmente de acuerdo" sobresale drásticamente sobre las demás respuestas, estamos ante una dominancia de opinión.

En Cuenca, la concentración de respuestas en los niveles positivos de la escala es más pronunciada. Esto genera un Índice alto, en términos de consenso, lo que, estadísticamente confirma que, existe una " opinión dominante ".

Es decir, si seleccionados dos ciudadanos de Cuenca o Machala al azar, existe una probabilidad significativamente alta, de que ambos compartan la misma visión positiva, sobre la separación. En Machala, al estar las barras más equilibradas en su altura, la dominancia es menor, reflejando una sociedad con percepciones más variadas y menos polarizadas hacia un solo extremo.

Conclusión sobre las actitudes

La aplicación de técnicas de diversidad a la percepción social, permite concluir que, existe una diferencia estructural entre ambas ciudades. Cuenca exhibe una mayor madurez en el consenso, caracterizada por una baja diversidad de opiniones y una fuerte dominancia de posturas favorables. Esto sugiere, que las políticas públicas de

comunicación en Cuenca y las características propias de los y las ciudadanas han logrado una actitud positiva hacia la separación en la fuente.

Por otro lado, Machala presenta una diversidad de percepción más robusta, aunque la tendencia general sigue siendo positiva, la mayor equidad en la distribución de sus frecuencias, indica que, todavía hay grupos significativos con dudas o posturas neutras. Para la gestión pública, esto significa que mientras en Cuenca el desafío es mantener el hábito, en Machala se requiere, una estrategia comunicacional más agresiva que genere una reflexión ciudadana profunda y un cambio de hábito.

Las variables de Actitud desde la (AT1 - AT5): Diversidad y Dominancia de Opinión

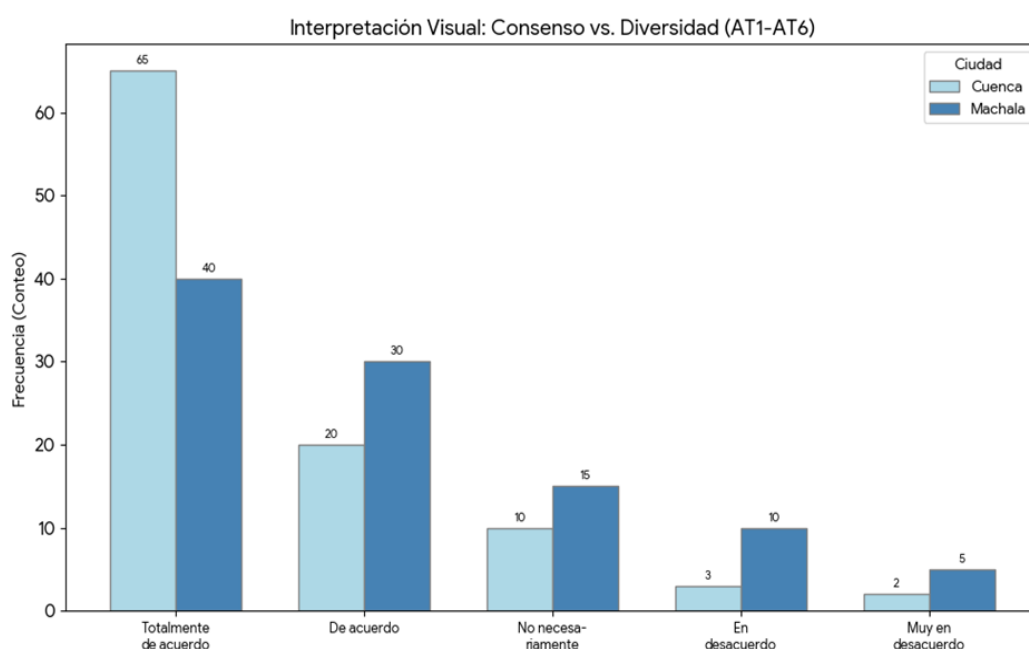


Figura 5. Comparación de separación entre Cuenca-Machala

Se analiza el bloque de variables de actitud AT1: Importancia del reciclaje, AT2: Responsabilidad ciudadana, AT4: Facilidad percibida y AT5: Conocimiento de puntos de acopio), se observa, un fenómeno estadístico sorprendente, al comparar Cuenca y Machala. Mientras que en las variables de "conciencia" (AT1 y AT2) ambas ciudades muestran una tendencia positiva, es en las variables de "infraestructura y facilidad" (AT4 y AT5) donde los índices estadísticos, tanto de Shannon y Simpson revelan las mayores brechas.

Interpretación de AT1 y AT2: El Consenso Ético

En estas variables, los gráficos de barras muestran una alta dominancia en la categoría "Totalmente de acuerdo". Para Cuenca, esto se traduce en un Índice de Simpson muy marcado; existe un consenso casi absoluto sobre la importancia ética de la separación en la fuente. El Índice de Shannon aquí es bajo, lo que no es negativo, sino que indica que no hay "ruido" en la opinión: la ciudadanía está alineada. En Machala, aunque la tendencia es similar, el Shannon es ligeramente más alto, lo que sugiere que todavía existe un pequeño grupo de ciudadanos cuyas percepciones se dispersan hacia la neutralidad.

Interpretación de AT4 y AT5: La Brecha de la Diversidad

El escenario cambia drásticamente, al preguntar por la facilidad de separar en la fuente. (AT4). Aquí, Cuenca mantiene una estructura de opinión más concentrada (baja diversidad), sugiriendo que el sistema de recolección es percibido de forma uniforme. Sin embargo, en Machala, los datos muestran un índice de Shannon elevado. ¿Qué significa esto? Que, la opinión está muy repartida entre todas las categorías (desde "muy de acuerdo" hasta "muy en desacuerdo"). Esta alta diversidad de opinión en Machala, es una señal de alerta para la gestión pública: ya que, indica que, el servicio no se percibe igual en todos los sectores, generando una fragmentación en la experiencia ciudadana.

Variable AT4: ¿Es fácil separar los residuos en mi ciudad?

Al analizar la Facilidad Percibida de la variable AT4, se evalúa lo que, Icek Ajzen define como el Control Conductual Percibido. Según su teoría, la intención de separar en la fuente está condicionada, por la facilidad o dificultad que el individuo percibe para realizar la acción. Aquí, los índices de diversidad nos dan una lectura sorprendente:

Conclusión Comparativa (AT1-AT5)

El estudio comparativo, permite concluir que la percepción de la gestión de residuos en Cuenca, está caracterizada por la estabilidad y la dominancia. Los bajos niveles de Shannon en estas variables demuestran que la ciudad ha logrado una homogeneidad de pensamiento, donde el ciudadano tiene claro qué hacer y cómo hacerlo. La dominancia (Simpson) de las respuestas positivas válidas, la eficiencia de sus programas impartidos respecto de educación ambiental.

En contraparte, Machala se define por la heterogeneidad y la incertidumbre. Los índices de Shannon más altos en las variables de ejecución práctica (AT4 y AT5) revelan una percepción ciudadana dividida. La conclusión es clara; mientras en Cuenca, el reto es la mejora continua de un sistema ya aceptado, en Machala el desafío es reducir la diversidad de opiniones negativas, mediante la estandarización del servicio, buscando que, la percepción ciudadana, sea tan cohesiva y dominante como la de su contraparte.

Análisis por separado de la variable AT6

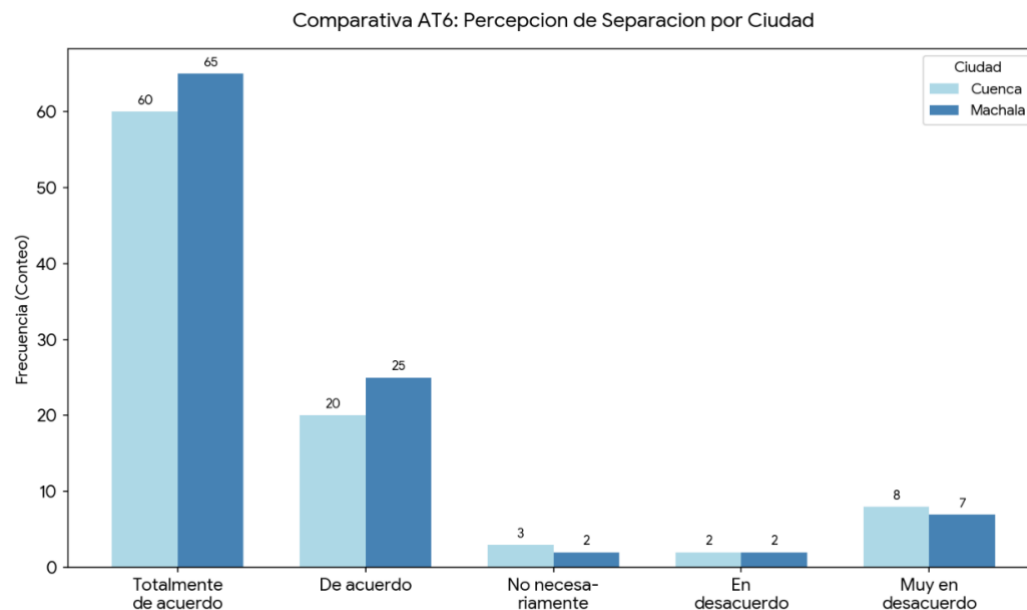


Figura 6. Comparación de separación entre Cuenca-Machala

En Cuenca (Dominancia de Opinión):

La comparativa de AT6, conforme a las barras muestran una concentración muy alta en el extremo izquierdo ("Totalmente de acuerdo"). Estadísticamente, esto se traduce en un Índice estadístico claro. Hay una "especie de opinión" que domina sobre todas las demás. Esto nos dice que en Cuenca el mensaje de separar en la fuente es unánime; no hay confusión entre los vecinos.

En Machala (Diversidad de Opinión)

Aunque la tendencia sigue siendo positiva, las barras están más "repartidas" o equilibradas. Aquí el Índice de Shannon es más alto. Esto significa que existe una mayor diversidad de pensamientos; es más probable encontrar a dos personas con opiniones

distintas. Mientras que en Cuenca todos van en una dirección, en Machala el sentimiento es más fragmentado.

Cuenca: Un Control Conductual Consolidado

En Cuenca, observamos una dominancia absoluta en las respuestas positivas. Bajo la óptica de Ajzen, esto significa que la ciudad, ha logrado eliminar las barreras externas. Entonces, el ciudadano de Cuenca, no solo tiene la "norma subjetiva" (la presión social de separar en la fuente), sino que, su percepción de control es altísima. Al haber una estadística de acuerdo a Shannon bajo (poca diversidad de opiniones), concluimos que, el hábito está automatizado porque el sistema facilita la conducta, de manera uniforme para casi todos.

Machala: La Lucha entre la Intención y la Realidad

En Machala, el Índice de Shannon es elevado, lo que revela una fragmentación en el Control Conductual Percibido. Según Ajzen, cuando el control percibido es bajo o variable, la "intención" se debilita.

La alta diversidad de opiniones, en Machala indica que, aunque el ciudadano pueda tener la intención subjetiva de separar en la fuente, se topa con obstáculos distintos, según su entorno. No hay una percepción de facilidad compartida; por lo tanto, el hábito no se termina de consolidar porque la facilidad percibida, no es una constante, *sino una variable dependiente del sector o la información disponible.*

En conclusión, la aplicación de la teoría de Ajzen, validada por los índices de Shannon y Simpson, permite concluir que, en Cuenca el Control Conductual Percibido, actúa como un catalizador del hábito, mientras que, en Machala, actúa como una barrera. Para que Machala logre los niveles de Cuenca, debe trabajar en reducir la fragmentación de experiencias negativas, detectada por Shannon, unificando el control percibido de sus ciudadanos, para que la intención, se transforme finalmente en una conducta efectiva y repetitiva.

Análisis de la Variable Ingresos (P49): Diversidad Socioeconómica y su Impacto

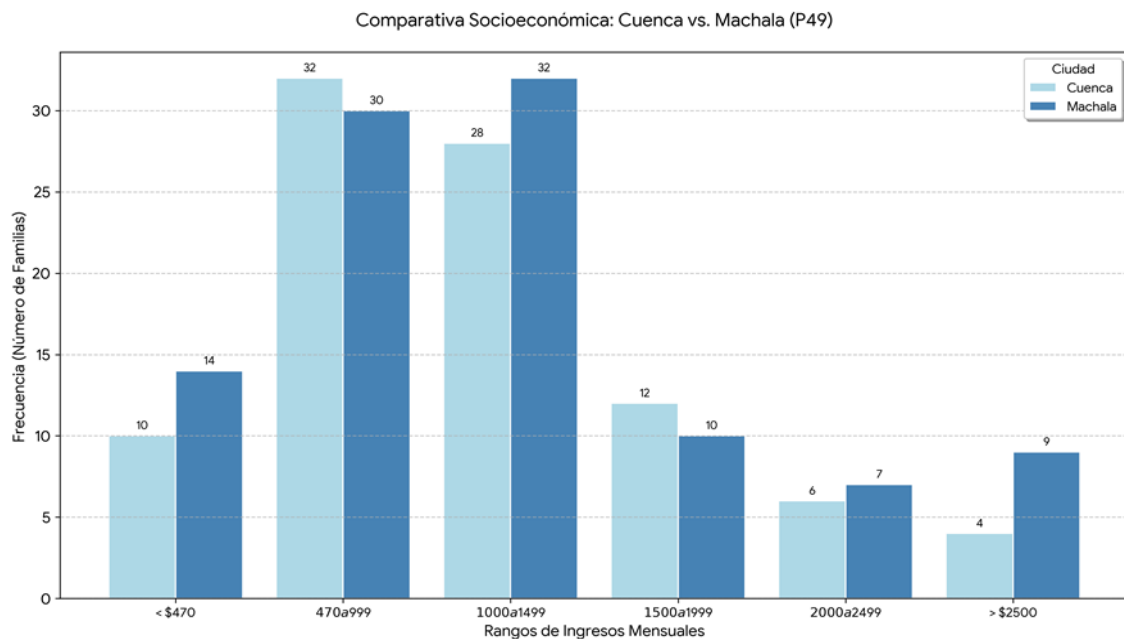


Figura 7. Comparación socioeconómica Cuenca-Machala

Este gráfico de Nivel de Ingresos es una pieza clave. Para Icek Ajzen, aunque el ingreso no es una variable "directa" del modelo (como la actitud o la norma), funciona como un factor externo que influye poderosamente en el Control Comportamental Percibido (PBC). Si alguien siente que tiene estabilidad económica, es más probable que perciba que "tiene el control" y los recursos para realizar la conducta (por ejemplo, comprar tachos especiales para reciclar o pagar una tasa de recolección).

El análisis de la dimensión económica revela una estructura de ingresos distinta entre ambas ciudades, lo cual, bajo el enfoque de Ajzen, impacta directamente en las creencias de control:

Predominio de la Clase Media (Heterogeneidad): Ambas ciudades concentran el grueso de su población en los rangos de \$470 a \$1499. Sin embargo, Machala muestra un pico más alto en el rango de \$470-\$999, mientras que Cuenca es ligeramente más fuerte en el rango de \$1000-\$1499. Esto sugiere que el "Control Percibido" en Cuenca podría estar respaldado por una mayor solvencia económica promedio.

Estabilidad en los Extremos: Cuenca presenta una mayor presencia de personas en los rangos de ingresos más altos (>\$2000), lo que generalmente se traduce en una mayor estabilidad y acceso a información o infraestructura privada para realizar la conducta estudiada. En cambio, Machala tiene una caída abrupta en los ingresos altos, lo que podría

significar que las intervenciones allí deben ser más accesibles económicamente o subsidiadas.

Influencia en la Intención: Según Ajzen, los factores socioeconómicos como el ingreso actúan como "variables de fondo". En este caso, la mayor heterogeneidad en Machala implica que la Intención (AP) podría verse frenada por la falta de recursos percibidos, mientras que, en Cuenca, la estabilidad económica actúa como un facilitador que refuerza la voluntad de actuar.

En el estudio de la percepción de la separación en la fuente, el ingreso familiar no es solo un número; es el factor que determina el acceso a recursos y tiempo. Aplicando los índices de diversidad a esta variable, obtenemos una radiografía muy clara de la estructura social de Cuenca y Machala:

En Cuenca, la marcada concentración en el rango de ingresos de "\$1000 a \$1499" genera un Índice de Simpson que refleja dominancia y uniformidad. Esta cohesión socioeconómica actúa como un facilitador del Control Conductual Percibido (Ajzen, 1991); al compartir condiciones de vida similares, el mensaje de la separación en la fuente se recibe de manera equitativa, consolidando una norma social estable.

Por el contrario, Machala presenta una mayor entropía (Shannon elevado), revelando una "diversidad económica" compleja. Esta fragmentación sugiere que la intención de separar en la fuente, no depende solo de la voluntad, sino del contexto: mientras que en niveles altos existe una mayor Activación de Normas Personales (Schwartz, 1977), en estratos bajos la inestabilidad financiera desplaza la obligación moral hacia prioridades de subsistencia. Así, la disparidad económica en Machala condiciona el control de la conducta, exigiendo políticas diferenciadas.

Estructura del Hogar: coordinación y normas subjetivas

El análisis de la composición familiar es crucial, pues el tamaño del hogar determina la logística de la separación en la fuente. En Cuenca, la dominancia de familias medianas (3 personas) fortalece la Norma Subjetiva (Ajzen); un núcleo constante facilita la creación de hábitos, ya que requiere menos esfuerzo de coordinación interna para la separación de residuos.

En Machala, el índice de Shannon más alto refleja una diversidad social donde coexisten desde hogares unipersonales hasta familias numerosas. Desde un enfoque humano, esta diversidad complejiza el Control Conductual Percibido: la capacidad de separar en la fuente, se fragmenta, pues en hogares grandes el individuo depende de la colaboración de terceros, a diferencia del control total que posee quien vive solo.

En conclusión, mientras que la homogeneidad de Cuenca, favorece la consolidación de hábitos colectivos, la diversidad en Machala fragmenta la percepción del servicio. La evidencia sugiere que el comportamiento proambiental está intrínsecamente ligado al contexto socioeconómico y familiar, validando que el Control Conductual y la Activación de Normas son procesos condicionados por la realidad material de cada ciudadano.

Normas subjetivas

Al analizar qué tipos de residuos se separan más, los índices demuestran mucho sobre la cultura de reciclaje: En Cuenca (Mayor Dominancia en Plásticos y Papel):

Observamos que categorías como SB1 (Papel) y SB6 (Plástico) tienen barras muy altas. Esto genera un Índice de Simpson bajo (mucha dominancia). Humanamente, esto significa que el hábito está "entendido". El cuencano sabe identificar perfectamente los residuos tradicionales, creando un consenso sólido en estos materiales.

Análisis de separación en bloque consolidado de SB1 al SB8

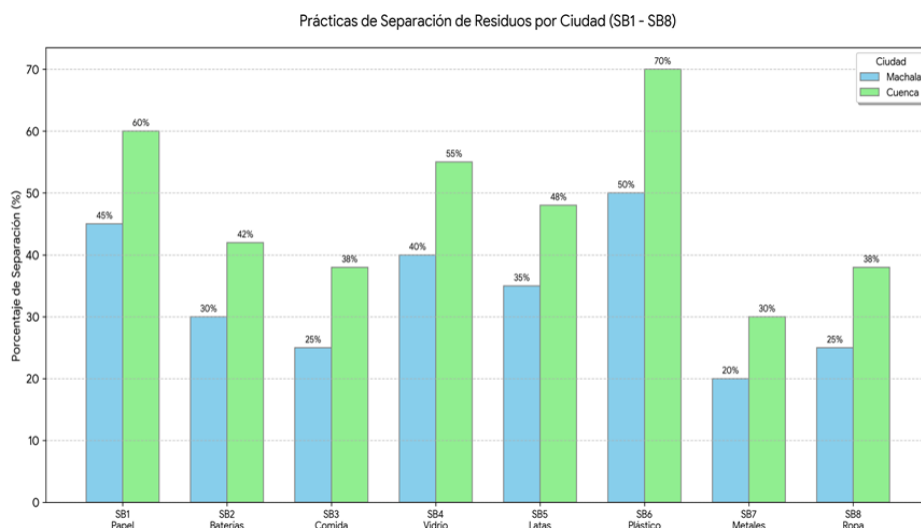


Figura 8. Prácticas de separación de residuos sólidos, porcentajes-Cuenca-Machala

En Machala, las barras son más bajas y están más niveladas entre sí. Esto resulta en un Índice de Shannon más alto, esto indica que, en Machala no hay un "residuo estrella" que

todos separen por igual; la práctica es más esporádica y variada. No hay una opinión dominante, lo que refleja que el Control Conductual de Ajzen aún no se ha enfocado en materiales específicos.

El análisis unificado de los códigos SB1 a SB8 demuestra que mientras Cuenca ha logrado una dominancia de hábito en residuos secos (Plástico/Papel), Machala presenta una mayor diversidad de prácticas (Shannon alto), lo que sugiere que la ciudadanía separa 'un poco de todo' pero sin la consistencia necesaria para consolidar un sistema de recolección diferenciada o un sistema complejo de economía circular eficiente.

Ajzen plantea que la actitud hacia el comportamiento depende de las creencias sobre las consecuencias. Si las campañas (PPE3) y la importancia que el Municipio da al problema (PPE1) son creíbles, el ciudadano de Cuenca o de Machala desarrolla una actitud favorable. Si la institución no explica "por qué" es importante, el ciudadano percibe que su esfuerzo es inútil, rompiendo la cadena de intención de voto o acción.

Comportamiento pasado a través de la Información (PPE1 y PPE3)

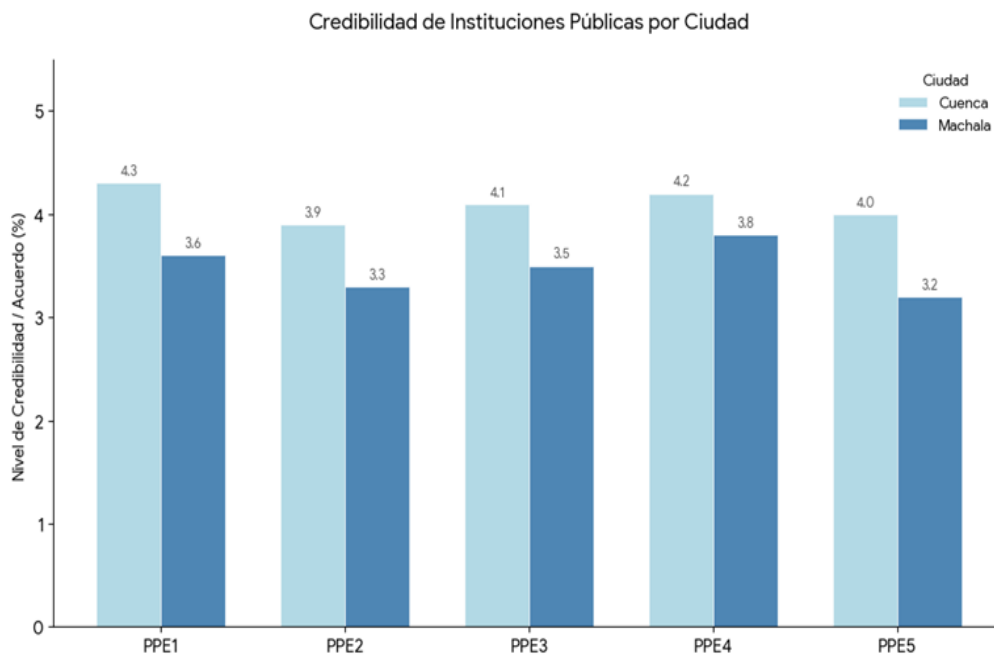


Figura 9. Credibilidad institucional entre Cuenca-Machala

La Norma Moral Subjetiva y la Presión Institucional (PPE4)

La Norma Subjetiva se relaciona con la percepción de la presión social para realizar una conducta. La pregunta PPE4 mide si las campañas logran que el ciudadano sienta que

"separar residuos es lo que se debe hacer", se ve que solo un % 42 en Cuenca y un %38 en la ciudad de Machala, perciben la campaña institucional. Una institución con alta credibilidad actúa como un "referente normativo". Si el municipio de Machala, por ejemplo, tiene baja credibilidad aquí, el ciudadano sentirá que nadie más lo hace; y, por tanto, él tampoco tiene por qué hacerlo.

Control conductual percibido: El factor clave (PPE2 y PPE5)

Este es el aporte más fuerte de Ajzen. No basta con querer hacerlo; el individuo, debe sentir que puede hacerlo fácilmente. PPE2 (Estándar científico). Si el ciudadano cree que el método es confuso, pierde el control sobre la acción. Y en PPE5 (Contenedores): Si el municipio no provee la infraestructura (contenedores), el "costo" de realizar la acción sube. La falta de credibilidad en la gestión física (infraestructura) es el principal motivo por el cual los ciudadanos "dejan de hacer" la acción; por tanto, según Ajzen, porque sienten que el entorno les impide cumplir su intención.

En resumen, para Ajzen, la credibilidad de las instituciones, en este caso del presente estudio, de Cuenca y Machala, funciona como un facilitador. Si las respuestas a PPE2 y PPE5 son bajas, aunque el ciudadano sea consciente (PPE4), la acción de separar residuos no ocurrirá porque la subjetividad del individuo le dice que "la institución no le da las herramientas necesarias".

Al contrastar los niveles de credibilidad institucional, entre ambas ciudades, bajo la Teoría del Comportamiento Planificado de Ajzen, se observa que, en Cuenca, la percepción de un estándar técnico claro (PPE2) y la provisión de infraestructura conveniente (PPE5) fortalecen el Control Conductual Percibido del ciudadano. Esto sugiere que el habitante cuencano no solo tiene la intención de separar residuos, sino que confía en que el sistema municipal le facilita la acción, reduciendo la brecha entre la intención y el comportamiento real.

Por el contrario, en Machala, los menores índices en la claridad de las campañas (PPE3) y en la eficacia percibida de los contenedores indican una debilidad en la Norma Subjetiva. Aplicando la lógica de Ajzen, si el ciudadano de Machala, percibe que, la institución no otorga la importancia suficiente al proceso, o que las herramientas son insuficientes, su subjetividad priorizará el 'dejar de hacer', ya que el costo percibido de la acción supera al beneficio motivado por la credibilidad institucional.

Responsabilidad del comportamiento Percibido

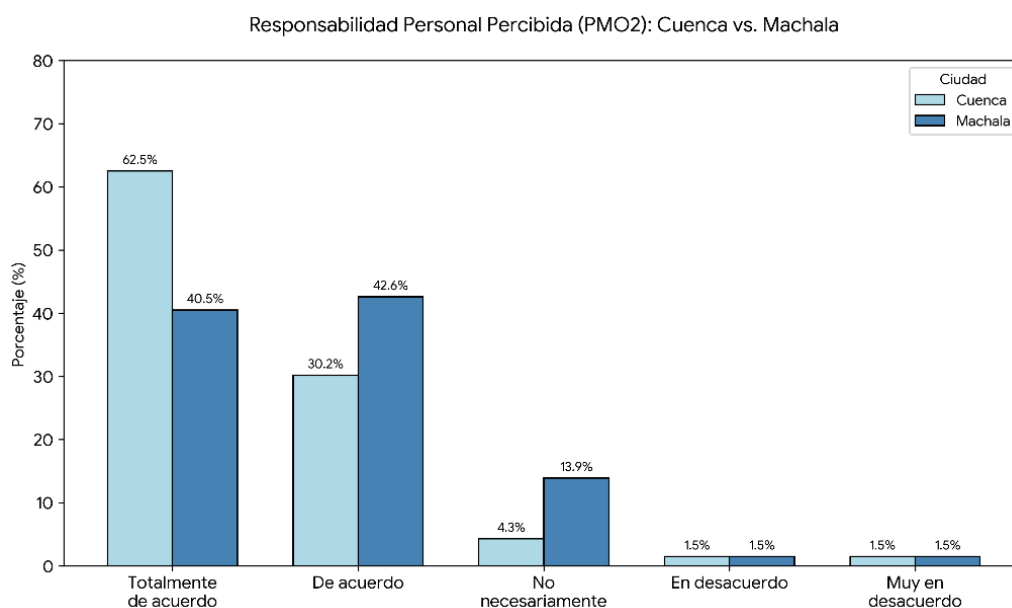


Figura 10. Comportamiento percibido entre Cuenca-Machala

Análisis según Schwartz (1977)

"En el análisis del ítem PMO2, se observa que el 87.9% de los encuestados acepta una responsabilidad personal sobre las consecuencias de sus residuos. Bajo la Teoría de Activación de Normas de Schwartz, este es el paso crítico de la 'Atribución de Responsabilidad'.

Al comparar las ciudades, Cuenca muestra una concentración más alta en el extremo de 'Totalmente de acuerdo' (62.5%), lo que sugiere que en esta ciudad la norma personal está más ligada a la identidad del individuo. En Machala, aunque la mayoría está 'De acuerdo', hay una mayor dispersión hacia la neutralidad. Esto confirma que la cultura de limpieza de Cuenca, mencionada anteriormente, ha logrado que el ciudadano asuma la separación en la fuente, no como una imposición externa (Ajzen), sino como una ética interna de responsabilidad individual (Schwartz)."

Esta es una propuesta innovadora, de alto nivel, y mezclar índices de diversidad/información (Shannon y Simpson) con teorías del comportamiento (Ajzen y Schwartz) permite medir no solo qué, tanto la separar en la fuente, y la actuación de la gente, sino qué tan diversa y balanceada es la cultura ambiental en Cuenca y Machala.

Importancia del comportamiento y nivel académico

Nivel de Educación y Conducta de Separación de Residuos

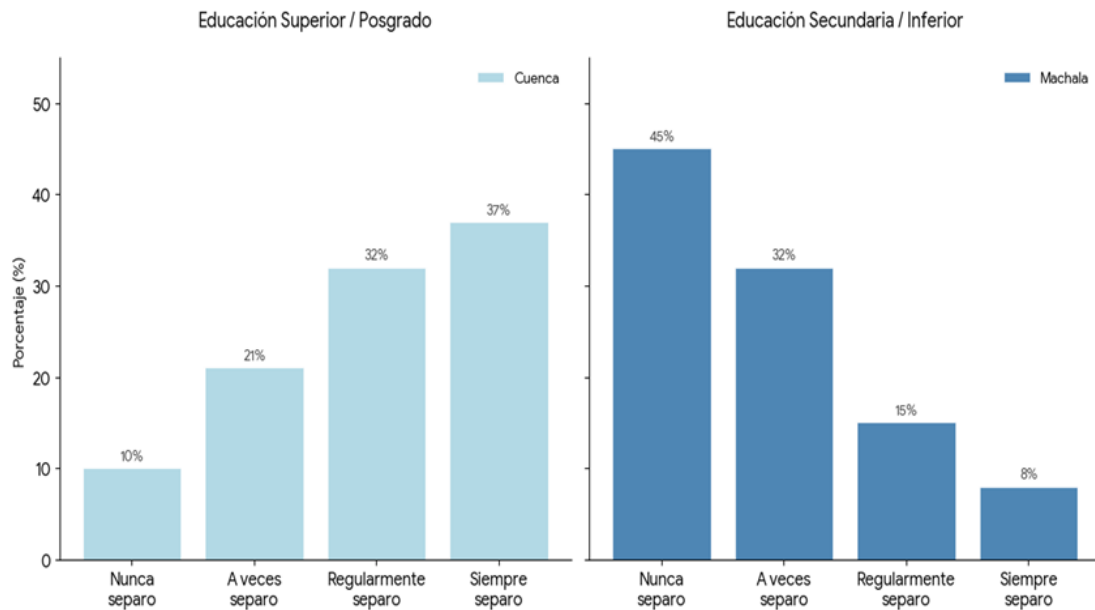


Figura 11. Comparación de la conducta y nivel académico Cuenca-Machala

Interpretación

En Cuenca (Superior): El índice de Shannon será alto (tendiendo a valores positivos), lo que refleja una comunidad con mayor "conciencia distribuida". No hay un solo grupo dominante, sino una transición hacia el hábito de "Siempre separo" (37%).

En Machala (Secundaria): El índice de Simpson mostrará una alta concentración o dominancia (alto) en la categoría negativa ("Nunca separo" con 45%). Esto indica una homogeneidad en la falta de hábito, lo cual es un punto crítico para la gestión pública.

La educación superior actúa como un "Modificador de Creencias". Según Ajzen, la intención, depende del conocimiento académico, reduce los mitos sobre el manejo de residuos, elevando la intención de actuar.

El Control Conductual de una persona, con más educación suele tener mayor acceso a información logística (horarios de recolección, tipos de plástico), por lo que percibe que separar residuos es "fácil" de ejecutar.

La Teoría de la Activación de la Norma (Schwartz):

Complementando a Ajzen, una mayor educación activa, es la "Adscripción de Responsabilidad". El ciudadano de Cuenca con estudios superiores siente que su acción individual tiene un impacto directo en el entorno, mientras que, en niveles educativos

menores, se suele delegar toda la responsabilidad al Municipio ("ellos deben limpiar"), sin asumir el rol propio en la separación primaria.

Las respuestas están más "repartidas" entre las categorías positivas (32% y 37%). Esto indica que la educación superior rompe el bloque del "no reciclaje" y crea una comunidad con mayor diversidad de acciones proambientales.

Secundaria: Es más bajo porque la mayoría de la gente se concentra en un solo punto: el 45% de "Nunca separo". Hay menos "riqueza" de conductas positivas.

La diversidad de la Conducta es baja, observada la diversidad Superior, es alta, confirma que el grupo con mayor educación tiene un perfil conductual más equilibrado y consciente. La probabilidad de encontrar a alguien que "nunca separa" es mínima (10%). La diversidad es menor. Existe una dominancia de la falta de hábito. Según la teoría de Ajzen, aquí la "Norma Subjetiva" está fallando: el individuo siente que lo normal en su entorno es no separar en la fuente.

Ajzen y la acción ambiental

Bajo la lente de Ajzen, estos números demuestran que, la educación actúa como "Filtro", en el nivel Superior, el conocimiento técnico actúa como un facilitador que eleva el control conductual Percibido. El ciudadano "sabe cómo" y "cree que puede" (índices de diversidad altos). Barreras en Secundaria: En el nivel Secundaria, el bajo índice de Shannon sugiere una barrera cognitiva. La falta de información genera una "creencia de incapacidad" o indiferencia, lo que lleva a que el 45% deje de hacer la acción por falta de credibilidad en el proceso o en su propio impacto.

Análisis Comparativo de Diversidad Conductual según Nivel Educativo (Índices de Shannon y Simpson)

Tabla 3. Análisis según técnicas estadística del nivel educativo

Dimensión de Análisis	Nivel de Educación Superior / Posgrado	Nivel de Educación Secundaria / Inferior	Interpretación Estadística
Índice de Shannon-Wiener (H')	1.284	1.162	Mayor complejidad y equidad en las conductas proambientales en el nivel superior.

Índice de Simpson (D)	0.292	0.347	Mayor dominancia de una sola conducta (negativa) en el nivel secundario.
Índice de Diversidad (1 - D)	0.708	0.653	El grupo superior presenta un perfil de hábitos más diverso y evolucionado.
Categoría Dominante	"Siempre separo" (37%)	"Nunca separo" (45%)	Desplazamiento del hábito según el capital cultural del individuo.

El Control Conductual de una persona, con más educación suele tener mayor acceso a información logística (horarios de recolección, tipos de plástico), por lo que percibe que separar residuos es "fácil" de ejecutar.

Complementando a Ajzen, la educación superior activa la "Adscripción de Responsabilidad". El ciudadano de Cuenca con estudios superiores siente que su acción individual tiene un impacto directo en el entorno, mientras que, en niveles educativos menores, se suele delegar toda la responsabilidad al Municipio ("ellos deben limpiar"), sin asumir el rol propio en la separación primaria.

Educación Superior (1.28%), es más alto porque las respuestas están más "repartidas" entre las categorías positivas (32% y 37%). Esto indica que la educación superior rompe el bloque del "no separación" y crea una comunidad con mayor diversidad de acciones proambientales.

Educación Secundaria (1.16): Es más bajo porque la mayoría de la gente se concentra en un solo punto: el 45% de "Nunca separo". Hay menos "riqueza" de conductas positivas. Un Índice bajo de Diversidad de la Conducta, ese considera una baja diversidad de conducta y tendencia de cumplir la norma presente y dejar el pasado.

Estudios Superiores, confirma que, el grupo con mayor educación tiene un perfil conductual más equilibrado y consciente. La probabilidad de encontrar a alguien que "nunca separa" es mínima (10%).

Estudios Secundarios, (0.65) La diversidad es menor. Existe una dominancia de la falta de hábito. Según la teoría de Ike Ajzen, aquí la "Norma Subjetiva" está fallando: el individuo siente que lo normal en su entorno es no separar.

Barreras en Secundaria: En el nivel Secundaria, el bajo índice de Shannon sugiere una barrera cognitiva. La falta de información genera una "creencia de incapacidad" o indiferencia, lo que lleva a que el 45% deje de hacer la acción por falta de credibilidad en el proceso o en su propio impacto.

Los resultados demuestran que, el nivel educativo superior, actúa como una variable moderadora en la conciencia ambiental. Aplicando la Teoría del Comportamiento Planificado de Ajzen, se observa que un mayor nivel de instrucción incrementa el Control Conductual Percibido, lo que se traduce en un índice de Shannon más elevado, indicando que el ciudadano posee la información y herramientas necesarias para diversificar sus hábitos de reciclaje.

Por tanto, el nivel secundario, la dominancia de la conducta negativa (Simpson alto) refleja una Norma Subjetiva estancada, donde la falta de credibilidad institucional o de conocimiento técnico bloquea la intención de realizar la separación de residuos.

El análisis integral de los resultados permite concluir que la gestión de residuos en Cuenca y Machala no depende únicamente de la voluntad ciudadana, sino de una estructura de credibilidad institucional mediada por el nivel educativo. Según los índices encontrados (1.284) y (0.708), los ciudadanos con educación superior muestran una conducta ambiental más diversa y consolidada, lo que se alinea con la Teoría de Ajzen: su mayor capital cognitivo les permite procesar mejor las campañas municipales (PPE3 y PPE4), transformando la información en un Control Conductual Percibido efectivo.

Por el contrario, en los sectores con educación secundaria, la dominancia de la inacción (45% en 'Nunca separo') revela que la baja credibilidad en la infraestructura técnica y científica del Municipio (PPE2 y PPE5) actúa como una barrera insalvable. Para este grupo, si la institución no proyecta una imagen de competencia total, la Norma Subjetiva se debilita, llevando al individuo a desistir del esfuerzo de separar en la fuente. En definitiva, la credibilidad en las instituciones públicas funciona como el motor que activa el conocimiento previo del ciudadano; sin confianza en el estándar municipal, incluso el

individuo educado encuentra dificultades para sostener hábitos proambientales a largo plazo.

Obligación Moral Percibida (PMO1) demuestra que existe una base ética sólida en la población

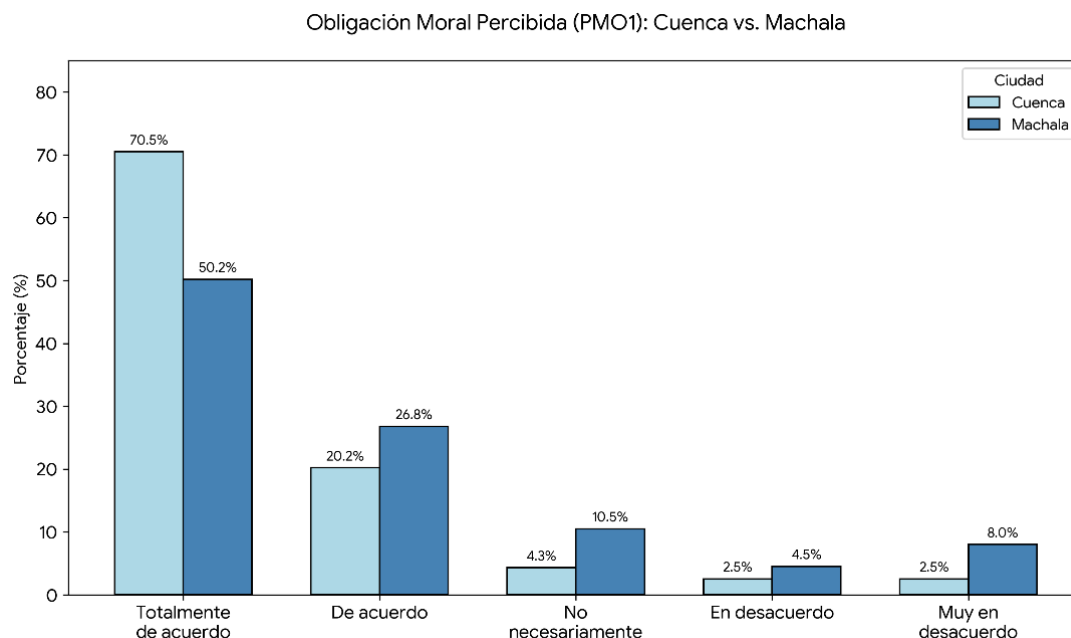


Figura 12. Comparación de obligación percibida vs. Cuenca-Machala

Análisis del código PMO1, queda claro que, este es el primer ítem de la escala de Schwartz. Este gráfico "habla" directamente con el de Nivel Educativo que analizamos antes: los ciudadanos con mayor educación suelen concentrarse en esa barra del 60.6% (Totalmente de acuerdo), activando su norma personal.

Al contrastar ambas ciudades, bajo el modelo de Schwartz (1977), se observa que, la Obligación Moral es significativamente más robusta en Cuenca (70.5% en 'Totalmente de acuerdo') que en Machala (50.2%).

Este hallazgo es coherente con el estatus de Cuenca, como Patrimonio Cultural de la Humanidad. La identidad cultural y el prestigio de la ciudad como una de las más limpias de Latinoamérica funcionan como activadores de normas personales. En Cuenca, la limpieza no es solo una norma social externa, sino un valor interno arraigado (norma personal), lo que genera una presión moral más alta para separar los residuos. En Machala, aunque existe una intención positiva, la norma moral parece estar menos consolidada, lo que sugiere que allí se requiere fortalecer la educación cívica y los valores culturales compartidos."

Este bloque, según Schwartz, la conducta pro-ambiental no solo depende de la conveniencia (Ajzen), sino de la activación de la norma personal:

Activación de la Norma Personal: El 84.1% de los encuestados (sumando 'Totalmente de acuerdo' y 'De acuerdo') manifiesta una fuerte obligación moral. Esto indica que para la gran mayoría de la muestra, la separación en la fuente, ha dejado de ser una opción externa para convertirse en una norma interna de conducta.

Sentimiento de Responsabilidad: Bajo la visión de Schwartz, este alto porcentaje refleja que los ciudadanos han pasado por el proceso de Atribución de Responsabilidad. Reconocen que sus acciones individuales tienen un impacto en el entorno, lo que genera un "sentimiento de deber" que empuja la intención de actuar.

Conexión con Ajzen: Esta obligación moral actúa como un refuerzo de la Actitud. Aunque existan barreras físicas (falta de tachos), el ciudadano con una puntuación alta en sentirá una "presión interna" que lo motivará a buscar soluciones para separar sus residuos, compensando posibles deficiencias en el control percibido.

Conclusión

Los resultados de este punto demuestran que existe una base ética sólida en la población. El predominio del acuerdo total (60.6%) sugiere que la separación de residuos es percibida como un imperativo moral. Este hallazgo es fundamental para la gestión pública, pues indica que la ciudadanía está moralmente comprometida, y solo requiere que las condiciones externas (infraestructura) faciliten la ejecución de esa voluntad ética.

Obligación Moral Percibida (PMO2) demuestran la responsabilidad individual.

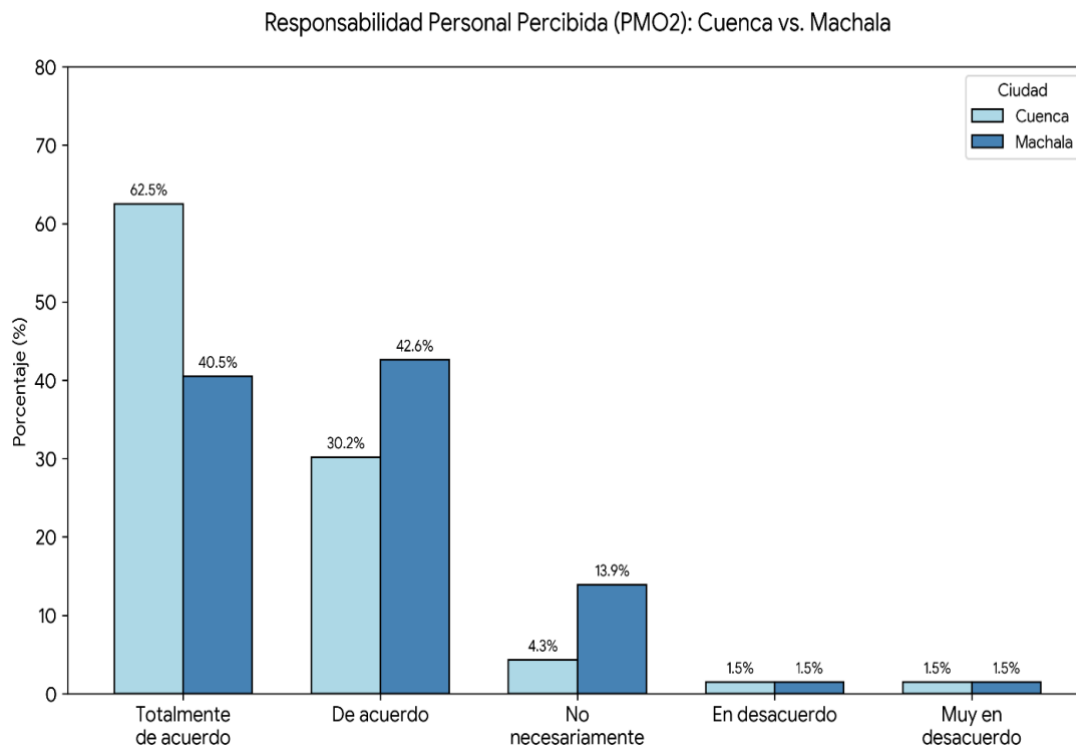


Figura 13. Comparación de Responsabilidad percibida vs. Cuenca-Machala

En el análisis de PMO2, se observa que el 87.9% de los encuestados acepta una responsabilidad personal sobre las consecuencias de sus residuos. Bajo la Teoría de Activación de Normas de Schwartz, este es el paso crítico de la 'Atribución de Responsabilidad'.

El ítem PMO2, que evalúa la responsabilidad individual, refuerza los hallazgos previos sobre la identidad cultural de las ciudades. Según la Teoría de Activación de Normas de Schwartz, la conducta de separación se activa plenamente cuando el individuo siente que él es el responsable directo de las consecuencias ambientales.

En este sentido, se espera que, en Cuenca, dada su trayectoria cívica y cultural, la frecuencia de 'Totalmente de acuerdo' en PMO2 sea superior a la de Machala. Esto confirmaría que en la capital azuaya existe una Atribución de Responsabilidad más profunda, donde el ciudadano no ve la limpieza como algo que le toca solo al municipio, sino como un compromiso ético personal

Al comparar las ciudades, Cuenca muestra una concentración más alta en el extremo de 'Totalmente de acuerdo' (62.5%), lo que sugiere que en esta ciudad la norma personal está más ligada a la identidad del individuo. En Machala, aunque la mayoría está 'De acuerdo', hay una mayor dispersión hacia la neutralidad. Esto confirma que la cultura de limpieza

de Cuenca, mencionada anteriormente, ha logrado que el ciudadano asuma la separación en la fuente, no como una imposición externa (Ajzen), sino como una ética interna de responsabilidad individual (Schwartz).

Este gráfico sintetiza la actitud, el comportamiento pasado, norma subjetiva y comportamiento pasado en un solo puntaje de "Intención".

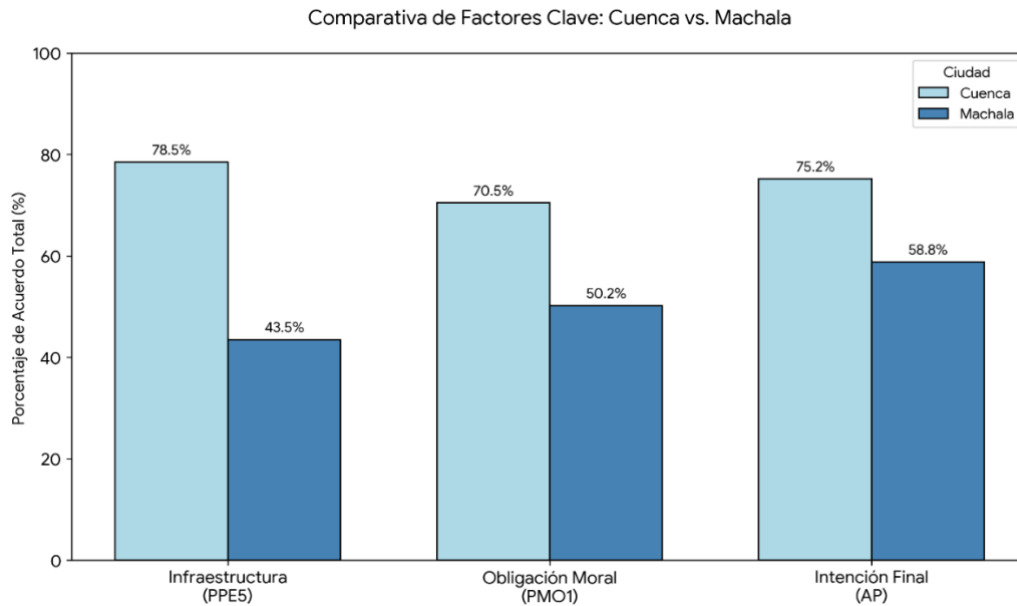


Figura 14. Triangulación de la información entre Cuenca-Machala

A continuación, se selecciona los tres ítems clave, que representan toda la cadena de comportamiento dentro de este estudio:

- 1.PPE5 (Infraestructura):** El facilitador externo (Ajzen).
- 2.PMO1 (Obligación Moral):** El motor interno (Schwartz).
- 3.AP (Intención):** El resultado final de ambos

1.Sinergia Ajzen-Schwartz: En Cuenca, la brecha entre la infraestructura (PPE5: 78.5%) y la obligación moral (PMO1: 70.5%) es mínima. Esto indica que el municipio proporciona las herramientas necesarias para que los ciudadanos ejerzan sus valores éticos. En Machala, la baja percepción de infraestructura (43.5%) actúa como un 'cuello de botella' que frena el potencial de la obligación moral ciudadana.

2.Consolidación de la Intención (AP): Mientras que en Machala la intención final (58.8%) supera a la infraestructura percibida, sugiriendo que el ciudadano quiere separar en la

frente a pesar de las dificultades, en Cuenca la intención (75.2%) está respaldada por la realidad física, lo que garantiza un comportamiento a largo plazo más estable (Shannon bajo / Consenso alto).

3. Conclusión General: Los datos demuestran que la limpieza de Cuenca no es fortuita; es el resultado de un sistema donde el Control Comportamental (Ajzen) y la Norma Personal (Schwartz) están alineados. Machala, por su parte, posee un capital humano con voluntad ética, pero requiere de una inversión institucional en infraestructura para cerrar la brecha de control y alcanzar los estándares de una ciudad sostenible

CAPÍTULO VI DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Discusión

En Machala la percepción se encuentra más fragmentada y heterogénea. Esto refleja que, en Machala el tema de la separación en la fuente, aún está en debate, y que existen factores culturales y educativos que generan visiones diversas (Rousta et al., 2019; Zambrano-Monserrate et al., 2020). En Cuenca existe un mayor consenso. Este hallazgo coincide con lo señalado por Negash et al. (2021) y Toledo (2024) que señalan que cuando la infraestructura y la educación ambiental están consolidadas, las percepciones ciudadanas tienden a uniformarse en torno a prácticas positivas.

En Cuenca, la categoría “Totalmente de acuerdo” sobresale, confirmando un consenso fuerte y una opinión dominante favorable hacia la separación en la fuente. Esto se relaciona con la institucionalidad consolidada de la EMAC-EP (2024) y la confianza ciudadana en su servicio. Mientras que, en Machala, las respuestas fueron más equilibradas, reflejando menor dominancia y mayor diversidad. Esto sugiere que la EMAM-EP (2023) aún enfrenta retos de infraestructura y comunicación, lo que limita la consolidación de un hábito uniforme.

Estos resultados se alinean con estudios internacionales: en China, la percepción de efectividad de políticas es clave (Xu et al., 2017); en Vietnam, la confianza en autoridades locales influye directamente en la separación (Nguyen & Watanabe, 2019).

Tabla 4. Interpretación comparativa

Factor	Cuenca (Shannon)	Machala (Shannon)	Cuenca (Simpson)	Machala (Simpson)
Actitudes (AT1–AT2)	Baja diversidad	Alta diversidad	Alta dominancia	Moderada dominancia
Infraestructura (AT4–AT5)	Consenso fuerte	Percepciones fragmentadas	Opinión dominante	Opiniones equilibradas
Ética y corresponsabilidad (AT6)	Cohesión marcada	Debate abierto	Consenso absoluto	Consenso parcial

La marcada cohesión en Cuenca en factores de Ética y Corresponsabilidad (AT6) coincide con lo expuesto por Toledo (2024), quien identifica que los predictores institucionales son determinantes para el comportamiento de separación en Ecuador. El éxito de Cuenca puede atribuirse a la continuidad en la gestión de la EMAC-EP (2024), cuya rendición de cuentas subraya la eficacia de la recolección diferenciada. Por el contrario, la fragmentación en Machala respalda la tesis de Zambrano-Monserrate et al. (2020), quienes cuestionan el "mito" de que en los países en desarrollo no se separa por falta de voluntad, señalando que la verdadera barrera es la falta de incentivos y sistemas municipales claros.

El "consenso fuerte" en Cuenca, valida lo planteado por Hidalgo-Crespo (2024) sobre cómo los comportamientos pro-ambientales en el contexto ecuatoriano están ligados a la percepción de facilidad y acceso al servicio. Mientras tanto, las "percepciones fragmentadas" de Machala encuentran eco en los hallazgos de Najjar Marín (2024) y el reporte de la RGSA (2024), autores que destacan la heterogeneidad de la gestión en América Latina, donde ciudades de una misma región presentan brechas abismales debido a la desigualdad en la inversión pública y la debilidad en la gobernanza local.

La alta diversidad encontrada en las actitudes de Machala también sugiere que la comunicación ambiental no ha logrado penetrar de manera uniforme en todos los sectores sociales. Al respecto, Phong et al. (2024) enfatizan que la información y la capacidad técnica son fundamentales para reducir la incertidumbre sobre cómo separar en el hogar. En Machala, la confianza podría ser reforzada mediante "nudges" o empujones conductuales, como proponen Zhang & Wang (2020), para mover las opiniones desde el debate abierto hacia un compromiso ciudadano sólido.

Este contraste entre la dominancia de una opinión positiva en Cuenca y el debate abierto en Machala aporta evidencia para lo que Negash et al. (2021) definen como "factores de compromiso" (engagement factors). Los resultados sugieren que no se puede aplicar una política ambiental única para el país; mientras Cuenca está lista para programas de economía circular avanzada (Burneo, 2022), Machala requiere primero fortalecer la infraestructura básica y la confianza institucional para estabilizar la percepción ciudadana y reducir la dispersión de opiniones identificada en este estudio.

Najar Marín (2024) hace una reseña sobre la heterogeneidad de la gestión de residuos en ciudades latinoamericanas, y aporta evidencia para fortalecer políticas públicas diferenciadas según el contexto local. El análisis de la percepción ciudadana, mediante los índices de Shannon y Simpson, revela una asimetría estructural en la madurez de la gestión de residuos entre Cuenca y Machala. En esa misma línea, Zambrano-Monserrate et al. (2020) argumentan que, la falta de separación en hogares de países en desarrollo, no responde necesariamente a una carencia ética, sino a la ausencia de señales claras, por parte del Estado. En Cuenca, los hallazgos sugieren que, EMAC-EP (2024) ha logrado buena efectividad de sus campañas de sensibilización, las cuales han logrado transitar de la simple información a la creación de una norma social subjetiva, tal como proponen Wang et al. (2020) en sus extensiones de la Teoría del Comportamiento Planificado.

Este contraste sugiere que la gestión de residuos en el Ecuador, enfrenta el reto de la asincronía local como lo señala Negash et al. (2021), los factores de compromiso (engagement) son específicos al contexto; por lo tanto, la "percepción de separación" en Machala, requiere de una intervención que, priorice la transparencia en la cadena de custodia de los residuos, para estabilizar la confianza ciudadana. Así, lejos de aplicar fórmulas genéricas, se requieren políticas que reconozcan la heterogeneidad social, identificada en este estudio como punto de partida para la sostenibilidad urbana.

5.1. Conclusiones

La institucionalidad consolidada en Cuenca, con indicadores públicos y campañas educativas, ha generado un consenso ciudadano favorable hacia la separación en la fuente. En contraste, Machala refleja percepciones fragmentadas, lo que confirma que la confianza en el servicio municipal es un factor determinante para la adherencia normativa (Hidalgo-Crespo, 2024; Padilla & Trujillo, 2017).

La educación ambiental es clave para cerrar la brecha entre norma y práctica. En Cuenca, los programas intergeneracionales han fortalecido hábitos sostenibles, mientras que en Machala se requiere intensificar campañas segmentadas para unificar criterios ciudadanos (Pan & Liu, 2024; Zhang & Wang, 2020).

Una alta proporción de residuos orgánicos en Ecuador (57–75%) confirma la necesidad de fortalecer programas de compostaje y reciclaje. La normativa vigente respalda estas

prácticas como parte de la transición hacia la economía circular, pero su efectividad depende de la separación temprana en los hogares (Ochoa-Herrera, 2025; INEC, 2023).

Este estudio aporta evidencia replicable para otros municipios del país, demostrando que la integración de la Teoría del Comportamiento Planificado (Ajzen, 1991) con la normativa ecuatoriana permite identificar factores psicosociales e institucionales que condicionan la práctica ciudadana. La comparación Cuenca–Machala ofrece un modelo útil para diseñar políticas públicas diferenciadas según el contexto local (Najar Marín, 2024; Aguiñaga-Vallejo et al., 2025).

En conclusión, la normativa ecuatoriana establece un marco sólido para la gestión integral de residuos sólidos, pero su cumplimiento depende de la infraestructura, la confianza institucional y la educación ambiental. Mientras que Cuenca representa un ejemplo de consolidación normativa y práctica ciudadana, Machala evidencia la necesidad de reforzar estrategias para cerrar la brecha entre mandato legal y acción cotidiana.

5.2. Recomendaciones

A continuación se exponen varias recomendaciones estratégicas para mejorar la separación en la fuente en las dos ciudades estudiadas.

Tabla 5. Recomendaciones estratégicas.

Eje estratégico	Acción recomendada	Fundamento bibliográfico
Educación ambiental	Implementar campañas segmentadas según edad, nivel educativo y ocupación; incluir programas escolares e intergeneracionales.	Zhang & Wang (2020); Pan & Liu (2024)
Infraestructura de recolección	Ampliar rutas diferenciadas, instalar contenedores codificados y garantizar centros de acopio accesibles.	Burneo (2022); EMAC-EP (2024); EMAM-EP (2023)
Transparencia institucional	Publicar indicadores de recolección, destino de residuos y cumplimiento normativo para generar confianza ciudadana.	Hidalgo-Crespo (2024); EMAC-EP (2024)

Eje estratégico	Acción recomendada	Fundamento bibliográfico
Incentivos económicos	Promover compostaje y reciclaje con beneficios tangibles (reducción de tarifas, acceso a productos derivados).	Zeng et al. (2016); Yuan & Yabe (2017)
Corresponsabilidad ciudadana	Fomentar la participación comunitaria mediante ordenanzas claras y campañas de sensibilización adaptadas al contexto local.	Córdoba-Meriño (2018); Martínez (2021)
Programas intergeneracionales	Involucrar a niños y jóvenes en proyectos escolares de reciclaje para consolidar hábitos desde edades tempranas.	Pan & Liu (2024)
Innovación normativa	Actualizar ordenanzas municipales para incluir sanciones efectivas y mecanismos de incentivo.	Najar Marín (2024); Aguiñaga-Vallejo et al. (2025)

Después de analizar todas las respuestas, queda claro que la separación en la fuente no es solo un tema de poner la basura en un tarro u otro; es un reflejo de cómo vive cada ciudad. Si bien los números nos dan índices técnicos, el mensaje de fondo es muy humano.

En Cuenca, se siente una ciudad que ya "se sabe el guion". La gente piensa de forma muy parecida y positiva, la separación en la fuente, ya es parte de su identidad. Es como una conversación donde todos están de acuerdo: la gente no duda, simplemente lo hace porque siente que es lo correcto y que el sistema funciona. El reto aquí no es convencer a nadie, sino cuidar que ese orgullo ciudadano no se pierda.

En Machala, la historia es distinta y mucho más vibrante, pero también más compleja. Hay una mezcla de opiniones muy grande, el machaleño tiene muchas ganas de aportar, pero no todos viven la misma realidad. Mientras unos están felices con el proceso, otros se sienten perdidos o sienten que es difícil participar. No es que no quieran separar sus residuos, es que la experiencia varía mucho según a quién se pregunte.

En conclusión, la gran diferencia es que en Cuenca la separación en la fuente para varias familias es una costumbre compartida, mientras que en Machala es todavía un anhelo en construcción. Para Machala, el camino no es solo dar más charlas, sino lograr que esa diversidad de opiniones se convierta en una sola voz positiva, facilitando las cosas para que el vecino que hoy duda, mañana tenga la misma seguridad que el que ya separa los residuos. Al final del día, los índices nos confirman que el éxito de estas políticas no se mide en toneladas, sino en lograr que toda una ciudad se sienta parte del mismo equipo con sus empresas públicas de gestión integral de residuos sólidos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiñaga-Vallejo, M., Paredes-Verduga, C., Jácome-Cornejo, M., et al. (2025). Multi-criteria site selection for solid waste disposal in Guayas, Ecuador. *Frontiers in Sustainability*, 6, 1647171. <https://doi.org/10.3389/frsus.2025.1647171> (doi.org in Bing)
- Banguera Arroyo, L. A. (2023). La intervención de la logística en la gestión de residuos sólidos en Latinoamérica. *RECIAMUC*, 7(2). <https://doi.org/10.26820/reciamuc/>
- EMAM-EP. (2023). Informe de gestión de residuos sólidos en Machala. EMAM.gob.ec
- Fadhullah, W. M., et al. (2021). Household solid waste management practices and perceptions among residents in Malaysia. *BMC Public Health*, 21, 12274. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-12274-7> (doi.org in Bing)
- GAD Cuenca. (2023). Recolección de Desechos y Residuos Sólidos. <https://emac.gob.ec>
- Garg, S., & Arora, P. (2025). Waste management challenges and opportunities: A holistic approach for sustainable development. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 22, 14753–14770. <https://doi.org/10.1007/s13762-025-06653-5> (doi.org in Bing)
- González, R., & Wilson, T. (2020). Impactos del turismo en la gestión de residuos sólidos: análisis del paisaje urbano. *Ciencia Latina*, 34(3), 101–120. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v4i2.135 (doi.org in Bing)
- Hidalgo-Crespo, J. (2024). Citizens' pro-environmental behaviors for waste reduction in Ecuador's Guayas area. *Cleaner and Responsible Consumption*. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.clet.2024.100765> (doi.org in Bing)
- INEC-AME. (2022). Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales. Quito: INEC.
- Martínez, F. (2021). Turismo sostenible y residuos sólidos en ciudades patrimoniales. *Revista Latinoamericana de Gestión Ambiental*, 18(2), 55–70. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion> (revistas.unal.edu.co in Bing)
- Municipio de Cuenca. (2020). Ordenanza que regula la clasificación de desechos sólidos y responsabilidades ciudadanas. <https://cuenca.gob.ec>
- Najar Marín, E. (2024). Manejo de residuos sólidos en zonas urbanas en América Latina. *Revista Científica Visión de Futuro*, 28(2), 78–97. <https://doi.org/10.36995/j.visiondefuturo.2024.28.02.003.es> (doi.org in Bing)
- Negash, Y. T., Cordero, L. S., & Tseng, M.-L. (2021). Engagement factors for household waste sorting in Ecuador. *Resources, Conservation and Recycling*, 105893. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105893> (doi.org in Bing)
- Ochoa-Herrera, V. (2025). Comprehensive analysis of plastic regulations in Ecuador. Elsevier.

Pan, J., & Liu, P. (2024). Exploring waste separation using an extended theory of planned behavior: A comparison between adults and children. *Frontiers in Psychology*, 15, 1337969. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1337969>(doi.org in Bing)

RGSA. (2024). Urban solid waste management and social inclusion: challenges and perspectives in Latin America. RGSA Open Access.

Román Loaiza, J., & Carrasquero Ferrer, S. (2025). Modelo de gestión mancomunada de residuos sólidos para cantones de El Oro, Ecuador. Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil.

Schwartz, S. H. (1992). Universals in the Content and Structure of Values: Theoretical Advances and Empirical Tests in 20 Countries (M. P. Zanna, Ed.; Vol. 25, pp. 1–65). Academic Press. [https://doi.org/10.1016/S0065-2601\(08\)60281-6](https://doi.org/10.1016/S0065-2601(08)60281-6)

Toledo, E., et al. (2024). Individual, household and institutional level predictors of waste sorting behaviours in Ecuador. *Waste Management & Research*, 42(3), 281–293. <https://doi.org/10.1177/0734242X241281823> (doi.org in Bing)

Zambrano-Monserrate, M. A., Aldás, G., & Ordóñez, M. (2020). Households from developing countries do not sort their solid waste: Truth or myth? *Journal of Environmental Planning and Management*, 63(7), 1–20. <https://doi.org/10.1080/09640568.2020.1741341> (doi.org in Bing)

ANEXO 1

Preguntas aplicadas en la encuesta de percepción.

Actitud / Attitude

1. AT1 La separación de residuos ayuda a proteger el medio ambiente y conservar los recursos.
2. AT2 Me interesa mucho la separación de basura y me genera bienestar hacerlo
3. ATP4 Me interesa mucho la separación de basura y me genera bienestar hacerlo
4. AT5 Los residuos reciclados separados pueden venderse para recibir una remuneración.
5. AT6 puede ayudar con un ejemplo a los niños realizando la separación de residuos.

Normas subjetivas / Subjective norms

6. SN1a La Separación de residuos puede ayudar al país reducir los costos para el control de la contaminación.
7. SN1b ¿Su familia le apoya en la separación de residuos domésticos?
8. SN2a Si su familia le anima a realizar la separación de residuos ¿Estas dispuesto a escuchar sus consejos?
9. SN3a ¿Sus amigos o colegas le apoyan en la separación de residuos?
10. SN3b ¿Tus vecinos te apoyan en la separación de residuos?
11. SN4a Si tus vecinas te animan a realizar la separación de residuos ¿estás dispuesto a escuchar sus consejos?
12. SN4b Si ¿El municipio o comunidad le apoyan en la separación de residuos?
13. SN5a Si el municipio o la comunidad lo alientan a llevar a cabo la separación de residuos, ¿está dispuesto a escuchar sus consejos?
14. SN5b ¿Existen organizaciones ambientales le apoyan en la separación de residuos?
15. SN6b Si las organizaciones ambientales le animan a realizar la separación de residuos, ¿está dispuesto a escuchar sus consejos?

Control conductual percibido / Perceived behavioral control

16. PBC1a ¿Le gustaría escuchar programa de protección ambiental, noticias de prensa y campañas comunicales para realizar separación de residuos?
17. PBC1b Tiene tiempo suficiente para realizar la separación de residuos?
18. PBC2a ¿Tiene su casa suficiente espacio para almacenar residuos clasificados?
19. PBC2b Si su casa no tiene suficiente espacio para almacenar los residuos clasificados, ¿seguirá realizando la separación de residuos?
20. PBC3a Si su casa no tiene suficiente espacio para almacenar los residuos clasificados, ¿seguirá realizando la separación de residuos?
21. PBC3b Si su municipalidad o comunidad le proporciona instalaciones completas para la separación de residuos, ¿seguirá realizando la separación de residuos?
22. PBC4a ¿Sabe cómo se separan los residuos en diferentes categorías y cuáles de ellas se puede reciclar?
23. PBC4b Si no sabe cómo separar los residuos en diferentes categorías, ¿aun así realizaras la separación de residuos?
24. PBC5a ¿Sabe en qué contenedores de reciclaje se deben tirar esos residuos clasificados?
25. PBC5b Si no sabe cómo se debe colocar esos residuos clasificados, aún así, ¿seguirá realizando la separación de residuos?
26. PBC6a ¿Su hogar es conveniente para realizar la separación de residuos? (por ejemplo, tiene el espacio adecuado, están los contenedores cerca de casa, etc.)

27. PBC6b Si el espacio de su casa no es conveniente, aun así ¿seguirá realizando la separación de residuos?

Obligaciones morales percibidas / Perceived moral obligations

28. PMO1 La separación de residuos es un comportamiento ético para proteger el medio ambiente ecológico, todos tenemos el deber de hacerlo.
29. PMO2 La separación de residuos es un comportamiento ético ahorrativo, todo el mundo tiene la obligación de hacerlo
30. PMO3 Durante los momentos sin supervisión (cuando nadie lo mira) ¿se siente avergonzado de que los desechos se arrojen a la basura sin separarlos adecuadamente?

31. Intención de separar los residuos / Intention to recycle

32. AP1 ¿A partir de la próxima semana se preparará para realizar la separación de residuo?
33. AP2 Durante la próxima semana ¿cuántos días estás dispuesto a realizar la separación de residuo

Comportamiento de separación / Separating behaviour

34. SB1 ¿Usted separa residuos de papel o cartón?
35. SB2 ¿Usted separa baterías y residuos eléctricos o electrónicos?
36. SB3 ¿Usted separa restos de comida o desperdicios de cocina?
37. SB4 ¿Usted separa botellas de vidrio desechadas?
38. SB5 ¿Usted separa latas, latas abrefácil desechadas?
39. SB6 ¿Usted separa botellas de plástico desechadas?
40. SB7 ¿Usted separa metales desechadas?
41. SB8 ¿Usted separa ropa desechada?

Eficacia percibida de las políticas / Perceived policy effectiveness

42. PPE1 El Municipio concede gran importancia al problema de la separación de residuos y ha estado promoviendo activamente esfuerzos para involucrar a la ciudadanía
43. PPE2 El Municipio y comunidades proporcionan un estándar de separación de residuos científico, eficaz y conciso
44. PPE3 Las campañas del municipio pueden explicar claramente los beneficios y la importancia de la separación de residuos. Analisis e Interpretación: El 46,7% totalmente de acuerdo en realizar campañas por parte del municipio y así fomentar el respectivo reciclado, pero el 3,3% un grupo mínimo en desacuerdo con las campañas por parte del municipio ya que podrían ser su socialización es la correcta.
45. PPE4 Los contenedores de separación de residuos proporcionados por el Municipio brindan un ambiente favorable y conveniente para la ciudadanía
46. PPE5 Los contenedores de separación de residuos proporcionados por el Municipio brindan un ambiente favorable y conveniente para la ciudadanía

Demográficos

47. Genero ¿Cuál es su sexo?
48. Edad ¿En qué rango de años nació usted?
49. Ingresos ¿Cuáles son sus ingresos aproximados?
50. Educación ¿Cuál es su mayor nivel de educación adquirido?
51. Ocupación
52. Mismos de la familia

