

UNIVERSIDAD ANTONIO RUIZ DE MONTOYA

Facultad de Ciencias Sociales



**EVALUACIÓN DE LA MEJORA DEL SISTEMA DE GESTIÓN
INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL DISTRITO DE
SAN MARTÍN DE PORRES – LIMA 2020**

Trabajo de Investigación para optar al Grado Académico de Bachiller en Economía y
Gestión Ambiental

SERGIO LUIS MARIÑO PAUL

Asesor

Jorge Octavio Elgegren Apuela

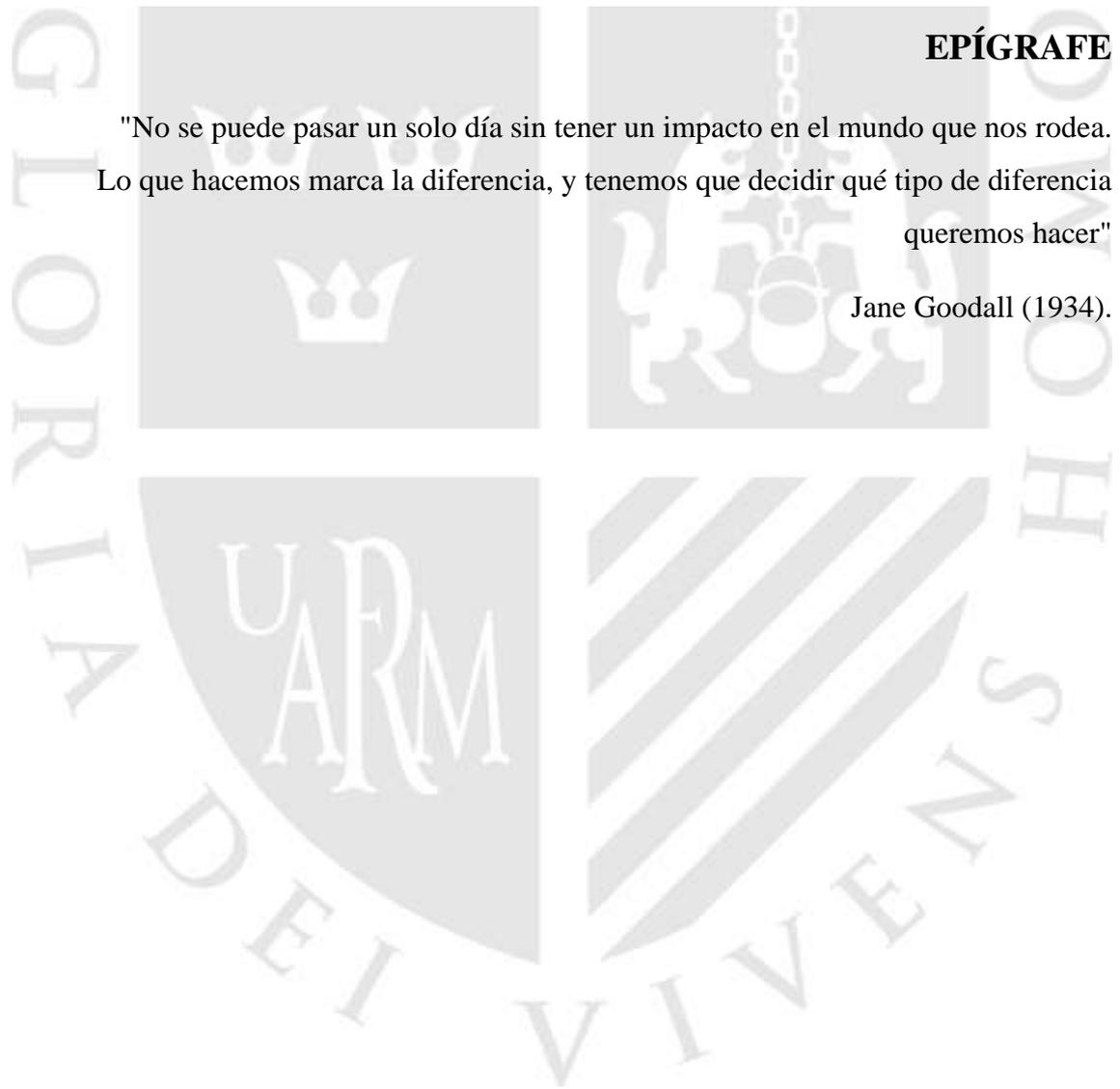
Lima – Perú

Abril de 2021

EPÍGRAFE

"No se puede pasar un solo día sin tener un impacto en el mundo que nos rodea.
Lo que hacemos marca la diferencia, y tenemos que decidir qué tipo de diferencia
queremos hacer"

Jane Goodall (1934).



DEDICATORIA

A mis queridos padres: Luis Alberto Mariño Vargas y Doris Patricia Paul Rios, quienes, con su esfuerzo incondicional y sacrificio, hicieron posible mi formación profesional.

A mi abuela y mis hermanos: Julia Gertrudiz Rios Rangel, Ricardo Daniel Mariño Paul y Luis Alberto Mariño Paul, por sus valiosos apoyos y consejos, por su comprensión y por regalarme su alegría.

A mis amigos, por los consejos y por alentarme en los momentos difíciles.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Antonio Ruiz de Montoya, en especial a la Escuela Profesional de Economía y Gestión Ambiental, porque a través de la oferta académica, tuve la gran oportunidad de lograr esta meta académica.

Un agradecimiento especial a mi Director de carrera y asesor Mg. Jorge Octavio Elgegren Apuela, quien, con su apoyo y experiencia, me guio en mi trabajo de investigación con el mayor entusiasmo e interés y de la mejor manera.

A mis docentes de la universidad, quienes a lo largo de toda mi carrera me transmitieron todas sus experiencias y conocimientos.

Y un agradecimiento especial a todos mis amigos y compañeros, quienes han sido fuente de alegría, apoyo y enseñanza en todo momento.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene por objetivo evaluar la disposición a pagar de los habitantes del distrito de San Martín de Porres por la mejora del sistema de gestión integral de residuos sólidos. Para ello, se utilizará una herramienta de valoración económica a través del método de valoración contingente. De esta manera se podrá calcular el impacto en el bienestar social de la población a partir de una mejora en la gestión de residuos sólidos.

Palabras Clave: Residuos Sólidos, Valoración Económica, Disposición a Pagar, San Martín de Porres.

ABSTRACT

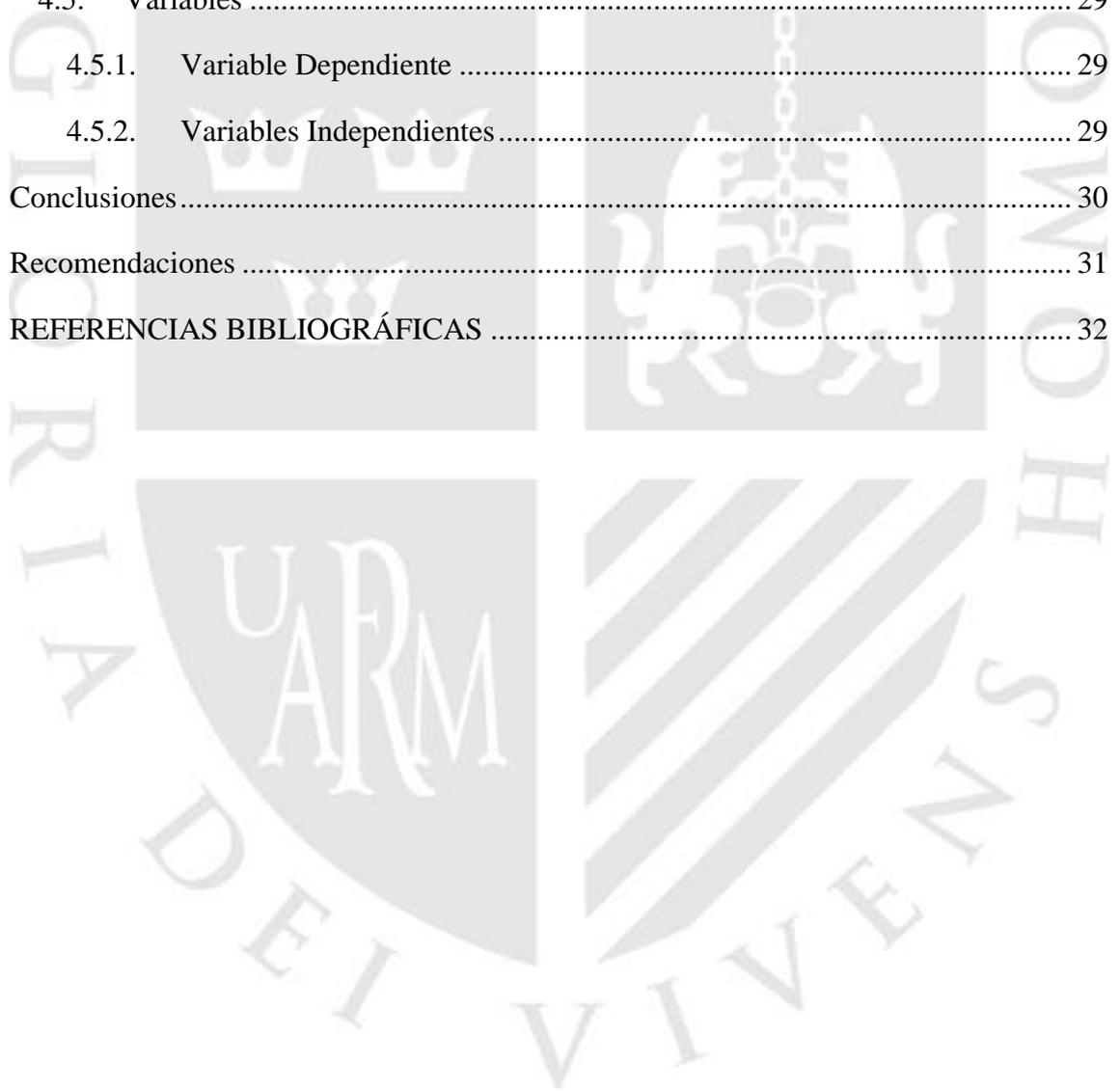
The objective of this research is to evaluate the willingness to pay of the San Martín de Porres quarter's inhabitants for an integrated solid waste management system. For this purpose, an economic valuation method is used, namely the contingent valuation method. In this way, the impact on the social welfare of the population can be calculated from an improvement in solid waste management.

Keywords: Solid Waste, Economic Valuation, Willingness to pay, San Martín de Porres

Tabla de Contenidos

INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1. Planteamiento del Problema	13
1.1. Contextualización del Problema	13
1.2. Antecedentes de la Investigación	15
1.3. Problema de Investigación	18
1.4. Formulación del Problema	19
1.4.1. Problema General	19
1.4.2. Problemas Específicas	19
1.5. Justificación e Importancia	19
1.6. Objetivos	20
1.6.1. Objetivo Principal	20
1.6.2. Objetivos Específicos	20
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	21
2. Marco Teórico	21
2.1. Valoración Económica Ambiental	21
2.2. Método de Valoración Contingente	23
3.3. Modelo Logit.....	24
CAPÍTULO III. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	26

3.5. Hipótesis.....	26
3.5.1. Hipótesis Principal.....	26
3.5.2. Hipótesis Específicas	26
CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO.....	27
4. Metodología.....	27
4.5. Variables	29
4.5.1. Variable Dependiente	29
4.5.2. Variables Independientes.....	29
Conclusiones.....	30
Recomendaciones	31
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32



ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 2. Modelo Logit	24
-----------------------------------	----





INTRODUCCIÓN

La situación actual de la gestión de residuos sólidos en el distrito de San Martín de Porres está estrechamente relacionada con el nivel de contaminación ambiental, la pobreza y las enfermedades, que en su conjunto significan pérdida de oportunidades de desarrollo de la sociedad. San Martín de Porres es el segundo distrito más poblado de Lima (INEI, 2017), sumándose a ello, es un distrito con hábitos de consumo inadecuados, procesos migratorios desordenados y flujos comerciales insostenibles, que en su conjunto inciden en una mayor generación de residuos sólidos, cuyo incremento provoca una situación de riesgo que afecta la salud de las personas, reduce las oportunidades, y agudiza los problemas sociales existentes. Sin embargo, los esfuerzos encaminados a consolidar una gestión integral de los residuos sólidos permitirán revertir esta realidad, encaminándola hacia un futuro más sostenible y justo.

En este sentido, la presente investigación pretende obtener una medición monetaria de la utilidad que se experimenta a causa de una mejora en la gestión de residuos sólidos en el distrito de San Martín de Porres, la cual tiene un impacto positivo en el bienestar de la población del distrito (Romero, 1997). Se utilizará el enfoque del Método de Valoración Contingente (MVC). Mediante esta herramienta, se trata de simular un mercado hipotético donde no existe transacciones de mercado. La simulación se realiza a través de encuestas a los usuarios que se benefician del servicio ecosistémico en cuestión.

En el primer capítulo se presenta el planteamiento del problema, antecedentes y objetivos de la investigación. En el segundo capítulo se desarrolla el marco teórico de la investigación, donde se enfatiza el desarrollo del método de valoración contingente (MVC). En el tercer capítulo las hipótesis de la investigación. El cuarto capítulo se trabaja el método de investigación. Por último, se presenta las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1. Planteamiento del Problema

1.1. Contextualización del Problema

En los últimos años se ha visto una intensificación significativa del consumo tanto de materiales como de energía. Así también, la cantidad de residuos sólidos cada vez aumenta, lo cual afecta al ambiente y a la calidad de vida de las personas. La inadecuada gestión de residuos sólidos implica a nivel mundial un alto nivel de contaminación y un impacto negativo en la sociedad.

Según el informe “What a Waste 2.0”, elaborado por el Banco Mundial (2018), si no se adoptan medidas urgentes, para el año 2050 los residuos a nivel mundial crecerán un 70 % con respecto a los niveles actuales. En el mundo se genera anualmente 2010 millones de toneladas de residuos sólidos municipales, de los cuales aproximadamente un 33% de ellos no se gestiona, lo cual ocasiona severos problemas socio-ambientales. En este informe se plantea que la rápida urbanización, el crecimiento poblacional y el tipo de desarrollo económico que tenemos en la actualidad harán que el nivel de generación de residuos sólidos aumente un 70% en los próximos 30 años y llegue a generarse anualmente 3400 millones de toneladas de residuos sólidos.

El alto nivel de generación de residuos sólidos es preocupante, lo cual se debe principalmente al crecimiento poblacional, que genera una mayor cantidad de residuos sólidos, y también a los patrones de vida que están asociados a un alto consumismo.

Alrededor del 75% de la población global vive en ciudades, donde la tendencia al crecimiento es significativa y, por lo tanto, se genera una mayor cantidad de residuos sólidos. De tal manera, éste es uno de los principales factores que afecta al ambiente (Colomina, 2005).

Ahora bien, según Sáez (2014), desde un enfoque regional, el manejo de los residuos sólidos en América Latina ha resultado ser ineficiente debido a los altos niveles de acumulación de residuos sólidos generados por los ciudadanos y por la manera como se gestionan estos residuos. Así, se observa que el sistema institucional es aún incipiente en la mayoría de países de América Latina para ser considerado como integral y sustentable.

Se podría decir que, en América Latina, el cuidado del ambiente pasa a un segundo plano debido a que hay otros problemas de necesidades básicas. Es por ello que en estos países los gobiernos realizan una gestión de residuos sólidos muy limitada, debido a la carencia de recursos financieros suficientes, falta de capacidades técnicas y motivación para gestionar los residuos de una manera más eficiente. Así también, la generación de residuos sólidos en esta región sigue en aumento, lo cual refleja que no existe una real concientización de parte de la población, lo que probablemente se deba a que los gobiernos no proporcionan la información adecuada o la educación necesaria en estos temas.

Desde un enfoque nacional, la visión que se tenía sobre la gestión de residuos sólidos ha ido cambiando, ya que se pasó de una visión de limpieza y ornato de la ciudad a una visión más integral, que involucra a la población, y que se propone reducir los niveles de generación de residuos sólidos (Gómez & Flores, 2016). Esto quiere decir que se está tratando de buscar la participación de la población en el sistema de gestión de residuos sólidos, realizando reciclaje o segregando los residuos desde el hogar. Ello va de la mano con políticas de concientización y talleres en donde se enseña a la población a realizar estas actividades.

La Agenda Nacional de Acción Ambiental y el Plan Nacional de Acción Ambiental PLANAA PERÚ 2011-2021 incorporan como un objetivo prioritario la gestión integral de residuos sólidos a nivel nacional. Así también, el MINAM publicó el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos (2016-2024), en donde podemos

apreciar la situación actual del país respecto de la gestión de los residuos sólidos. Según este Plan, la generación promedio nacional de residuos sólidos al 2014, fue 13 244 t/día.

1.2. Antecedentes de la Investigación

Existen antecedentes legales que contemplan el manejo de residuos sólidos. En la Constitución Política del Perú de 1993¹ se establece que todas las personas tienen el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de la vida. Así también, el Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales (1990)² establece en su Art.16, que está prohibido internar al territorio nacional los residuos o desechos, cualquiera sea su origen o estado material, que por su naturaleza, uso o fines resulten peligrosos o radiactivos. Por su parte, la Ley General de Residuos Sólidos del 2000³ es una norma encaminada a asegurar la gestión y el manejo de los residuos sólidos de una forma sanitaria y ambientalmente adecuada; a su vez, el Art. 10 sostiene que las Municipalidad Provinciales y Distritales son los responsables por la prestación de los servicios de recolección y transporte de los residuos sólidos⁴.

Ahora bien, en cuanto a los antecedentes del marco de referencia para el estudio sobre el manejo de residuos sólidos existen estudios a nivel nacional e internacional, en tal sentido, se presentan algunos de mayor relevancia que enfocan sus estudios en el uso de instrumentos económicos.

Chambilla, J. (2015); en su trabajo de investigación "Valoración Económica por la Mejora en el Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en la Ciudad de Puno", buscó identificar los factores socioeconómicos que determinan la Disposición a Pagar (DAP) por la mejora en el manejo municipal de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de

¹ En Artículos 2 (inciso 22), 7 y 66 al 69; Art.2º.- Toda persona tiene el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida.

² Por medio del Decreto Legislativo N° 613, del 7 de septiembre de 1990 Art. 16.

³ Artículo 3º Finalidad. Capítulo I: Lineamientos de Gestión. Ley General de Residuos Sólidos, Ley N° 27314

⁴ Ley Orgánica de Municipalidades. Ley N° 27972.

Puno, en el año 2012. Para ello, utilizó la estimación de disposición a pagar de los hogares por la mejora en el manejo de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) a través de método de valoración contingente. La fuente de datos que se usó en el trabajo de investigación se obtuvo de la aplicación de encuestas a 390 hogares en la ciudad de Puno.

Finalmente se obtuvo los siguientes resultados: la DAP por hogar por la mejora en el manejo de residuos es de S/. 4.45 mensuales, donde el 56% de los encuestados están dispuestos a pagar. Así mismo, las variables que inciden en esta decisión son: el precio hipotético, el ingreso y nivel de educación.

Quispe et al., (2020); en su artículo "Estimación de la disposición a pagar por un sistema de recolección mejorado de residuos sólidos domésticos en la ciudad de Juliaca - 2020", se buscó estimar el valor económico que la población está dispuesta a pagar para mejorar el sistema de recojo de residuos sólidos domésticos. El método utilizado en la presente investigación fue de tipo descriptivo y correlacional aplicando el método de valoración contingente y el modelo econométrico binomial Probit. Así mismo, se realizaron encuestas a 382 hogares.

Finalmente, se obtuvo como resultado que el 51.75 % de los encuestados están dispuestos a pagar por un sistema de recojo de residuos sólidos domésticos mejorado, con un costo promedio de S/ 5.36 mensuales; mientras que, el 41.10 % de los encuestados no estaría dispuesto a pagar. Además, los factores que influyen en dicha decisión fueron el nivel educativo, la ética ambiental y la conciencia ambiental de la población de Juliaca.

Jakus P.; Tiller K.; y Park W. (1996) en su estudio "Generation of Recyclables by Rural Households". Sostiene que es posible aumentar el reciclaje en los hogares a través de la adopción de programas que incentiven invertir poco tiempo en el reciclaje. Para lo cual, mediante el uso del método empírico "Probit Multinomial" estiman la generación de reciclaje de los residuos sólidos por los hogares, donde los usuarios responden positivamente al reciclaje del papel, pero no del vidrio; asimismo, indican que promover medidas a favor del reciclaje de los residuos sólidos en los hogares tiene costos reducidos, como las campañas de sensibilización a la población y reducción de los costos del servicio de saneamiento como medida de compensación, los cuales son eficientes. Por otro lado, se estima la disponibilidad a pagar (DAP) mensual por reciclar de US \$ 5.78 por hogar, el cual indica que cada hogar está de acuerdo con pagar US \$ 5.78 más al costo de su servicio de saneamiento en forma mensual.

Finalmente, concluyen que todos los programas deben estar dirigidos a promocionar el reciclaje como un bien público que beneficia a todos y que disminuye los costos de disposición final.

Agüero et al. (2005), Aplicó el Método de Valorización Contingente Referéndum (MVCR) para evaluación de Sistema de Gestión de los Residuos Sólidos Domiciliarias (SGRSD), realizo 779 encuestas distribuidas en 13 barrios de la ciudad de Salta, Argentina, de la aplicación de MVCR y mediante un ajuste LOGIT, se obtuvo un excedente del consumidor individual equivalente a \$ 5.31 mensualmente por catastro servicio, que representa en nivel de bienestar del usuario frente al SRSD actual. El 34.02% de los entrevistados manifestaron la necesidad de incorporar mejoras al servicio, y de los que el 27.9% contestó afirmativamente a la pregunta de la DAP.

Tudela (2007), realizó 390 encuestas para determinar la DAP por el tratamiento de las aguas servidas de la ciudad Puno, utilizando Método de Valorización Contingente obteniendo que el 57.18% de la población está dispuesta a pagar (DAP) mensualmente por hogar S/. 4.21 nuevos soles, para tal fin utilizó un modelo LOGIT, así también estimó el potencial recaudo mensual a partir de la DAP para la categoría doméstico en S/. 93,323.07 nuevos soles.

Olivier B.; Axel L.; Arcadio C; & Leidy G. (2009), realizaron una Investigación sobre Disposición a Pagar (DAP) por una mejora del servicio de recolección de los Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD) en la ciudad de Talca, utilizó el método de valoración contingente en su formato dicotómico simple, asumiendo una función lineal y una distribución logística.

Finalmente, concluyen que el conocimiento medioambiental se correlaciona directamente con la disposición a clasificar, la disposición a pagar y la protesta a no participar en el proyecto. Se puede entonces inducir un comportamiento favorable de las personas hacia la implementación de un proyecto de clasificación de los RSD y del reciclaje a través del conocimiento que puedan tener.

1.3. Problema de Investigación

Uno de los principales problemas en el distrito de San Martín de Porres es la carencia de un sistema de gestión integral de los residuos sólidos. Esto se debe a distintos factores. En primer lugar, la morosidad en el pago del arbitrio de limpieza es mayor al 50%, lo cual refleja que la población distrital no está totalmente consciente de los problemas que genera una inadecuada gestión de los residuos sólidos. La tarifa por tonelada del servicio de recolección es de S/ 97.50 y por disposición final es de S/ 13.50. El costo mensual del servicio es aproximadamente de S/ 1'400,000, mientras que la recaudación alcanza los S/ 680,700, es decir hay un déficit o morosidad del 51.4%. El alto nivel de morosidad observado explica por qué el distrito carece de suficientes recursos financieros para gestionar adecuadamente los residuos.

En este distrito existe un mal manejo de los residuos sólidos, que genera contaminación del aire, suelo y agua, influyendo de manera directa en la salud de un importante sector de la población distrital, generalmente la de bajos recursos económicos. La acumulación de residuos en lugares no aptos trae consigo un impacto paisajístico negativo, constituyendo un deterioro visual que además de tener en algunos casos asociaciones importantes de riesgo ambiental, también puede producir accidentes, tales como explosiones o incendios. Otros riesgos para la población están relacionados a la transmisión de enfermedades que pueden producirse por contacto directo con los residuos y por la vía indirecta a través de los vectores o transmisores de enfermedades.

Ante dicha situación, hay que considerar la necesidad de diseñar y proponer soluciones factibles para poder mejorar el manejo de los residuos sólidos y poder generar beneficios económicos positivos para el distrito.

1.4. Formulación del Problema

Para llevar a cabo la siguiente investigación, se plantearon las siguientes interrogantes:

1.4.1. Problema General

¿Cuál es el valor económico que representa para las familias del Distrito de San Martín de Porres contar con un servicio de gestión integral del manejo de residuos sólidos, para el año?

1.4.2. Problemas Específicas

- a. ¿Cuál es la Disposición a Pagar (DAP) de las familias del Distrito de San Martín de Porres por la mejora de la gestión integral del manejo de residuos sólidos?
- b. ¿Cuáles son las variables más importantes que determinan la DAP por la mejora de la gestión integral del manejo de residuos sólidos del distrito de San Martín de Porres?

1.5. Justificación e Importancia

El distrito de San Martín de Porres no cuenta con un sistema de gestión integral para el manejo adecuado de los residuos sólidos. La generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios en San Martín de Porres es de 0.568 kg/hab/día, lo que se traduce en una generación diaria de residuos sólidos municipales en el Distrito es de aproximadamente 585 toneladas. De ellos, los residuos sólidos domésticos son 390 toneladas (Municipalidad de San Martín de Porres, 2014).

Un aspecto muy relevante en la gestión de los residuos consiste en conocer los impactos ambientales de las diferentes prácticas de gestión existentes. El aumento en la generación de residuos producida en el distrito durante los últimos años supone que las actividades de producción y consumo están incrementando las cantidades

de materiales que cada año se devuelven al medio ambiente de una forma degradada, amenazando potencialmente la integridad de los ecosistemas y de la población distrital.

Además, una mala gestión de residuos sólidos genera impactos sobre el medio ambiente, ya que los procesos naturales actúan de tal modo que dispersan los contaminantes y sustancias peligrosas por todos los factores ambientales (aire, agua, suelo, paisaje, ecosistemas frágiles, así como las áreas urbanas y asentamientos poblacionales, etc.). La naturaleza y dimensión de estos impactos depende de la cantidad y composición de los residuos así como de los métodos adoptados para su manejo.

La mala gestión de residuos sólidos origina externalidades negativas, lo cual se trasluce en una pérdida de bienestar para la población. Es por esto que resulta sumamente importante evaluar el impacto que generaría una mejora del manejo de residuos sólidos en el bienestar social de la población del distrito de San Martín de Porres.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo Principal

Estimar el valor económico que representa para las familias del Distrito de San Martín de Porres la mejora de la gestión integral del manejo de residuos sólidos urbanos mediante la aplicación del Método de Valoración Contingente.

1.6.2. Objetivos Específicos

- a. Estimar la Disposición a Pagar (DAP) mensual de las familias del Distrito de San Martín de Porres por la mejora de la gestión integral del manejo de residuos sólidos.
- b. Determinar qué variables son los que determinan y afectan la DAP por la mejora de la gestión integral del manejo de residuos sólidos.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2. Marco Teórico

2.1. Valoración Económica Ambiental

La valoración económica del medio ambiente es encontrar la disposición a pagar por obtener los beneficios ambientales o por evitar los costos ambientales medidos donde el mercado revele esta información. Conjuntamente, el propósito de la valoración es revelar el verdadero costo del uso y escasez de los recursos naturales. (Pearce, 1993).

La valoración económica de los recursos naturales es importante en la búsqueda del desarrollo sustentable, en términos económicos el usuario de los recursos naturales tenderá a no tratarlo como un bien gratuito; esto debido, a que su objetivo será el mantenimiento del flujo de beneficios provenientes de los bienes y servicios proveídos por ellos. En otras palabras, el usuario racional de estos recursos tenderá a prevenir la depreciación innecesaria del patrimonio materia prima e internalizado en la contabilidad empresarial y nacional (Tietenberg, 1988).

La valorización económica ambiental como todo intento de asignar valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por recursos naturales independientemente de si existen precios de mercado que nos ayuda a hacerlo, (Convención Ramsar, 1997). Por lo tanto, el objetivo primordial al hacer estudios de valoración económica de bienes y servicios ambientales, es encontrar una medida monetaria del valor económico generado por el flujo de bienes y servicios no mercadeables, derivados de los recursos naturales. Esta medida constituye una aproximación de los beneficios que genera para la sociedad una asignación del recurso a un opimo social o privado.

La valoración económica es un instrumento para cuantificar los beneficios económicos y sociales de un cambio de la política o proyecto, mediante el cual se pretende valorar económicamente a los bienes y servicios ambientales buscando siempre la eficiencia económica y el crecimiento económico. El bienestar de las personas se origina a través de la satisfacción de sus referencias, la medida de este bienestar, podrá inferirse analizando los comportamientos individuales y colectivos. La forma de expresar las preferencias personales es mediante el deseo de dar a cambio o recibir una compensación, ante una alteración de la situación o estado inicial.

La teoría del valor económico parte de un enfoque antropocéntrico. Trata de asignar un valor económico a todo lo que pueda ser de utilidad para las personas, sean estas consumidoras o productoras. Este enfoque del VET propone que un bien o servicio ambiental (el aire puro, del agua pura, los paisajes, la biodiversidad) es la suma de los valores de uso y valores de no uso (Azqueta, 1994).

$$VET = VU + VNU$$

Por lo general, los individuos asignan usos y valores al medio ambiente únicamente considerando su valor de uso directo. Dicho esto, para la valoración de activos ambientales de naturaleza no mercadeable se hace necesario establecer un modelo de valoración que permita estimar un valor que incluya todos los flujos de bienes y servicios que ellos provean. Esto permitiría asegurar que los recursos ambientales tengan un uso socialmente eficiente.

A partir de un cambio en la política o proyecto relacionados con alterar con la provisión de bienes y servicios ambientales, cual puede mejorar o empeorar el bienestar de la sociedad, esta mide a través del Excedente del Consumidor (EC), Variación Compensatoria (VC) y Variación Equivalente (VE), estas últimas están en función del nivel de utilidad ó preferencias de las personas; en vista que las preferencias no se puede cuantificar, entonces las medidas de valor económico se encuentran expresadas en términos de disponibilidad a pagar (DAP) y disponibilidad a aceptar (DAA). Bajo la DAP el individuo tiene derechos al nivel de utilidad inicial, bajo el nivel de calidad final. Bajo la DAA el individuo tiene derecho al nivel de utilidad final, bajo el nivel de calidad inicial.

2.2. Método de Valoración Contingente

Para esta parte del trabajo de investigación se usará como principal insumo el libro de Juan Carlos Mendieta “Economía Ambiental”.⁵ El método de valoración contingente, consiste en simular por medio de encuestas y escenarios hipotéticos un mercado para un bien o conjunto de bienes para los que no existe mercado. Este método se usa como una herramienta cada para estimar cambios en el bienestar de las personas, especialmente cuando estos cambios involucran bienes y/o servicios públicos que no tienen precios explícitos. Se puede utilizar para la valoración económica de espacios urbanos abiertos, valoración de recursos hídricos, valoración de los impactos de la contaminación sobre la salud y valoración de la conservación y preservación de parques o reservas naturales, son algunos de los estudios de caso a nivel empírico desarrollados bajo esta metodología.

Mitchell y Carson (1989)⁶, enmarcaron la valoración contingente en un amplio contexto, en donde convergen elementos como la economía, la psicología, la sociología, la ciencia política, y la mercadotecnia. Ahora, la valoración contingente es usada por agencias gubernamentales e internacionales, como el Banco Interamericano de Desarrollo y el Banco Mundial, para valorar una variedad de inversiones (1600 casos de estudios), tales como, transporte, saneamiento, salud, artes y educación. Asimismo, se utiliza para valorar bienes del medio ambiente, tales como calidad del aire, calidad del agua, seguridad en autopistas, derrames de petróleo, entre otros.

Esta herramienta metodológica tiene como objetivos:

- Evaluar principalmente los beneficios de proyectos que tienen que ver con bienes y/o servicios que no tienen un mercado definido,
- Estimar la disposición a pagar (DAP) como una aproximación a la variación compensada (C), o la variación equivalente (E) respectivamente, con base en la percepción del beneficio o daño por parte del individuo.

Los supuestos de esta metodología son:

⁵ Mendieta, J.C. (2014). Economía Ambiental. Universidad de los Andes Facultad de Economía. Bogotá. Recuperado de: <https://valoracionambien.files.wordpress.com/2014/11/economia-ambiental-mendieta.pdf>

⁶ Mitchell, R. C., and R. Carson (1989). Using surveys to value public goods: The contingent valuation method. Washington D.C; Resources for the future.

- El individuo maximiza su utilidad dada una restricción de presupuesto representada por el ingreso disponible.
- El comportamiento del individuo en el mercado hipotético es equivalente a un mercado real.
- El individuo debe tener completa información sobre los beneficios del bien, incluida ésta en la pregunta de disponibilidad a pagar.

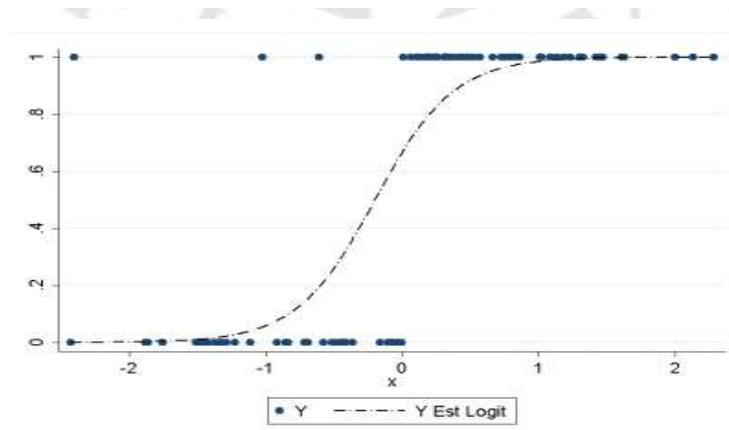
3.3. Modelo Logit

Según Rosales, A. et al. (2009), el modelo Logit, es una de las metodologías que permiten estimar apropiadamente los modelos probabilísticos. Este método se basa en la función de probabilidad logística acumulativa, con errores del modelo que siguen una distribución logística (Ver ecuación 3.4.1)

$$P(Y_i = 1 | X) = F(X\beta) = \frac{e^{X\beta}}{(1 + e^{-X\beta})} \dots (3.4.1)$$

La ecuación 3.4.1 muestra que la probabilidad de que suceda un evento ($Y=1$) no sigue una función lineal como se logra a través de un modelo de probabilidad lineal, sino que tiene una especificación exponencial. Es así como el modelo logit se ajusta a los requerimientos enunciados anteriormente, especialmente que las estimaciones estén dentro del rango (0,1), tal y como lo muestra la siguiente gráfica.

Ilustración 1. Modelo Logit



Fuente: Rosales, A. et al. (2009). Fundamentos de Econometría Intermedia: Teoría y Aplicaciones.

Esta gráfica representa una FDA particular (logística), la cual tiene forma de “s”. Es fácil verificar que la probabilidad predicha se encuentra dentro del rango (0,1) y la probabilidad no está linealmente relacionado con $X\beta$. Si se comparan las estimaciones de MPL con las del logit se esperan resultados distintos cuando:

1. Existen muy pocas observaciones que representen la respuesta $Y=1$ ó $Y=0$.
2. Existe mucha variabilidad en una importante variable independiente.

Estimación máxima verosimilitud

La derivación de estimadores muestrales de este modelo probabilístico, se realiza a través de máxima verosimilitud (MV). Este es un procedimiento estadístico, que tiene como objetivo la derivación de estimadores para un vector β de parámetros desconocidos, a través de funciones $f(X, \beta)$ que definan X_i y permitan encontrar la probabilidad máxima para la función de densidad probabilística. Para los modelos logit y probit se considera una función conjunta de la siguiente forma:

$$L(\beta) = \prod_{i=1}^n G(Y_i | X; \beta) \dots (3.4.2)$$

CAPÍTULO III. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

3.5. Hipótesis

3.5.1. Hipótesis Principal

El valor económico que representa para las familias del Distrito de San Martín de Porres el contar con una mejora de la gestión integral del manejo de residuos sólidos del distrito está altamente influenciado por las variables socioeconómicas y de percepción ambiental.

3.5.2. Hipótesis Específicas

- a. Existe una alta DAP por la mejora de la gestión integral del manejo de residuos sólidos y su estimación económica puede realizarse mediante el método de valoración contingente.
- b. Las variables socioeconómicas y de percepción ambiental influyen de manera estadísticamente significativa sobre la DAP por la mejora de la gestión integral del manejo de residuos sólidos urbanos

CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO

4. Metodología

La metodología que se va a utilizar para poder calcular la disposición a pagar mensual de las familias del distrito de San Martín de Porres es el método de Valoración Contingente. Se utilizará el modelo Logit Binomial, con lo cual se estimará qué variables son las que determinan y afectan la DAP.

Se va a emplear la técnica de la encuesta y la investigación documental. Se realizará una encuesta, con cuestionarios relacionados a las variables sean dependientes e independientes que se consideran en las hipótesis del presente trabajo de investigación; las encuestas se darán a través de manera virtual a los jefes de las familias y/o hogar del distrito de San Martín de Porres, para el caso del método de valoración económica.

Además, se utilizará la técnica de recolección indirecta de los datos de información, mediante la revisión de documentos estadísticos, textos de la teoría económica y publicaciones relacionadas al tema de estudio. La información secundaria, se obtuvo por la Municipalidad de San Martín de Porres, Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), DIGERSOL, entre otras instituciones relacionados al manejo de los residuos sólidos y medio ambiente.

El modelo econométrico específico a estimar, es de la siguiente manera:

$$DAP = \beta_0 + \beta_1PHip + \beta_2Ing + \beta_3Edad + \beta_4Hijos + \beta_5Nedu + \beta_6Sexo + \beta_7Ecivil + \beta_8Per$$

Dónde:

- (β_0): Intercepto o constante que representa el término constante para todas las determinantes.

- $(\beta_1 \dots \beta_8)$: Coeficientes de las variables independientes que representa el cambio de las variables independientes en función a la variable dependiente.

Ahora bien, el modelo que se utilizará es el Logit, ya que los estudios de valoración contingente, sitúan a los modelos Logit como los más convenientes para esta estimación. Esto debido, fundamentalmente, a que los coeficientes estimados con este modelo, siempre presentan una menor desviación estándar con respecto a lo encontrado con otros modelos como el Probit. (Ávila, 1998).

Del resultado de las regresiones se evaluará los símbolos (+ o -) de los coeficientes de las variables para establecer su influencia sobre la DAP, el grado de significancia al 95 % y el Odds Ratio que determinan el grado de ocurrencia del evento de DAP.

Según Chambilla (2015), la fórmula para estimar la DAP media para el modelo es:

$$DAP = - \frac{\beta_0 + \beta_2 Ing + \beta_3 Edad + \beta_4 Hijos + \beta_5 Nedu + \beta_6 Sexo + \beta_7 Ecivil + \beta_8 Per}{\beta_1}$$

Dónde:

- (β) , es el coeficiente de todas las variables del modelo, incluido la constante
- $(\beta_2 \dots \beta_8)$, coeficientes de las variables independientes multiplicadas por su media; y
- (β_1) , es el coeficiente de la variable precio hipotético (conforme se consigna en el cuestionario).

El signo (-) en la DAP se debe al hecho de que siempre el coeficiente β_1 debe ser negativo, señala la relación inversa que existe entre el precio del bien y la probabilidad de responder “Sí” a la pregunta sobre DAP.

Con la regresión logística binaria también se estimará la probabilidad de ocurrencia del suceso, en este caso estar dispuesto a pagar (DAP) por la mejora de la gestión integral del manejo de residuos sólidos del distrito de San Martín de Porres, la cual viene dada por la siguiente ecuación:

$$P(Y = 1) = \frac{1}{1 + (e^{-(\alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n)})}$$

Dónde:

- “e” es la constante de Euler (2,718),
- α es el coeficiente de la ecuación “Constante”, y

- β , son los coeficientes de las variables socio económicas y percepción ambiental multiplicadas por su media.

4.5. Variables

En esta sección se detallan las variables de investigación utilizadas en el presente trabajo de investigación. Las variables son: Disposición a Pagar, Precio Hipotético de DAP, Nivel de Ingreso, Nivel educativo, Número Hijos, Edad, Sexo, Estado civil, Percepción Ambiental.

4.5.1. Variable Dependiente

- Disposición a Pagar

4.5.2. Variables Independientes

- Precio Hipotético de DAP (Variable Cualitativa)
- Nivel de Ingreso (Variable Cuantitativa)
- Nivel educativo (Variable Cualitativa)
- Número Hijos (Variable Cuantitativa)
- Edad (Variable Cuantitativa)
- Sexo (Variable Cualitativa)
- Estado civil (Variable Cualitativa)
- Percepción Ambiental (Variable Cualitativa)

Conclusiones

El proceso de valoración económica ambiental, usando el método de valoración contingente, por parte de las familias del Distrito de San Martín de Porres, respecto a la mejora de la gestión integral del manejo de residuos sólidos urbanos del distrito, es probable que esté altamente influenciado por variables socioeconómicas.

Durante la fase de campo de la investigación, se espera que exista una mala percepción de la población del Distrito de San Martín de Porres sobre la gestión de residuos sólidos urbanos, realizada por la administración de la municipalidad del distrito.

De manera consistente con la literatura especializada, se prevé que exista una significativa disposición a pagar (DAP) por la mejora de la gestión integral del manejo de residuos sólidos urbanos del distrito de San Martín de Porres.

También de manera consistente con la literatura especializada, es altamente probable que el nivel de ingreso familiar sea la variable socioeconómica que influya de manera más significativa en los resultados de las regresiones utilizadas para el ejercicio de valoración económico de este servicio ecosistémico.

Recomendaciones

En base a los resultados obtenidos de la investigación, se proyecta las siguientes recomendaciones:

- 1) A las autoridades de la Municipalidad Distrital de San Martí de Porres, se les recomienda utilizar la información reportada por la presente investigación, para plantear proyectos de inversión pública en el manejo de los residuos sólidos urbanos, específicamente en la fase de recolección, ya que, adecuando la calidad, eficacia y efectividad de este proceso, se asegurará una satisfacción en el bienestar de la población, quien estará aún más dispuesta a contribuir económicamente para su mejoramiento futuro.
- 2) También se recomienda utilizar la información del presente estudio como sustento técnico para la actualización de la estructura de costos del servicio de limpieza pública. En este contexto, es importante tener en cuenta que, debido al tamaño de muestra, el valor de la DAP encontrado debe ser tomado con mucha cautela al momento de la implementación de una tarifa por el servicio.
- 3) Finalmente, se recomienda implementar estrategias de trabajo con la población en el tema de educación ambiental, tomando en cuenta los riesgos potenciales del mal manejo de los residuos sólidos al ambiente y salud pública.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguaza, O. (2012). *Análisis Coste-Beneficio*. Dialnet. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5583839.pdf>

Ávila, L. (1998). *Fundamentos para formular una propuesta de investigación*. Puno: Editorial Universitaria.

Azqueta, D. (1994). *Economía, medio ambiente y economía ambiental*. Revista Española de Economía, (ESP), 9-38.

Azqueta, Diego. (2002). *Introducción a la Economía Ambiental*. Editorial McGraw-Hill. España.

Bustíos, C., Martina, M., y Arroyo, R. (2013). *Deterioro de la calidad ambiental y la salud en el Perú actual*. Revista Peruana de Epidemiología, 17 (1), 1-9. Recuperado de:

<https://www.redalyc.org/html/2031/203128542001/>

Chambilla, C. J. (2015). Valoración económica por la mejora en el manejo de residuos sólidos urbanos en la ciudad de Puno, año 2012 (tesis de pregrado). Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.

Colomina, I. A. F. (2005). *La Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos en el Desarrollo Sostenible Local*. Revista OMNIA. 17(3), 6. Recuperado desde:

<https://www.redalyc.org/pdf/737/73737091009.pdf>

Gómez, R. & Flores, F. (2016). *Ciudades sostenibles y gestión de residuos sólidos*. Universidad del Pacífico Centro de Investigación. Lima. Recuperado de: <http://agenda2014.pe/publicaciones/agenda2014-residuos-solidos.pdf>

Hanemann, W.; Loomis, J.; Kanninen, B. (1991). *Statistical Efficiency of Double Bounded Dichotomous Choice Contingent Valuation*. American Journal of Agricultural Economics. 73 (3), 1255-63

Sáez, A. (2014). *Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe*. Revista Cubana de Química. 20(3), 16. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/4435/443543687013.pdf>

Kaza, Silpa; Yao, Lisa C.; Bhada-Tata, Perinaz; Van Woerden, Frank. (2018). *What a Waste 2.0 : A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Urban Development;. Washington, DC: World Bank. © World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>

MINAM (2016). *Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024*. Recuperado de: <https://www.gob.pe/institucion/minam/informes-publicaciones/2634-plan-nacional-de-gestion-integral-de-residuos-solidos-2016-2024>

OEFA (2014). *Fiscalización Ambiental en Residuos Sólidos de gestión municipal provincial*. Informe 2013-2014. Lima. Recuperado de: https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=13926

Rodríguez, H. (2012). *Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Fundación Universitaria del Área Andina. Bogotá. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/345444271/Gestion-Integral-de-Residuos-Solidos>

Romero, C. (1997). *Economía de los recursos ambientales y naturales*. Alianza Editorial. S.A. Madrid, España

Rondón, E., Szantó, M., Pacheco, J., Contreras, E. & Gálvez, A. (2016). *Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios*. CEPAL: Naciones Unidas. Recuperado de: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/40407-guia-general-la-gestion-residuos-solidos-domiciliarios>

Osorio, L. (2016). *Valoración Costo-Beneficio del manejo integral de los Residuos Sólidos, aplicable a conjuntos residenciales en la ciudad de Cali (Tesis de Pregrado)*. Universidad del Valle. Cali.

Sáez, A., y Urdaneta G., J. (2014). *Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe*. *Omnia*, 20 (3), 121-135. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/html/737/73737091009/>

Tchovanoglous, Theisen y Vigil, (1994). *Gestión Integral de residuos Sólidos*, Mc-Graw Hill.