



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

CARRERA DE ECONOMÍA

Proyecto de Investigación, previo a la obtención del Título de Economista.

Tema:

“Eficiencia económica del manejo de desechos sólidos en Ecuador”

Autora: Yucailla Aynaguano, Sinthia Coralia

Tutora: Eco. Álvarez Jiménez, Elsy Marcela

Ambato – Ecuador

2023

APROBACIÓN DEL TUTOR

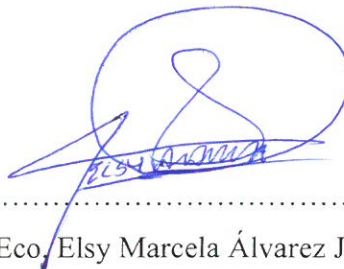
Yo, Eco. Elsy Marcela Álvarez Jiménez, con cédula de ciudadanía No 1801760180, en mi calidad de Tutor del proyecto de investigación referente al tema: **“EFICIENCIA ECONÓMICA DEL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS EN ECUADOR”**,

desarrollado por Sinthia Coralia Yucailla Aynaguano, de la carrera de Economía, modalidad presencial, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos, tanto técnicos como científicos y que corresponde a las normas establecidas en el Reglamento de Graduación de Pregrado de la Universidad Técnica de Ambato y en el normativo para la presentación de Trabajos de Graduación de la Facultad de Contabilidad y Auditoría.

Por lo tanto, autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente, para que sea sometido a evaluación por los profesores calificadores designados por el H. Consejo Directivo de la Facultad.

Ambato, marzo 2023

TUTORA



.....
Eco. Elsy Marcela Álvarez Jiménez.

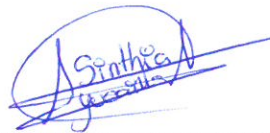
C.C. 180176018-0

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Sinthia Coralia Yucailla Aynaguano, con cédula de ciudadanía No 180511650-4, tengo a bien indicar que los criterios emitidos en el proyecto investigativo, bajo el tema: **“EFICIENCIA ECONÓMICA DEL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS EN ECUADOR”**, así como también los contenidos presentados, ideas, análisis, síntesis de datos; conclusiones, son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autora de este Proyecto de Investigación.

Ambato, marzo 2023

AUTORA



.....
Sinthia Coralia Yucailla Aynaguano

C.C. 180511650-4

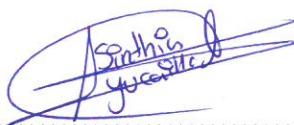
CESIÓN DE DERECHOS

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este proyecto de investigación, un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi proyecto de investigación con fines de discusión pública; además apruebo la reproducción de este proyecto de investigación, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial; y se realice respetando mis derechos de autora.

Ambato, marzo 2023

AUTORA



.....
Sinthia Coralia Yucailla Aynaguano

C.C. 180511650-4

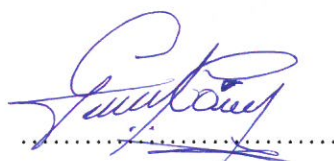
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

El Tribunal de Grado, aprueba el Proyecto de Investigación con el tema: **“EFICIENCIA ECONÓMICA DEL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS EN ECUADOR”**, elaborado por Sinthia Coralia Yucailla Aynaguano, estudiante de la Carrera de Economía, el mismo que guarda conformidad con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Facultad de Contabilidad y Auditoría de la Universidad Técnica de Ambato.

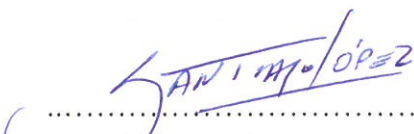
Ambato, marzo 2023



.....
Dra. Mg. Tatiana Valle
PRESIDENTE



.....
Eco. Geovanny Carrión
MIEMBRO CALIFICADOR



.....
Eco. Santiago López
MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación se lo dedico:

A Dios hacedor de todas las cosas que me dio salud y vida para poder cumplir este objetivo tan importante en mi vida.

A mis padres Amable Yucailla y Serafina Aynaguano a quienes amo con todo mi corazón, quienes estuvieron en todo momento apoyándome incondicionalmente y cuidando de mí con amor, por ser mis pilares fundamentales y enseñarme que no importa lo difícil que sea el camino siempre se puede lograr lo que uno se propone.

¡Los amo papá y mamá!

A mi hermano Danny Yucailla a quien amo, por compartir conmigo mis alegrías y tropiezos, por su cariño y apoyo incondicional en todo momento.

A mis tíos, primos/as, padrinos y amigos que me acompañaron en este camino y me brindaron palabras de aliento.

Sinthia Coralia Yucailla Aynaguano

AGRADECIMIENTO

Agradezco con todo mi corazón:

A dios creador del cielo y la tierra, quien me dio sabiduría para culminar mi proceso de formación académica con éxito.

A la Universidad Técnica de Ambato en especial a la Facultad de Contabilidad y Auditoría por brindarme la oportunidad de formarme en sus aulas.

Al Dr. Marcelo Mantilla por sus conocimientos aportados en mi proyecto de investigación y por brindarme su apoyo en todo momento.

A mis padres Amable y Serafina por brindarme palabras de aliento en todo momento y por su cariño infinito que no se compara con otro, gracias por todo los amo.

A mi hermano Danny quien ha sido mi compañero de aventuras y mi razón de ser para poder culminar mi formación académica.

A mis tíos, primos/as, padrinos, familiares y amigos que me brindaron palabras de aliento y apoyo en mi proceso de formación académica.

Sinthia Coralia Yucailla Aynaguano

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA
CARRERA DE ECONOMÍA

TEMA: “EFICIENCIA ECONÓMICA DEL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS EN ECUADOR”.

AUTORA: Sinthia Coralia Yucailla Aynaguano

TUTORA: Eco. Elsy Marcela Álvarez Jiménez

FECHA: Marzo 2023

RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio tiene como objetivo general analizar la eficiencia económica atribuible al modelo de gestión municipal para el manejo de desechos sólidos en Ecuador durante el período 2019 – 2020. En este sentido, se describió el comportamiento de los indicadores de las modalidades de gestión, siendo estos: dependencia de municipio, empresas y mancomunidades. Así mismo, se realizó una descripción de la evolución de cuatro indicadores referentes a la eficiencia económica que fueron: producción per cápita, cobertura del servicio de barrido de calles, tonelada de desechos sólidos recolectadas al mes y el costo de la tonelada de desechos sólidos, tomando en cuenta estas cuatro variables se procedió al cálculo de la eficiencia de las modalidades de gestión a través del método DEA (Análisis Envolvente de Datos) tomando en cuenta las variables de entrada y salida. Finalmente, se especificó un modelo de regresión de regresión lineal. De este modo, se consideró como variable dependiente al índice de eficiencia económica y como independiente a las categorías correspondientes a las modalidades de gestión y un conjunto específico de variables de control. Se registró un efecto negativo de la modalidad de gestión directa sobre la eficiencia a en la recolección de desechos sólidos, por lo que se considera que la figura de empresa es un modelo de gestión adecuado para la prestación del servicio de recolección de desechos sólidos en Ecuador.

PALABRAS DESCRIPTORAS: EFICIENCIA ECONÓMICA, MODALIDADES DE GESTIÓN, DESECHOS SÓLIDOS, GOBIERNO LOCAL, SECTOR PÚBLICO.

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO
FACULTY OF ACCOUNTING AND AUDIT
ECONOMICS CAREER

TOPIC: "ECONOMIC EFFICIENCY OF SOLID WASTE MANAGEMENT IN ECUADOR"

AUTHOR: Sinthia Coralia Yucailla Aynaguano

TUTOR: Eco. Elsy Marcela Álvarez Jiménez.

DATE: March 2023

ABSTRACT

The general objective of this study is to analyse the economic efficiency attributable to the municipal management model for solid waste management in Ecuador during the period 2019 - 2020. In this sense, the behaviour of the indicators of the management modalities was described, being these: dependence on the municipality, companies and associations of municipalities. Likewise, a description was made of the evolution of four indicators referring to economic efficiency: per capita production, street sweeping service coverage, ton of solid waste collected per month and the cost per ton of solid waste, taking into account these four variables, the efficiency of the management modalities was calculated through the DEA method (Data Envelopment Analysis) taking into account the input and output variables. Finally, a linear regression model was specified. In this way, the economic efficiency index was considered as a dependent variable and the categories corresponding to the management modalities and a specific set of control variables as independent variables. There was a negative effect of the direct management modality on the efficiency of solid waste collection, so that the company model is considered to be an appropriate management model for the provision of solid waste collection services in Ecuador.

KEYWORDS: ECONOMIC EFFICIENCY, MANAGEMENT MODES, SOLID WASTE, LOCAL GOVERNMENT, PUBLIC SECTOR.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
PÁGINAS PRELIMINARES	
PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	iii
CESIÓN DE DERECHOS.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
RESUMEN EJECUTIVO.....	viii
ABSTRACT.....	x
ÍNDICE GENERAL	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1 Descripción del problema.....	1
1.2 Justificación.....	5
1.2.1 Justificación teórica, metodológica y práctica	5
1.2.2 Formulación del problema	10
1.3 Objetivos	10
1.3.1 Objetivo general.....	10
1.3.2 Objetivos específicos	10
CAPÍTULO II	12
MARCO TEÓRICO	12
2.1 Revisión de literatura.....	12
2.1.1 Antecedentes investigativos.....	12
2.1.2 Fundamentos teóricos	18
2.2 Hipótesis.....	35
CAPÍTULO III.....	36
METODOLOGÍA	36

3.1	Recolección de la información	36
3.2	Tratamiento de la información	38
3.3	Operacionalización de las variables	43
3.3.1	Operacionalización de la variable dependiente: eficiencia económica	43
3.3.2	Operacionalización de la variable independiente: modalidad de gestión de desechos sólidos	45
CAPÍTULO IV		46
RESULTADOS.....		46
4.1	Resultados y discusión	46
4.1.1	Modelos de gestión utilizados en el manejo de desechos sólidos en Ecuador	46
4.1.2	Eficiencia económica del manejo de desechos sólidos e indicadores afines en Ecuador	49
4.1.3	Relación de eficiencia económica y modalidades de gestión de desechos sólidos... ..	60
4.2	Verificación de hipótesis	60
CAPÍTULO V.....		64
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		64
5.1	Conclusiones	64
5.2	Limitaciones del estudio.....	65
5.3	Futuras líneas de investigación.....	66
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		67

ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDO	PÁGINA
Tabla 1. Eficiencia económica	43
Tabla 2. Modalidad de gestión de desechos sólidos.....	45
Tabla 3. Variable categórica de la modalidad de gestión de desechos sólidos incurridos a nivel cantonal durante el período 2019 - 2020	47
Tabla 4. Variable categórica de la modalidad de gestión de desechos sólidos de empresa incurridos a nivel cantonal durante el período 2019 – 2021	48
Tabla 5. Producción per cápita de desechos sólidos en la zona urbana de los cantones de Ecuador a lo largo del período 2019 – 2020	50
Tabla 6. Cobertura del servicio de barrido de calles a nivel cantonal en Ecuador durante el período 2019 – 2020.....	51
Tabla 7. Tonelada de desechos sólidos recolectados al mes a nivel cantonal en Ecuador a lo largo del período 2019 – 2020.....	53
Tabla 8. Costo de la tonelada de desechos sólidos recolectados mensualmente en los cantones de Ecuador durante el período 2019 – 2020.....	54
Tabla 9. Eficiencia en la recolección de desechos sólidos de los GADs municipales en Ecuador	58
Tabla 10. Promedio de la eficiencia en la prestación del servicio de recolección de residuos sólidos por parte de los GADs en Ecuador	59
Tabla 11. Modelo de regresión lineal de eficiencia económica de la gestión de desechos sólidos en Ecuador	61

ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDO	PÁGINA
Figura 1. Variable categórica de la modalidad de gestión de desechos sólidos incurridos a nivel cantonal durante el período 2019 – 2020	47
Figura 2. Variable categórica de la modalidad de gestión de desechos sólidos de empresa incurridos a nivel cantonal durante el período 2019 – 2021	48
Figura 3. Diagrama de cajas y bigotes de la producción per cápita de desechos sólidos en la zona urbana de los cantones de Ecuador a lo largo del período 2019 – 2020...	50
Figura 4 Diagrama de cajas y bigotes de la Cobertura del servicio de barrido de calles a nivel cantonal en Ecuador durante el período 2019 – 2020	52
Figura 5. Diagrama de cajas y bigotes de la tonelada de desechos sólidos recolectados al mes a nivel cantonal en Ecuador a lo largo del período 2019 – 2020.....	53
Figura 6. Diagrama de cajas y bigotes del costo de la tonelada de desechos sólidos recolectados mensualmente en los cantones de Ecuador durante el período 2019 – 2020	55
Figura 7. Diagrama de cajas y bigotes de los valores discrepantes del costo de la tonelada de desechos sólidos recolectados mensualmente en los cantones de Ecuador durante el período 2019 – 2020.....	55
Figura 8. Diagrama de cajas y bigotes de la eficiencia en la recolección de desechos sólidos de los GADs municipales en Ecuador	58

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Descripción del problema

La última crisis financiera mundial tuvo repercusiones en las perspectivas de la intervención del Estado en la economía y en la sociedad en general, lo que impulsó un debate acerca de la pertinencia real que tendría la intervención gubernamental en los distintos ámbitos de la vida cotidiana e incluso de orden ambiental. La crisis económica acontecida en 2007 ha acrecentado y visibilizado ciertas problemáticas latentes en la sociedad contemporánea, especialmente dentro del sistema administrativo y político de la institucionalidad gubernamental y de los modelos de gobernanza y gestión hegemónicos prevalentes en América Latina (Pont, 2016). Los ciclos económicos recesivos pusieron de manifiesto la relevancia que tiene el accionar público para el correcto desenvolvimiento del entramado social de la actualidad, motivo por el cual las discusiones acerca de los modelos de gestión en la administración pública han adquirido importancia en los últimos años.

Las sociedades continuamente se están transformando, y las necesidades de los individuos también lo hacen, por lo tanto, la administración pública tendría que adaptarse a estos procesos evolutivos de carácter social. En este sentido, las formas organizativas y de administración gubernamental se encuentran abocadas a abordar este escenario, que adicionalmente se vio afectado por las crisis económicas que han alcanzado connotaciones sistémicas exigentes de respuestas a los nuevos desafíos y requerimientos sociales (Pont, 2016). Para ello, la adaptabilidad del accionar gubernamental se circunscribe a las formas en que el Estado puede intervenir o interaccionar con el entorno marcado por la sociedad, y es por esto por lo que el gobierno debe mantenerse en un estado de continua modernización.

Los entes públicos que se encuentran a cargo del estado tienen que gestionarse enmarcados en alguna de los modelos considerados en la normativa ecuatoriana, para lo cual la gestión ambiental supone una actividad de relevancia. El cuidado del ambiente ha supuesto un importante motivo de preocupación para la sociedad, debido

al cambio climático experimentado en el planeta como consecuencia de los hábitos de consumo y de producción prevalentes en la sociedad, a lo que se añade la necesidad misma de procurar un entorno productivo sostenible. Esta relevancia escasamente ha sido tomada en cuenta por los individuos y por las unidades de producción, que no ven beneficios en procurar que sus actividades no tengan implicaciones negativas sobre el ambiente, motivo por el cual el estado se ve en la necesidad de solucionar estas externalidades propias del accionar económico y productivo.

Una constante degradación del medio ambiente puede comprometer la calidad de vida de las personas en el mundo. Un manejo inadecuado de los residuos constituye una amenaza para la salud pública. En este sentido, se considera como residuo toda sustancia u objeto que se pueda desechar o que se tenga la intención de ser desechado. A través de las medidas sobre la regulación de la gestión de residuos, se busca impulsar medidas que generen una eficiencia en el uso de los recursos para poder reducir el impacto de los desechos o residuos en el medio ambiente (Zamora, 2017). Se hace evidente que se debe tener una responsabilidad con el medio ambiente y crear normas ambientales que incidan de forma positiva en la sociedad.

En Latinoamérica la problemática del manejo de residuos y su impacto en el medio ambiente ha sido un tema de discusión y preocupación para las diferentes instituciones del estado en los diferentes países latinoamericanos, el medio ambiente su constante destrucción puede afectar la supervivencia de las personas y el alargue de su vida en la tierra. Se debe hablar de una adecuada gestión del manejo de residuos para poder llegar a un desarrollo sostenible con el medio ambiente, en América Latina se han llevado a cabo varias políticas y normativas donde se prohíbe los botaderos a cielo abierto, incorporar recicladores para mejorar el proceso de gestión vigente y la conciencia en las personas en reducir la cantidad de residuos que se generan a diario (Sánchez et al., 2019). El manejo inadecuado de los residuos sólidos en los países latinoamericanos durante el paso de los años ha creado una estrecha relación con la salud pública de la sociedad, esto puede crear enfermedades transmitidas por las bacterias, los diferentes agentes patógenos por parásitos que pueden ser transferidos por los desechos de los residuos y el inconsciente acto del ser humano al momento de

quemar los residuos que pueden afectar no solo al medio ambiente sino también el sistema respiratorio de los individuos de la población.

En el contexto ambiental, el manejo de residuos sólidos tiene relación con el medio ambiente, crea una afectación de los residuos en la tierra, el agua y el aire, utilizar la tierra para fines de colocación de residuos quita la utilidad de este para otros usos más importantes, crea un peligro para la población que vive cerca de vertederos y lugares de acumulación de desechos (Sáez & Urdaneta, 2014). En las grandes ciudades de los países de América Latina y el Caribe es una problemática latente hablar del manejo de residuos y su impacto en la naturaleza, frente a este escenario surge la necesidad de discutir la situación actual que se esté viviendo frente a este problema, así también las acciones o estrategias que se deben emplear para poder mejorar la situación a través de revisiones bibliográficas, artículos científicos, etc. Donde se pueden contrastar las opiniones y estudios realizados por diferentes autores que hablan del manejo de desechos sólidos. Aunque crea y se discute de una conservación del medio ambiente esto ha pasado a un segundo plano en los países latinoamericanos, puesto que la asignación de recursos es la mínima los entes gubernamentales destinan muy pocos recursos financieros para este sector de gran importancia, los inadecuados procesos en el tratamiento de recolección, tratamiento y la disposición final de los residuos son realizadas por tecnologías inadecuados e ineficientes.

En el Ecuador el manejo de residuos también es considerado un problema y con el paso de los años se va agravando más, esto como consecuencia del crecimiento de la población y los hábitos de consumo que generan una mayor generación de residuos, los municipios no cuentan con servicios apropiados para el tratamiento de los residuos, tan solo el 15% de la población recibe el servicio de recolección de residuos lo que ocasiona un gran agravante problema en la salud de la población contaminando los recursos básicos (Muñoz et al., 2019).

Esto ha creado un problema serio tanto en el ámbito social, económico como ambiental, los 221 municipios que conforman el Ecuador solamente el 30% de estos recibe servicio de recolección y estos son dispuestos en vertederos a cielo abierto mientras que el 70% no reciben ningún tratamiento y estos residuos van a parar en las

quebradas, orillas de los cuerpos de agua, mientras que la otra parte de los residuos como plásticos son quemados al aire libre causando contaminación ambiental y un riesgo alto a la salud de la población (Muñoz et al., 2019). Se puede discutir que la asignación ineficiente de los recursos para un mejoramiento del manejo de los residuos puede causar aun un mayor problema en el medio ambiente, en Ecuador los municipios han manejado información económica globalizada donde no han podido disponer de información más exacta de los componentes que integran una buena gestión en el manejo de los residuos sólidos.

Una de las principales amenazas del manejo de residuos aparte de la sostenibilidad ambiental es la sostenibilidad económica, los GADs son los entes designados a definir la tasa de cobranza por los servicios de recolección y disposición final de los residuos estos pueden variar dependiendo el GAD, la mayoría de estos no cubren en su totalidad los costos del servicio.

En Ecuador la normativa ha definido a los desechos como las sustancias o materiales que son resultado del proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo, donde su eliminación o su disposición final pasa a conformar lo dispuesto en la legislación ambiental nacional e internacional que se puede aplicar, el Programa Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos (MAEPNGIDS) trata como objetivo principal la promoción de la gestión de residuos sólidos en los municipios del Ecuador, esto trata de reducir la contaminación ambiental que está generando el aumento de los residuos y con esto poder mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, se busca implementar estrategias, planes y acciones de los diferentes actores implicados en esta problemática. A través de las investigaciones que se han venido realizando y lo afirma el libro “What a Waste” donde se ha realizado una revisión global de la gestión de los residuos argumenta que el incremento de los residuos ira en aumento (Ibáñez et al., 2021). Se puede constatar que la población demanda una gestión de residuos más segura que sea sustentable para la conservación de los recursos y la disminución de la contaminación ambiental, crear una propuesta de gestión correcto del manejo de residuos, sin embargo esta misma población es la que no aplica una cultura ambiental que permita introducir dichas estrategias y planes de gestión más adecuados para poder tratar estos problemas.

1.2 Justificación

1.2.1 Justificación teórica, metodológica y práctica

Los procesos de desarrollo de las naciones que aún no han alcanzado una condición favorable suponen un potencial socavamiento del ambiente que sería insostenible a largo plazo, por lo que la gestión de los residuos contaminantes generados por la población y por la economía en general adquirieron relativa importancia en las últimas décadas. En aquellas naciones que se encuentran en vías de desarrollo, existe la constante preocupación de los costos intrínsecos del crecimiento y los derechos que estas economías tienen en cuanto a su crecimiento productivo en detrimento del ambiente de forma contradictoria, motivo por el cual las agendas investigativas sobre este tema han adquirido una posición prioritaria (Georgescu-Roegen, 1993). A pesar de aquello, la materialización de estrategias encaminadas a remediar este proceso de degradación del ambiente no ha tenido la misma cabida en el ámbito político ni económico especialmente en América Latina.

La conciencia ambiental en la región, que se origina también del descuido generalizado al respecto por parte de los órganos gubernamentales, es reducida, condicionamiento que intensifica la degradación ambiental considerablemente. En Centroamérica, por ejemplo, es apreciable una completa inexistencia de conciencia frente a actividades de reciclaje y respeto al ambiente, de forma particular la destinación final de los residuos sólidos y su procesamiento. En este sentido, destaca el caso de Honduras que es del país del continente que presenta una mayor vulnerabilidad a los fenómenos de orden natural ocasionados por el cambio climático a nivel mundial y a la vez dispone de una reducida capacidad de recolección (800 t de basura) a lo que se añade una ínfima capacidad de reciclaje (70 t de basura), puesto que apenas el 9% de los desechos generados en el país son reciclados (Segura et al., 2022). Esta realidad no es muy diferente en las demás naciones que conforman la región, lo que se nota las deficientes posibilidades de articular acciones eficientes y efectivas por parte de las autoridades en lo concerniente a la recuperación de los desechos generados por la ciudadanía. Si bien en Ecuador existen particularidades propias a nivel nacional y territorial que condicionan la generación de residuos sólidos y la afectación que tiene la actividad

económica sobre el ambiente, la realidad de esta problemática no diverge mucho del patrón evidenciable a nivel de América Latina y el mundo. En el país la producción de desechos está estrechamente relacionada con la densidad demográfica de los territorios a nivel subnacional. Sin embargo, existe un grupo de cantones que disponen de un mayor grado de desarrollo empresarial, sea este extractivo, comercial, agroindustrial o turístico, en los que se dispone de una estructura heterogénea en lo que respecta a la generación de desechos, a lo que se añade una considerable problemática de orden socio ambiental de los sistemas de disposición final que generalmente se encuentran colapsados. En Ecuador la producción per cápita de residuos sólidos en el año 2020 varió de entre 0,22 a 1,8 kg diarios, identificándose un promedio de 0,597 kg de desechos sólidos generados por persona (Solíz et al., 2020). Producción de desechos sólidos que responde a condicionamientos demográficos y económicos específicos, aunque, como se mencionó, también responden a patrones productivos y poblacionales propios del continente.

De cara a la realidad social y económica del mundo, del país y de Ecuador, el paradigma teórico prevalente en los cimientos de la construcción abstracta de las dinámicas propias de la economía a nivel nacional y local no reconoció inicialmente al ambiente en sus abstracciones conceptuales. Todas las apreciaciones e inferencias abstraídas de la conducta teórica de la sociedad en general para con sus procesos transaccionales de connotaciones económicas, corresponden a la corriente de pensamiento económico neoclásica a partir del supuesto fundamental de que la población subsiste en un contexto de escasez relativa de bienes y servicios donde sus precios se determinan por la disponibilidad a pagar de los mismos que tienen las personas. Como alternativa a esta forma limitada de representar la interacción social que no contempla al ámbito ambiental dentro de las abstracciones que explican la conducta económica, ha surgido la economía del ambiente o ecológica.

Como respuesta a las abstracciones del pensamiento neoclásico acerca de la economía, la economía ecológica integrada por diversos estudiosos acerca de diferentes disciplinas ha proliferado especialmente en las últimas décadas. Dentro de estas concepciones teóricas destaca la propuesta por la Sociedad Internacional de Economía Ecológica que publica la revista 'Ecological Economics' (Economía Ecológica) desde

el año 1989. Esta revista en conjunción con las aportaciones de Herman Daly y recientes contribuciones como el de Robert Costanza suponen los mayores desarrollos teóricos considerando el componente ambiental en las dinámicas económicas intrínsecas a la actividad cotidiana del ser humano (Georgescu-Roegen, 1986). En este sentido, al igual que cualquier otro ámbito que forma parte de la economía como ciencia, las connotaciones ambientales de la disciplina suponen extrapolaciones de fundamentos inicialmente concebidos en el ámbito de la física o las ciencias naturales que pueden adaptarse a las interacciones y conductas intrínsecas al desarrollo económico y social de la población.

Uno de los fundamentos de la economía ecológica es concebir la actividad productiva en función de las principales leyes concebidas en el ámbito de la termodinámica, particularmente desde la perspectiva del concepto de entropía. Al igual que en el caso de la materia, la actividad humana transforma las materias primas en bienes y servicios finales que son útiles y también genera desperdicios, los cuales se mantienen inmersos en un sistema cerrado en la tierra. Considerando aquello, las materias primas poseen un alto grado de entropía, con mucho potencial disponible para que sean transformadas en otros productos, mientras que los desperdicios suponen materia con un bajo grado de entropía o con escasa energía disponible que pueda ser utilizada en la formación de otros bienes y servicios útiles para cumplir con los requerimientos de la actividad cotidiana de los seres humanos (Georgescu-Roegen, 1986; Opschoor, 1991). Sin duda Georgescu-Roegen (1986) fue el primer economista en abordar estas concepciones dentro del contexto económico productivo, lo que dio paso a un mayor entendimiento de la generación de residuos sólidos en un sistema económico determinado.

A todos aquellos efectos no planificados o involuntarios en el bienestar de la población o de las empresas se les denomina externalidades positivas en el caso de que beneficien a terceros, y negativas en aquellos casos en los que se afecte al bienestar de los mismos. En este sentido, como las primeras no genera problemas considerables al desarrollo adecuado de las actividades económicas, no son de relevancia para el desarrollo analítico de la producción dentro del marco ambiental, por lo que, sus contrapartes, las externalidades negativas, son de mayor relevancia en el análisis de la producción en el contexto de la economía ambiental. Consecuentemente, externalidades supone todas

aquellas formas de costos privados transferidos a la sociedad y que indican la ausencia de una adecuación efectiva de estos efectos con la sociedad, por lo que es imperativo internalizar dichos costos de orden individual que no se incorporaron en los mercados (Moreno, 2018). Para poder gestionar estas externalidades sin considerar los actores del mercado de manera directa, es necesario incorporar la facultad regulatoria del estado, puesto que el efecto anteriormente mencionado supone un fallo de mercado según los preceptos de la teoría neoclásica.

En economías en vías de desarrollo, justamente en las que la coordinación social y la eficacia de las instituciones es deficiente, es importante que el sector público participe de forma integral en la dotación de garantías para la generación de ingresos fiscales y la ejecución de ejercicios regulatorios beneficiosos para incentivar el accionar público en miras a la preservación ambiental (Quispe, 2020a). La administración de las responsabilidades públicas es sin duda un ámbito de interés para direccionar correctamente las formas de gobernanza y de gestión de los recursos públicos encaminados al desarrollo de funciones que solucionen los fallos de mercado, como es el caso de la generación de externalidades negativas en el contexto ambiental.

Las organizaciones que se basan en los resultados son organismos públicos adscritos al Estado que, a diferencia de las empresas públicas, estas no tienen la misma independencia y enfoque corporativo, pero los funcionarios que encabezan estas formas de gestión son retribuidos acorde al rendimiento operativo que hayan desempeñado durante su trabajo. Un ejemplo de aquello es la oficina de patentes en el Reino Unido que posteriormente se convirtió en una organización enfocada en los resultados y en Estados Unidos también se ha efectuado una propuesta de similares características (Stiglitz & Rosengard, 2015). Estas formas de gestión también han sido aplicadas en América Latina y especialmente por los gobiernos autónomos descentralizados en Ecuador a través de distintas modalidades, cuya funcionalidad, efectividad y eficiencia no han sido demostradas formalmente a partir de un estudio empírico con los requerimientos analíticos e investigativos del caso. Por este motivo se destaca la importancia de efectuar un análisis de estas características que permita dilucidar la pertinencia de implementar una estrategia para la dotación de servicios públicos a la ciudadanía de forma eficaz.

- **Justificación metodológica**

Para el desarrollo de la investigación propuesta se reconoce que se dispone de la dotación suficiente de recursos para su desarrollo adecuado, dado que se cuenta con el software estadístico R, el mismo que no dispone de una licencia de orden comercial, lo que permitirá su utilización sin la necesidad de incurrir en costos adicionales. De igual manera, se dispone de accesibilidad a una amplia gama de fuentes bibliográficas de orden investigativo, debido a que la Universidad Técnica de Ambato pone a disposición una variedad de bibliotecas virtuales como son: E – Book Central, Wolters Kluwer, Digitalia Hispánica, Ebsco E – books y Science Direct. De igual manera, se destaca la existencia de accesibilidad a la información tanto bibliográfica como estadística para la realización del estudio, dado que se empleará información de las estadísticas proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2022) de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales (GADs). Finalmente, se considera que se cuenta con una población claramente identificable para el desarrollo del presente estudio, misma que se conforma por el total de cantones que conforman el territorio ecuatoriano, los cuales alcanzan un total de 221 circunscripciones.

- **Justificación práctica**

El desarrollo del presente estudio aportará con evidencia científica acerca de la eficiencia económica de las distintas modalidades de gestión de servicios públicos a nivel cantonal, lo que enriquecería el debate sobre las políticas relacionadas a la gestión ambiental de cara a las elecciones seccionales de febrero de 2022 y de años posteriores. Con esto se podría identificar también la modalidad de gestión que ha tenido mayor éxito en cuanto a la administración municipal en lo que respecta la eficiencia y cobertura del servicio de recolección de residuos sólidos en Ecuador. Aquello posibilitará un diseño asertivo de políticas públicas en instancias en las que prevalezcan deficiencias en la operatividad administrativa de las facultades públicas de los GADs para dar tratamiento a los desechos sólidos generados en el territorio nacional.

En el contexto profesional, la investigación contribuirá con la dotación de evidencia estadística que soporte las decisiones implementadas por el hacedor de políticas públicas y el profesional de la economía en instancias en las que se deba optar por alguna modalidad de gestión en los servicios de recolección de residuos sólidos en los distintos cantones del país. La información obtenida tanto de orden teórico como de empírico permitirá proporcionar al profesional de la economía dirimir adecuadamente y con sustento científico la opción más adecuada para mejorar los servicios prestados por los GADs en materia de tratamiento y mitigación de las externalidades generadas por la sociedad en materia ambiental. En este sentido, con el aporte analítico de la presente investigación se podrá evaluar también el desempeño en cuanto a la administración de la recolección de desechos sólidos se refiere con lo cual se podrá realizar un balance general de las distintas modalidades de gestión de este servicio a nivel cantonal.

1.2.2 Formulación del problema

¿Cuál es el modelo de gestión más eficiente económicamente en el manejo de desechos sólidos en Ecuador?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Analizar la eficiencia económica atribuible al modelo de gestión municipal para el manejo de desechos sólidos en Ecuador durante el período 2019 – 2020.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar los modelos de gestión utilizados en el manejo de desechos sólidos en Ecuador, para describir la prevalencia de las modalidades de gestión de desechos sólidos en los cantones de Ecuador.
- Calcular la eficiencia económica del manejo de desechos sólidos en Ecuador, para la cuantificación del desempeño operativo de las

distintas maneras de administración pública de la prestación del servicio a nivel cantonal.

- Relacionar la eficiencia económica con los modelos de gestión utilizados en el manejo de desechos sólidos en Ecuador, para la identificación de una correspondencia entre las variables.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Revisión de literatura

2.1.1 Antecedentes investigativos

La siguiente investigación aborda el tema de la eficiencia económica del manejo de desechos sólidos en Ecuador, por tanto, se realiza una revisión literaria de los trabajos más relevantes que ya se han estudiado a lo largo del tiempo.

Los municipios deben garantizar un adecuado sistema del manejo de residuos desde el almacenamiento, recolección, transporte y el destino final de los residuos (relleno sanitario). Según lo manifestado por Chaves (2001), hasta la fecha los resultados alcanzados sobre la problemática de los desechos sólidos requieren la participación directa de varios actores, políticos e instituciones, los gobiernos locales y todos los diferentes organismos de la comunidad para poder lograr una solución sobre la contaminación ambiental por la basura. Los municipios han tratado de crear conciencia a través de la implementación de campañas que hablen de las consecuencias de no mantener un correcto manejo de los residuos. A través de las campañas que se realizan, se trata de concientizar a la población y también se trata de buscar la participación de esta, pues es la población la que produce la basura y el bien es colectivo si se logra reducir la generación de residuos durante el paso de los años.

La eficiencia con la que se gestionen los desechos sólidos va a tener una relación con el contexto administrativo, político y jurídico con el cual el órgano gubernamental responsable de aquello ejerce su potestad de intervención. En este sentido, Vásquez (2011) encontró que, en Chile, el sistema de gestión de residuos sólidos municipales evidenció un grado eficiente de sus operaciones, aunque todavía prevalecen determinadas deficiencias de carácter político, institucional y jurídico en la gestión económica de la actividad. Al respecto se puede determinar que la eficiencia operativa con la que se efectúe la gestión de residuos sólidos generados en una urbe o

circunscripción territorial determinada depende significativamente del modelo político y administrativo con el que se ejecute la recolección de desechos sólidos.

Según Chávez & Macías (2011), los argumentos elevados por el Ayuntamiento de San Luis Potosí, México, en la gestión de residuos sólidos, trata al menos de las tres últimas administraciones realizadas, donde la privatización en el manejo y disposición final de los residuos sólidos no ha presentado los resultados que se esperaban y fueron poco convincentes. En conclusión, lo estudiado demuestra que la gestión municipal es una pieza clave de la política urbana, pero ha sido descuidada en procesos administrativos y en su estructura. La modernización en la recolección y disposición final es fundamental, pero no necesariamente se debe buscar la privatización, puesto que se habla de la necesidad de avanzar en los modelos mixtos donde se incluya la participación de entes municipales, como el de los pepenadores, quienes realizan su labor de forma informal. Concretar de manera total la privatización, implica la participación de las administraciones municipales, las cuales deberían esforzarse en construir y proponer modelos cooperativos que promuevan la seguridad social de los pepenadores y el correcto funcionamiento de sitios de disposición final, y que de esta manera este tipo de modelos de gestión puedan resultar más atractivos económicamente para el sector privado sin descuidar el bienestar público y la protección del medio ambiente.

La gestión de los residuos sólidos se debe hacer de manera eficiente para poder obtener resultados más favorables para el medio ambiente. En este sentido, Salgado (2012) habla de una concepción cultural sobre los residuos que se generan por la población. La separación de los residuos en conjunto con una gestión más eficiente podría implicar resultados favorables para esta. La población considera que los residuos tienen un valor que se puede explotar en beneficio indirecto en un largo plazo, pero contradictoriamente a lo anterior se cree que los residuos se deberían mantener lejos de las ciudades y de la vista de la población, pues estos podrían ocasionar daños en la salud pública. En la práctica, la gestión que se debería realizar es la separación de los residuos en diferentes categorías, pero esto crea un desánimo en la población, ya que no está acostumbrada a separar los residuos adecuadamente, y, por otra parte, se encuentra el desinterés del gobierno por hacer cumplir esta tarea.

Existen casos en los que las concesiones de la gestión de servicios públicos a la empresa privada son efectivas. Teniendo en cuenta que Couto et al. (2012), desde el punto de vista de su investigación, hablan de la gestión integral de los residuos de Ciudad Juárez, México, que parte desde la modalidad de concesión implementada hacia la iniciativa privada. Se ha plasmado que el gobierno municipal como también la empresa que presta el servicio han mostrado que existe un aprendizaje. Por un lado, el gobierno municipal plasma una asimilada necesidad de tener una planeación imprescindible del trabajo realizado; se ha propuesto y puesto en práctica nuevos proyectos donde se busca tener una mayor eficiencia y donde se ha visto la necesidad de conformar grupos especializados para crear y destinar mayores espacios y recursos para una eficiente planeación estratégica de la gestión de residuos, esto para lograr su mejoramiento. Por otra parte, los resultados también hablan de que las empresas han reconocido que, cuando hay mayor eficiencia y calidad en la prestación del servicio, mayores van a ser las posibilidades de renovar la concesión, en este aspecto el manejo de otros rubros generara más ganancias económicas para la empresa.

Tello (2013), en su investigación, concluye que la asignación de competencias municipales en la gestión de residuos sólidos presenta poca disponibilidad financiera e institucional por parte de los municipios distritales en la prestación de los servicios más básicos como la recolección de residuos y transporte. En resumen, en la municipalidad Metropolitana de Lima, se aprovecha otras funciones como las economías de escala, la disminución de las externalidades y la extensión de cobertura del servicio. Las municipalidades podrían reforzar sus competencias respecto a otras funciones como la fuente, la minimización, reaprovechamiento y reciclaje. En el Perú se tiene la oportunidad de implementar interesantes propuestas como reformas legislativas a la asignación de competencias en materia de residuos sólidos. Aquello consistiría en que las municipalidades distritales dejen de ser las encargadas en materia de servicios y recolección, y sus funciones pasen a manos de las municipalidades provinciales, donde existen urbes que son conformadas por más de un distrito. Se analizó la iniciativa del aprovechamiento de las mancomunidades municipales, con respecto a esta posibilidad, se prevé crear incentivos adicionales a los legislativos existentes, puesto que ninguna mancomunidad ha demostrado la intención de llevar la prestación conjunta de servicios relacionados a la gestión de residuos sólidos.

Según Sánchez (2015), el desarrollo sostenible es un tema de interés tal como el manejo de los residuos sólidos y las externalidades negativas, que son una consecuencia de la mala disposición de los residuos, de la creación de enfermedades visuales, del aire, de aguas subterráneas y del mal uso de materiales que pueden ser reutilizados. En este contexto, el autor habla de los Sistemas de Manejo de Residuos Sólidos (SMRS) en varias ciudades de América Latina, Europa y Asia. Con este estudio, los resultados demuestran que algunos SMRS intentan proteger el medio ambiente, pensando en las futuras generaciones para que puedan satisfacer sus necesidades. La gestión que se emplee necesita una inversión de gran cantidad de dinero y, adicional a esto, la participación ciudadana es clave, además, es necesaria la generación de conciencia sobre la educación ambiental para reducir los niveles de consumo, pues a mayor consumo de la población, es mayor la cantidad de residuos que se generan. Asimismo, el resultado se concluye que el enfatizar campañas que promuevan el consumo responsable por parte de la población y el aprovechamiento de los residuos orgánicos es imprescindible para que la gestión de desechos sólidos sea efectiva.

En otra investigación, como la realizada por Salazar & Hernández (2018), en resumen, concluyeron que la eficiencia económica del manejo de desechos se puede evaluar buscando distintos tipos de instrumentos, y se proporciona también información sobre la situación o estatus en las diferentes dimensiones que conforman el sistema de gestión de residuos, empezando por la separación en la generación de los residuos hasta la disposición final de estos. Por otro lado, se busca una herramienta que sirva para identificar las deficiencias, y esto puede ayudar a la toma de decisiones propositivas. En este caso, los resultados encontrados muestran que: existe un nivel medio de eficiencia global del sistema; se aprecia un deficiente proceso de separación de los residuos desde su generación; existe una escasa participación de la población que tiende a tener una negatividad en los programas de aprovechamiento y valorización; las zonas no cuentan con el servicio de recolección y deben buscar sus propios medios para eliminar estos residuos; además, se evidenció que la mayoría de los contenedores públicos no establecen una separación de los residuos entre orgánicos e inorgánicos; y, por último, se reconoce cierto descuido en el manejo de residuos que son considerados peligrosos y una ineficiente participación de los actores del sistema.

En concordancia a lo anterior, donde estos autores han evaluado la eficiencia del sistema integral de gestión de residuos sólidos urbanos del municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, el estudio anteriormente mencionado se ha hecho a partir del análisis de veinte indicadores dentro de cuatro fases específicas: volumen de generación; organización; limpieza y recolección de residuos en calles; y, por último, la valorización, que dentro de esta se considera: el aprovechamiento, tratamiento y la disposición final de los residuos. Los resultados obtenidos en esta investigación fueron a través de una metodología que parte desde la revisión bibliográfica hasta el cálculo del índice de eficiencia donde se toma en cuenta la base de percepción de la población con respecto a la gestión de los residuos. Mediante la aplicación de encuestas y su posterior análisis, se conoció la frecuencia, eficiencia y calidad de los servicios utilizados para el manejo integral de los residuos.

La investigación realizada por Coacalla et al. (2020) se enfoca en los indicadores de la gestión del manejo integral de los desechos sólidos, y cuyo objetivo fue determinar la incidencia de los indicadores de gestión en el manejo de residuos de la municipalidad de Aymaraes, Perú. Los autores analizaron cuatro dimensiones de los indicadores de gestión y del manejo integral de desechos sólidos. La comprobación de la hipótesis fue realizada a través del estadístico R de Spearman. Se tuvo como resultado que el nivel de significancia fue menos del 0,05, donde quedó demostrado que la población valora de forma negativa los indicadores de gestión y, por tanto, también el manejo de los desechos sólidos. Además, se concluyó que es nulo el cumplimiento de los indicadores de gestión y el manejo de residuos es deficiente casi en su totalidad. También se determinó que existe una correlación positiva, moderada y significativa entre la relación de los indicadores de gestión y el manejo integral de los residuos. Se concluyó en general que los problemas de la gestión son producto de una ineficiente aplicación de los indicadores de la gestión ambiental.

En la investigación realizada por Quispe (2020) se analizó el nivel de eficiencia en la gestión de residuos sólidos de los gobiernos locales de la Región de Puno, Perú. Donde se concluyó que de un total de 109 municipalidades apenas 72 han sido eficientes representando el 66,06% de eficiencia en la gestión de residuos sólidos, mientras que por otro lado el 33,94% del total han sido ineficientes. De este modo, el promedio de

eficiencia de esta región ha sido ineficientes en la gestión de RS, demostrando que no se está contribuyendo de manera eficaz en la disminución de la generación de RS, su tratamiento y disposición final y en consecuencia no se puede realizar una disminución de la contaminación ambiental. Las características de las entradas (inputs) que se utilizan en los distritos analizados dependiendo de la especificidad municipal, las variables como la cantidad de dinero que se destina para el servicio de limpieza pública y el uso de instrumentos de gestión de RS no son utilizados adecuadamente y de manera integral como instrumentos importantes en la gestión ambiental. Por otro lado, las características de las salidas (outputs) que se alcanzaron en la gestión de RS en los distritos de la región, tienen una tendencia que varía con respecto al promedio, la frecuencia de recojo de los RS que realiza la municipalidad, la cantidad recolectada de residuos sólidos municipales por día/Kg, cobertura de servicio de limpieza pública en la zona urbana del distrito/día, la cobertura del servicio de limpieza en la zona rural y el destino final de los residuos sólidos es variante.

En la investigación realizada por Mendes & Duarte (2020) en este estudio se analizó el papel de los diversos actores que están involucrados en el proceso de implementación del Plan Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos PMGIRS y los cambios que ocurren en la gestión de los residuos sólidos en el municipio de Natal, capital del estado de Rio Grande do Norte, en Brasil. El PMGIRS ha sido un instrumento que parte de la interacción entre actores públicos y privados y puede ser mejor comprendido desde la perspectiva de un modelo de abajo hacia arriba de ejecución, tomando en cuenta la complejidad que implica su implementación. El análisis de los entes y elementos que constituyen el contexto institucional en el manejo de residuos sólidos en el municipio ha revelado que existe un total desconocimiento de las Políticas Nacionales de Residuos Sólidos y de las disposiciones legales del municipio por parte de los entes involucrados. En conclusión, se encontró que hay múltiples actores involucrados lo que ha generado una profusión de ideas y acciones que resultan en dos dinámicas. La primera, la dinámica de implementar el PMGIRS resultado de las acciones proambientales realizadas por los grandes generadores de residuos sólidos y la segunda dinámica que limita la operación en función del desconocimiento de los instrumentos legales y las directrices por parte de los diferentes actores involucrados dentro de la ejecución de las acciones del PMGIRS. Estas dos

dinámicas mencionadas presentan dificultades para la ejecución de dicho plan, en función a la gobernanza existente, pues refuerza el desconocimiento por parte de los actores del contenido de la Política Nacional de Residuos Sólidos y de las acciones que son parte del PMGIRS en el municipio de Natal, Brasil.

2.1.2 Fundamentos teóricos

2.1.2.1 Economía del sector público

El papel del sector público en la economía ha cambiado a lo largo de la historia, pero el pensamiento económico ha recogido diversas teorías al respecto. Además, aunque no se trata de una cuestión puramente económica, es tan compleja que lleva a interaccionar con elementos filosóficos, políticos o sociológicos, entre otros. Por tanto, Buchanan (1973), Musgrave & Musgrave (1992) y Trotman-Dickenson (1996) mencionan que el sector público puede influir en la economía directamente, usando y gastando recursos, o indirectamente a través de la regulación. Centran la atención en estos componentes de la actividad económica pública; el sector público, a través de sus ingresos, es el propio gestor de decisiones relevantes.

La economía pública examina esencialmente las intervenciones realizadas por el sector público en la economía de mercado a través de los ingresos y gastos públicos (Albi et al., 2017). Por tanto, si se presta atención a las intervenciones públicas realizadas en ingresos y gastos, los presupuestos en los que se recaudan estos gastos e ingresos, los posibles déficits y cómo se financian forman parte de la economía del sector público. La economía pública también examina el papel que juega el sector público en la economía de mercado moderna, el comportamiento de las agencias gubernamentales y cómo se toman las decisiones públicas. Por otro lado, Tagliani (2021) manifiesta que la economía del sector público incluye el estudio de las actividades económicas y financieras de un país. Específicamente, analiza el proceso de adquisición de recursos y el uso del gasto público, considerando la relación entre el Estado y la sociedad.

Asimismo, Fernández (2012) manifiesta que la economía del sector público es el conjunto de diversas actividades del Estado, corporaciones locales, seguridad social y empresas públicas, siempre que cumplan con el principio del presupuesto, cuya existencia está justificada por los fallos de mercado en la consecución de algunos objetivos en un sistema económico moderno y por la necesidad de instalar un presupuesto de ingresos y gastos públicos dentro de un proceso político de decisión para satisfacer las necesidades públicas. En conclusión, la economía del sector público es aquella que es parte de la economía nacional, cuyas decisiones dependen de las autoridades de los poderes públicos; su principal tarea es garantizar, a la administración pública, servicios generales como la administración, defensa nacional, orden y justicia, desarrollando una política de bienestar y servicios sociales.

2.1.2.1.1 Producción pública de bienes y servicios

El término de bienes y servicios públicos se refiere a que son proporcionados por el Estado en respuesta a las necesidades básicas, y que el mercado o la sociedad no pueden proporcionar (Katz, 2008).

La producción pública de bienes y servicios se origina del requerimiento que tiene la sociedad para que el Estado intervenga en determinados condicionamientos en los que los mercados fallan; sin embargo, esta intervención no necesariamente implica que el gobierno tenga que producir directamente. El Estado no tiene que elaborar estos bienes; lo único que tiene que hacer es pagarlos (Proveer). Hay muchos bienes públicos que son producidos por el sector privado. También hay muchos bienes privados que son producidos por el Estado, como los servicios de correos y las empresas de servicios públicos (Stiglitz & Rosengard, 2015). En este sentido, la producción pública de determinados bienes y servicios implica que el estado es capaz de proveer los insumos necesarios para que la sociedad alcance su bienestar en aquellos casos en los que los mercados no puedan satisfacer tales requerimientos.

Los bienes y servicios públicos también pueden abarcar o referenciar fundamentalmente a la salud pública, educación, condiciones de trabajo, previsión social, vivienda, seguridad interior y defensa nacional. De este modo, los bienes y

servicios públicos presentan distintos tipos de prestaciones colectivas; pueden ser proporcionados por el Estado como una forma de servicios estatales, y también proveerse por empresas mixtas donde la mayor participación sea del Estado. Sin embargo, los bienes y servicios públicos también se entienden desde una perspectiva amplia e histórica, en la que la responsabilidad del estado es intransferible, independientemente de la forma en que se proporcionen (García, 2014). Existe una relación estrecha entre los bienes y servicios públicos y el modelo de desarrollo económico. La regulación pública de una prestación privada tiende a obedecer a que el Estado debe garantizar la prestación adecuada, hablando de calidad y precio y de una rentabilidad prudente.

2.1.2.1.2 Papel del Estado en la producción

De acuerdo con Stiglitz & Rosengard (2015), el papel del Estado en la producción continúa creando y abriendo debates: actualmente se habla de un consenso sobre que el estado no debería participar en la producción de bienes privados ordinarios. Dentro de este contexto también se habla de argumentos que están en contra de las privatizaciones, siendo estos políticos como el hecho de que existen varios bienes y servicios públicos que ofrecen un mejor costo en comparación a las empresas privadas. En este sentido, hablar del papel del Estado en la producción tiene diferentes puntos de vista; se puede hablar de que su intervención puede causar un bien colectivo o también que, si no es efectiva su aplicación, se puede buscar una salida al privatizar estos servicios públicos para intentar satisfacer, de manera eficaz, las necesidades de los ciudadanos.

A lo largo del tiempo, las privatizaciones han tratado de modificar las relaciones entre el sector público y el sector privado, que han sido incorporadas en gran parte por el Estado para intentar corregir las fallas dentro de la política económica. Las privatizaciones siguen siendo el tema central de las discusiones de la política latinoamericana; en la última década las empresas públicas casi en su totalidad fueron vendidas, abarcando distintos tipos de empresas (Rivas, 2002). La relación que tienen las administraciones públicas con las políticas de privatización se ha estrechado cada

vez más, lo que modifica y actualiza las diferentes teorías de la administración pública en conjunto con las del Estado.

Al Estado se lo puede definir como un sistema de subordinación, el cual organiza a los individuos en su totalidad y posee el llamado monopolio efectivo de la fuerza física. Mientras la interacción económica tiene lugar principalmente a través del mercado, la interacción política tiene lugar a través del gobierno. Asimismo, la interacción en el mercado suele ser voluntaria; en la esfera política es secundaria. Por lo tanto, en el ámbito político hay gobernantes y gobernados, y hay un sistema de gobierno. En el caso de la interacción humana, en la parte política y económica, esta tiene un carácter social: Carlos Marx habla de que la relación económica siempre será el núcleo de la sociedad; no es suficiente que el Estado ponga las reglas institucionales, sino que también debe hacerlos cumplir (Mendoza, 2000).

2.1.2.1.3 Política pública ambiental

Para Quintero (2008) , la política es la realización de una acción específica frente a una situación deseada socialmente, pero en referencia a la materia ambiental, el diseño y desarrollo de políticas debe correlacionarse a través del poder de los diversos entes sociales, donde se busca realizar planificaciones intelectuales en las que primen los objetivos, y en dicha política se busca la interacción social y la participación ciudadana activa. Por lo tanto, la política pública se reconoce como un proceso de aprendizaje colectivo que influye críticamente en la formulación y justificación de las agendas públicas y en la capacidad de resolución de problemas a través de un proceso de diálogo y comunicación democráticos entre la sociedad y el gobierno.

De acuerdo con Gligo (1997), a lo largo del tiempo, los cambios producidos dentro de los países y las reformas de los escenarios mundiales han provocado importantes evoluciones en cuanto a la institucionalidad ambiental pública respecta. Esto se refuerza en los países que establecen o refuerzan los ministerios de medio ambiente, y también en los países en los que la máxima autoridad medioambiental está en órganos afiliados como comités o consejos. Algunos países han establecido un "sistema institucional de medio ambiente" con diferentes organismos, niveles y departamentos,

pero se trata sólo de una estructura de papel, ya que la rama sigue gestionándose en el marco institucional del gobierno central y, en los países federales, por organismos estatales o provinciales.

Según Barrio et al. (2020), las políticas públicas son un conjunto de medidas institucionales de carácter público destinadas a mejorar las condiciones generales de bienestar de la sociedad. En otras palabras, son decisiones que toman los gobiernos en función de la agenda pública para satisfacer las necesidades de los ciudadanos. En el contexto ambiental, las políticas públicas ambientales tratan de proteger al medio ambiente tras el deterioro que éste sufre por distintas causas. Estas políticas buscan dar soluciones favorables a través de la implementación de reglamentaciones, prácticas, políticas e instituciones, que sean capaces de generar una interacción positiva entre la sociedad y el medio ambiente. Esta conceptualización es comprendida tanto por la sociedad como por los gestores políticos e institucionales que están involucrados.

2.1.2.1.4 Gasto público

Se entiende como gasto público a la cantidad de recursos financieros, materiales y humanos gestionados por el sector público representado por las administraciones públicas; es un instrumento de suma importancia para la política económica de cualquier país o nación, pues es un medio por el cual el gobierno influye en los niveles de consumo, inversión y empleo (Mariani, 2012).

De acuerdo a lo manifestado por Lenardón (2022), el gasto público tiene diferentes acepciones; ha evolucionado de acuerdo a la percepción que se tiene del Estado y del rol que este juega en la sociedad. Dentro de los pensamientos clásicos, el Estado era solo un consumidor, en cambio para las concepciones modernas, el Estado no es tal consumidor como lo manifiestan los clásicos: en la concepción moderna se lo considera como un agente redistribuidor de la riqueza, siendo que no desaparecen, sino que, por el contrario, ingresan al circuito económico social, esto permite decir, en relación a lo mismo, el ingreso es igual al gasto. Esta afirmación conlleva a la ecuación en la cual el gasto se equipará con los recursos.

Hernández (2009) manifiesta que existen dos criterios de la clasificación del gasto: el impacto económico y el propósito del gasto. De este modo, el análisis tradicional de los efectos de los gastos del Estado sobre la economía se agrupa en la clasificación económica. Consecuentemente el gasto incorpora los costos de las actividades que realiza el sector público, y esto comprende la producción y la provisión de bienes y servicios. Dentro de este sector, se proporciona dos tipos de bienes y servicios: los consumidos directamente por la población de forma individual o colectiva y, por el otro lado, los que tratan de optimizar la productividad de los factores de producción. Los gastos de infraestructura como la realización de carreteras son una combinación de ambos y otros gastos como el producido por transferencias a los hogares y empresas.

2.1.2.1.5 Causas de ineficiencia en el sector público

Las principales causas de la ineficiencia del sector público se explican a través de las diferencias organizativas y las diferencias individuales (Stiglitz & Rosengard, 2015). Estas formas tipológicas de los fenómenos que condicionan las ineficiencias del sector público clasifican a los distintos efectos de éstas sobre distintos aspectos organizacionales de las instituciones públicas (Diferencias organizativas) y sobre distintas formas conductuales a nivel individual de la burocracia (Diferencias individuales). Tales implicaciones del accionar público nacen de la naturaleza de la actividad, la cual incorpora ciertas limitaciones que por el lado del sector privado probablemente han sido superadas satisfactoriamente. A continuación, se detallan las ineficiencias que pueden generarse dentro del contexto operativo del Estado.

2.1.2.1.5.1 Diferencias organizativas

Las diferencias organizativas hacen referencia al conjunto de ineficiencias que se generan en la gestión de los recursos del estado, cuyas implicaciones son estrictamente organizacionales y que nacen de la administración pública y no de conductas individuales. De acuerdo con Stiglitz & Rosengard (2015), las diferencias organizativas se subdividen en varias categorías como:

Incentivos organizativos: Las empresas públicas no son movidas por los beneficios, y los incentivos son pocos para maximizar la productividad, pero actúan movidas por objetivos políticos que van en su contra. En varios países, las empresas públicas no se preocupan por sus pérdidas, puesto que no pueden quebrar, y las pérdidas se sufragan con los ingresos del Estado. En conclusión, el sector público enfrenta una restricción presupuestaria blanda y produce bienes y servicios en un entorno de competencia limitada.

Restricciones relacionadas con el personal: Los funcionarios públicos pueden abusar del poder y posición y, en el caso de las empresas privadas, pueden tomar decisiones como les plazca. Por esta razón se ha creado e impuesto normas rigurosas sobre la función pública para alcanzar la equidad como parte esencial de la confianza de la opinión pública.

Restricciones relacionadas con las compras de material: Las empresas tienden a hacer distintas tiradas para satisfacer las especificaciones del Estado. Son pocas las empresas que merecen la pena cumplir todas las especificaciones, puesto que la competencia es limitada y las ofertas reflejan elevados costos para poder cumplir las especificaciones y normas del Estado.

Restricciones presupuestarias: Los organismos públicos se diferencian de las empresas privadas en su presupuestación, puntualmente en inversiones a largo plazo.

2.1.2.1.5.2 Diferencias individuales

Los organismos públicos poseen menos incentivos para poder ser eficientes o para ser atentos con sus “clientes”; los poderes que tienen para dar incentivos son encaminados para alcanzar objetivos políticos. Según W. A. Niskanen, miembro del Council of Economic Advisers, ha afirmado que el aumento de la centralización de la burocracia en el intento de obtener que dos organismos públicos no desempeñen las mismas funciones, aunque se pretende aumentar la eficiencia, ha producido una reducción en la competencia, brindando a los burócratas más oportunidades para buscar el propio interés y provecho a costa de la eficiencia y el interés público. La burocracia pretende aumentar la eficiencia, reduciendo la competencia y brindando así a los burócratas más

oportunidades para lograr su propio beneficio a expensas de la eficiencia y del interés público (Stiglitz & Rosengard, 2015). De este modo, las diferencias individuales suponen una ausencia de una remuneración basada en incentivos, y las dificultades para despedir al personal en el sector público limitan sus incentivos en la actividad, a lo que se añade la búsqueda del personal público por alcanzar objetivos burocráticos como maximizar el tamaño de las organizaciones.

2.1.2.1.5.3 Procedimientos burocráticos

Las organizaciones son responsables de satisfacer necesidades específicas a través de patrones de realización de actividades utilizando modelos genéricos complementados con las características propias de cada organización. Una nación es una organización que utiliza un modelo común conocido como burocracia para su administración (Lasso, 2021). Por otro lado, Riggs (1979) define al término ‘burocracia’ se refiere tanto a una organización (una institución o sistema de oficina) que sirve al estado como a los funcionarios empleados por esa forma institucional y operativa de la sociedad.

Según Echebarría (2006), la burocracia es uno de los pilares institucionales que sustenta la eficacia de las instituciones democráticas y el estado de derecho. Desde esta perspectiva, es importante enfatizar que la burocracia es más que recursos humanos, estructuras organizacionales o sistemas de empleo. Es un conjunto de reglas y lineamientos de funcionamiento insertos en el poder ejecutivo para dar continuidad, coherencia y pertinencia a la política pública, por un lado, y para asegurar el ejercicio neutral y objetivo del poder público, por otro.

Los funcionarios públicos (Burocracia) pueden absolverse de la responsabilidad por sus errores al seguir ciertos procedimientos burocráticos que aseguran que todas las acciones sean verificadas por otros. Este proceso de toma de decisiones en equipo también reduce las posibilidades de reconocer los logros que se obtienen por uno mismo. También es reacio a correr riesgos. Esta cualidad explica uno de los aspectos fundamentales de la burocracia. La atención se centra en el cumplimiento de los procedimientos más que en la calidad de los resultados. Hay dos factores que refuerzan estos trámites burocráticos. En primer lugar, gran parte del costo de realizar

actividades libres de riesgos corre a cargo de la sociedad en su conjunto a través de los impuestos necesarios para la dotación de personal adicional, y no de los propios funcionarios. En segundo lugar, la existencia general de rutinas establecidas a seguir también tiene el aspecto positivo de que todas las propuestas deben ser aprobadas por varias personas diferentes. No es solo porque los funcionarios velan por sus propios intereses, sino también porque este es un resultado natural de la relación de confianza entre los funcionarios del gobierno y los fondos que distribuyen (Stiglitz & Rosengard, 2015). Es decir, que los procesos burocráticos tienen la función de garantizar que los recursos que provienen de los contribuyentes no se dispongan en conformidad al ‘capricho’ de un individuo o que un funcionario los utilice solamente para solventar su bienestar individual.

2.1.2.2 Modalidades de gestión de servicios públicos

Los gobiernos autónomos descentralizados son los encargados de la prestación de los servicios públicos y la ejecución de obras que correspondan en el cumplimiento de las competencias que la constitución y la ley reconozcan. Los GADs regionales, provinciales, distritales o cantonales son los entes que prestan los servicios y ejecutan obras que son de su competencia de manera directa, por contrato, gestión compartida, o por delegación a otro nivel de gobierno y por cogestión con la comunidad y empresas de economía mixta (Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización [COOTAD], 2010).

Según Antúnez & Galilea (2003), la naturaleza heterogénea de los servicios públicos hace que puedan ser provistos a través de las modalidades centralizadas o descentralizadas con o sin la participación de las autoridades públicas o mixtas y/o con varias autoridades locales o municipales. La tendencia a la descentralización parece ir en aumento, aunque choca con la inercia centralista o el poder corporativo de las empresas públicas. En función de la situación concreta, la limpieza de aceras y calzadas es más evidente, mientras que la gestión de residuos y el alumbrado público no lo son tanto en el caso de servicios más completos.

Las modalidades de gestión de los servicios públicos se consideran una parte importante y visible de la administración municipal de las necesidades de la sociedad, es decir, la función de estas entidades es la prestación de servicios públicos a sus localidades. Dentro de un orden jurídico, también se puede manifestar que se reserva al municipio las responsabilidades de prestar dichos servicios públicos, esta disposición representa es relevante, pues define explícitamente y de forma precisa la competencia y el accionar de las autoridades municipales y cómo se debe atender las necesidades de la ciudadanía (Cordero, 2011).

Para Ariño (1979), las modalidades y tipos de intervención del Estado tienen una clasificación considerada convencionalmente en: una acción reguladora, la cual consiste en dictar normas que impongan limitaciones a la población, es decir: multas, pensiones o licencias; y, por otra parte, la acción de fomento trata de estimular a los ciudadanos a que realicen determinadas actividades, pero sin intervenir en estas, aquello a través de subvenciones, bonificaciones o créditos. Por otro lado, se encuentran los denominados servicios públicos y la acción de producción de bienes, en donde el Estado actúa como un ente más del mercado, aunque sin titularidad en la producción. Finalmente, se encuentra la acción de planificación y programación en donde el Estado pretende racionalizar la acción de los agentes para que estos puedan atender las necesidades de los ciudadanos en los diferentes sectores económicos que estén involucrados.

De acuerdo a la COOTAD las modalidades de gestión de servicios públicos se dividen en diferentes categorías que se presentan a continuación:

2.1.2.2.1 Gestión directa

La gestión institucional directa es la que realiza cada GAD a través de la propia institución, mediante la unidad o dependencia prevista en la estructura orgánica que el órgano de gobierno cree para tal propósito. Así mismo los gobiernos regionales, provinciales, metropolitanos o municipales están en la potestad de crear empresas públicas siempre y cuando esta forma de organización convenga más a los intereses de éstos y de la ciudadanía, que garantice una mayor eficiencia y mejore la calidad en

la prestación de los servicios públicos en materia de competencia y desarrollo (COOTAD, 2010).

Como lo plantea Sánchez (2018), una administración pública es directa si presta y ejecuta servicios directamente con sus propios recursos. Este tipo de administración pública se caracteriza por los siguientes rasgos: funciona a través de su propia estructura, es decir, su propio personal y organización y también a través de los insumos de capital necesarios para llevar a cabo las actividades que son proporcionadas por la administración pública, y el riesgo que asume la administración depende mucho de la modalidad de gestión directa que se elija. Así, dentro de la gestión directa se diferencian distintos tipos de modalidades como: la gestión directa; gestión por la propia entidad local; prestación mediante un organismo autónomo; y la prestación mediante una sociedad mercantil local, cuyo capital sea de origen público.

De acuerdo con Yamarú et al. (2019), la gestión directa se refiere a los procesos de creación y distribución de productos y servicios gestionados socialmente y resultantes de la cogestión, así como a la distribución y utilización de los ingresos procedentes de las actividades de prestación de servicios.

En términos políticos, la gestión directa se enfrenta a la distorsión de las relaciones de poder provocada por las estructuras de gobierno verticales y autoritarias, y hace hincapié en la transferencia del poder de decisión a la población a través de modelos de gobierno participativos. Desde una perspectiva social, expresa un deseo de participación democrática o de control directo de la sociedad mediante el despliegue de cualidades de liderazgo que se caracterizan por las relaciones de igualdad entre los miembros.

2.1.2.2.2 Empresa pública

Según el COOTAD (2010) las autoridades regionales, estatales, municipales y comunales pueden crear empresas públicas si esta forma de organización responde a sus propios intereses y a los de sus ciudadanos. Esto garantizará un mayor nivel de eficiencia y calidad de los servicios públicos y el desarrollo de otras actividades económicas de su competencia. La creación de estas empresas debe llevarse a cabo

mediante un acto del órgano legislativo de la respectiva autoridad autonómica y debe cumplir con las disposiciones y requisitos establecidos en la Ley de Empresas del Estado.

La empresa pública puede entenderse en términos generales como una forma en que el Estado ha adoptado una política donde puede intervenir en el mercado, debido a las distintas formas de organización que puede adoptar una empresa privada convencional, pero ésta ofrece distintos tipos de perfiles jurídicos en cuanto al grado de intervención que tiene en la economía y al sector en el que el Estado se propone intervenir. En este sentido, el gobierno no busca ser fungir como empresario, sino más bien cumplir objetivos públicos específicos, aspecto que no debería ser concebible como sujeto de una intervención estatal sin que se persiga dichos fines (Mata, 2009). Por otra parte, Silva (1979) sostiene que una empresa pública en un sentido amplio se expresa como todo aquel establecimiento, ente o empresa que esté allegado al sector público dentro de la economía, sea este de cualquier régimen jurídico conforme al derecho público o al derecho privado al que esté sometido.

Asimismo, según la LOEP (2009), en los consejos de administración de las empresas públicas creadas por los GADs, es deseable que los miembros sean personas responsables de las áreas sectoriales y de planificación del GAD y que estén relacionados con los fines del organismo, con las áreas de planificación del gobierno y que estén relacionadas con los fines de la empresa estatal. El acto normativo de creación de una empresa gubernamental establecida por los GADs podrá prever en incluir la participación de representantes de la ciudadanía, sociedad civil, sectores productivos y usuarios de acuerdo con lo establecido en la legislación.

2.1.2.2.3 Empresa de economía mixta

La aparición de las empresas de económica mixta nace en el Ecuador regulada por una expedición de la primera Ley de Compañías en el año 1964. Esto representó uno de los primeros casos donde se constituye la creación del Banco Central del Ecuador en 1927. Esta incursión, que hasta en ese tiempo solo afectaba al sector privado, se debió principalmente a los cambios en el mundo occidental.

Posteriormente a la revolución francesa, ésta negaba al Estado prestar otra función que no sea la prestación de servicios públicos, cuando se da el quiebre del Estado Liberal y domina el socialismo, se busca adoptar soluciones donde se otorgue al Estado una mayor participación. Por esta razón surgen las compañías de economía mixta donde el objetivo era el impulso del desarrollo de los sectores económicos nacionales, los cuales no habían sido debidamente atendidos. Por tanto, las empresas de economía mixta fueron utilizadas para fomentar la participación del sector privado en el desarrollo económico de empresas de interés para dicho sector (Merlo, 2007).

El título VII del Código Orgánico Territorial, Autonomía y Descentralización COOTAD (2010), trata sobre las empresas de economía mixta así pues se manifiesta que los GADs regionales, provinciales, metropolitanos o municipales tienen la potestad de delegar la gestión para la prestación de servicios públicos y el desarrollo de actividades o emprendimientos, a las denominadas empresas de economía mixta, siempre y cuando la selección del socio se realice mediante concurso público de acuerdo a la legislación donde se regula a las empresas públicas. En consecuencia, se exceptúa los casos donde la dotación de los servicios públicos como agua y riego solo pueden ser prestados por instituciones o entes públicos, comunitarios o que tengan alguna alianza pública comunitaria. Por lo tanto, las empresas de economía mixta, donde tienen participación los GADs, en estos el sector público, deberán tener al menos el cincuenta y un por ciento de las acciones de la empresa.

2.1.2.2.4 Delegación a la economía social y solidaria y a la iniciativa privada

El término de economía solidaria está en constante evolución. En América Latina, las empresas parten de diversas formas y prácticas que inician desde los procesos sociales y culturales y están ligadas o relacionadas con la economía comunitaria (Jiménez, 2016). En tanto que la economía social se estructura desde la perspectiva de las experiencias que nacen como propuestas alternativas y se transforman políticamente en modelos autogestionados de libre mercado, caracterizados principalmente por ser individualistas, racionalistas y utilitaristas.

También se define a la economía social y solidaria como “el sistema histórico de instituciones, valores y prácticas (recurrentes, por costumbres, por eficacia comprobada o jurídicas), mediante el cual cada comunidad, sociedad, comunidad organiza un proceso económico” (Coraggio et al., 2016, p. 18). Herrera (2018) manifiesta que este tipo de organización se caracteriza inicialmente por dos aspectos: el aspecto sociocultural y el aspecto político. La primera es la pertenencia a un grupo con una identidad, una historia y un destino colectivo. Estos pueden ser individuos, familias o comunidades. La segunda consiste en una ruptura con el capitalismo, un sistema económico-político alternativo.

La delegación a la economía social y solidaria y a la iniciativa privada se efectuará para promover una naturaleza social y solidaria del sistema económico nacional. Se justifica en que la organización o el emprendimiento pertenece al sector económico mencionado y se establece con claridad mecanismos de solidaridad o redistribución correspondientemente. De manera excepcional, los GADs regionales, provinciales, metropolitanos y municipales delegan la prestación de servicios públicos de su competencia a una iniciativa privada. Dicha delegación se realiza mediante un acto normativo del ente competente en el caso cuando el gobierno autónomo descentralizado correspondiente no se encuentre en la capacidad técnica y económica de gestionar de manera eficiente un servicio público (COOTAD,2010d).

2.1.2.2.5 Mancomunidades

Tominski et al. (2017) manifiesta que las mancomunidades y consorcios son considerados modelos de gestión operativa y son entidades públicas que realizan la prestación de servicios, las cuales requieren de un modelo de gestión donde se detalle los servicios que prestan, las responsabilidades en forma de procesos y las actividades operativas. En este sentido, las mancomunidades presentan un nivel elevado de complejidad, porque deben articularse con los GADs que las conforman. Una de las características más relevantes que las mancomunidades presentan es que su formación se integra por decisión libre y voluntaria de los GADs, esto quiere decir que no existe ninguna obligación de mancomunarse. En países como Perú, España o Alemania se

registra en la legislación el mancomunamiento con participación directa y activa de autoridades locales.

El Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización COOTAD (2010) especifica que existen dos formas de agrupamiento de los GADs: las mancomunidades y los consorcios. La primera sirve para designar el agrupamiento de dos o más GADs, estos del mismo nivel de gobierno y que estén ubicados contiguamente. Mientras que por otro lado los consorcios son el agrupamiento que se realiza entre dos o más GADs del mismo nivel de gobierno, pero estos no se encuentran ubicados de forma contigua, es decir que el agrupamiento se produce entre dos o más GADs de distinto nivel de gobierno. Los GADs regionales, provinciales, distritales, cantonales o parroquias rurales y circunscripciones territoriales indígenas, afroecuatorianas y montubias pueden formar parte de mancomunidades, esto con la finalidad de que la gestión de servicios públicos mejore y esto favorezca los procesos de integración en los términos señalados en la Constitución y esté conforme a los procedimientos y los requisitos establecidos dentro del COOTAD.

Jarrín et al. (2013), desde otra percepción conceptual, definen a las mancomunidades o consorcios como el agrupamiento entre dos o más GADs, esto para la gestión de competencias que estén en favor de los procesos de integración, por tanto, las mancomunidades y consorcios son entidades de derecho público con personalidad jurídica, y se consideran entidades autónomas que tienen dependencia administrativa y financiera, contraen obligaciones, ejercen derechos y son representadas judicialmente y extrajudicialmente.

2.1.2.3 Eficiencia económica

Según Greco (2006) define al término de eficiencia económica como el uso racional de los recursos de producción. Indica la utilización de factores involucrados en la producción o distribución de recursos y no puede mejorarse sin exacerbar otros factores. Es calidad de producción. Esto se logra eligiendo el método de producción más económico para un conjunto de precios de factores.

Moya (2012) reconoce como eficiencia económica a aquella circunstancia en la que la producción se logra con la mínima inversión de recursos y con costos más bajos. Para que las empresas maximicen sus beneficios deben ser económicamente eficientes, por lo cual se utiliza una cantidad pequeña de los recursos más elevados en costos y una mayor cantidad de los más baratos. Entonces, dicho esto, la eficiencia económica implica la elección entre las composiciones tecnológicas eficientes donde se presente el menor costo posible.

Una producción eficiente se encuentra en la frontera de posibilidades de producción y no por debajo de ella. La eficiencia significa que los recursos económicos se utilizarán de la mejor manera para poder satisfacer las necesidades de los ciudadanos. Hablar de la eficiencia económica también es tener en cuenta un aspecto importante que es la eficiencia productiva. La eficiencia productiva en la economía no puede producir más de un bien sin haber producido menos de otro bien, esto involucra que la economía está en su frontera de posibilidad de producción.

Por otro lado, Centeno et al. (2017) definen a la eficiencia como una clara dimensión económica, puesto que requiere una adecuada selección de recursos humanos, financieros, materiales y una gestión eficaz y eficiente para producir a los costos más bajos, lo que conduce a un aumento de la productividad al organizar de manera óptima el proceso de servicio. Por tanto, la eficiencia logra una productividad favorable, es decir, lograr el resultado máximo con insumos o recursos mínimos. Es la relación entre el resultado obtenido y los recursos utilizados. También se puede agregar que la eficiencia es una medida de la utilización de los recursos. Esto se debe a que la eficiencia como medida se utiliza para describir el uso de recursos o la adherencia a actividades que tienen dos significados: el primero hace referencia a la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de recursos que se estima o planea utilizar; y, en segundo lugar, la medida en que los recursos se utilizan para transformarlos en productos.

Desde otro punto conceptual, Rendón & Cadavid (2005) hablan de la eficiencia económica como el tema principal dentro de la teoría de regulación económica, puesto que justifica las intervenciones del Estado con el objetivo de corregir las violaciones

de los supuestos normativos de la economía. Dada la importancia teórica del concepto de eficiencia en los modelos de equilibrio general y en la teoría del bienestar social, los reguladores aplican una variedad de mecanismos regulatorios. Pero estos agentes actúan sobre nuevas corrientes de pensamiento económico en medio de asimetrías e incertidumbres de información, y están bajo la presión de políticos, empresarios y consumidores. Por otro lado, dentro de los supuestos normativos el modelo de equilibrio walrasiano, se fundamentan teoremas básicos de una economía de bienestar. Por tanto, Varían (1999) define a la eficiencia pareatiana como una asignación de precio, cantidad e ingreso que es eficiente en el sentido de Pareto si hace que todos los agentes sean al menos tan felices como antes, y no hay una asignación alternativa que mejore a uno o algunos de ellos.

De este modo, el concepto antes mencionado involucra dos componentes importantes de la eficiencia como: la eficiencia productiva y la eficiencia asignativa. El primero se relaciona con el hecho de que las empresas producen al costo promedio más bajo posible, y el segundo se relaciona con el hecho de que los consumidores pagan el precio más bajo posible. Si se cumplen estos supuestos, tanto la empresa como el solicitante maximizan sus respectivas funciones objetivo. En los modelos competitivos, la eficiencia económica se logra cuando el precio es igual al costo marginal.

La eficiencia económica es un factor clave en el diseño de modelos y sistemas regulatorios que intervengan, controlen y fomenten las actividades de los servicios públicos prestados por monopolios u otras formas de estructuras oligopólicas con potencial poder de mercado. Los reguladores tienen esta responsabilidad como parte de su función e incluyen en su objetivo central que la eficiencia económica debe ser alcanzada por las distintas partes involucradas en estos procesos (Rendón & Cadavid, 2005). Los productores logran niveles más altos de productividad y eficiencia productiva al brindar sus servicios al costo promedio más bajo posible, y los consumidores pagan las tarifas más bajas gracias a la eficiencia en la asignación. Esta eficiencia económica difiere de la de connotaciones productivas, puesto que la primera hace referencia a la pérdida irrecuperable de eficiencia económica o pérdida de peso muerto generada por la existencia de un oligopolio o monopolio en un mercado

específico, mientras que la segunda hace referencia a los procesos de optimización dentro del contexto productivo de una empresa.

2.2 Hipótesis

H0: La eficiencia en la recolección de desechos sólidos no se relaciona con los modelos de gestión.

H1: La eficiencia en la recolección de desechos sólidos se relaciona con los modelos de gestión.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Recolección de la información

En el presente numeral se efectuó una descripción breve de los distintos procesos metodológicos que fueron utilizados para dar cumplimiento pleno de los objetivos específicos establecidos para la realización de la investigación. Este apartado se conforma por tres instancias descriptivas de carácter metodológico que son: 1) Población y muestra, 2) descripción de las fuentes de información y 3) descripción de los procedimientos correspondiente al procesamiento de la información. En lo concerniente al primer subtema se efectuó una descripción integral de las características investigativas concernientes a la población y la muestra, en el segundo subtema se describieron las fuentes estadísticas a utilizarse para el cálculo de los indicadores y la presentación de la información de las variables objeto de estudio y en el tercer subtema se muestra los distintos procesos metodológicos incurridos para el complemento pleno de los objetivos planteados en la presente propuesta de investigación.

Población

La población o más precisamente una población objetivo, es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes a partir de los cuales se amplían las conclusiones de la investigación. Esto está limitado por el problema y el propósito de la investigación (Arias, 2012).

Como población objeto de estudio se consideró a la totalidad de unidades de análisis que se tomaron en consideración para el desarrollo de la presente investigación, siendo éstas cada uno de los cantones que conforman el territorio ecuatoriano. En términos generales, la población objeto de análisis se encuentra conformada por un total de 221 circunscripciones cantonales que, como de cada una de estas unidades de análisis se estimarán los indicadores y variables, suponen las formas individuales que configuran la población objeto de estudio. En este sentido, debido a que los cantones

anteriormente mencionados conforman un tamaño poblacional relativamente accesible para su estudio, se descarta el requerimiento de aproximar cuantitativamente una muestra representativa de la población objeto de estudio. Por lo tanto, el estudio propuesto enfocó sus esfuerzos investigativos al análisis de toda la población. Consecuentemente, se realizó una recopilación de la información estadística correspondiente a la totalidad de cantones anteriormente descritos, lo que supuso la conformación y utilización de una fuente investigativa, la base de datos dispuesta por el INEC (2022) acerca de la ‘Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales’. A continuación, se realiza una descripción de la composición de esta fuente de información secundaria, para lo cual se tomará en cuenta de forma breve las estadísticas que contiene y cuál será el objetivo de su utilización.

Fuentes Primarias y Secundarias

Para la realización del presente estudio se consideró la fuente de información anteriormente mencionada, misma que posee una caracterización de orden secundario, dado que sus datos fueron recopilados por el INEC, institución gubernamental encargada de compilar estadísticas de orden socioeconómico y ambiental a nivel nacional. A continuación, se efectúa una descripción de la estructura de la fuente de información anteriormente descrita.

- **Primarias:** En esta investigación no se efectuaron fuentes primarias.
- **Secundarias:** Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales. - La fuente de información estadística contiene datos referentes a un total de 221 interrogantes relacionadas a la gestión de los residuos sólidos implementada por los GADs municipales de todo el territorio ecuatoriano. Esta información está clasificada e identificada para cada uno de los cantones del país, razón por la cual es apreciable la posibilidad de estructurar una base de datos que en lo posterior podría contribuir al control adecuado de las variables inobservables que determinan la eficiencia económica en el manejo de residuos en los cantones del país. A partir de esta base de datos se calcularán los indicadores y variables de cobertura y eficiencia

del servicio de recolección de desechos sólidos en los distintos cantones objeto de análisis como el costo tonelada/mes de la gestión integral de residuos sólidos, las toneladas promedio recolectadas al mes, la producción per cápita en la zona urbana, la cobertura del servicio de barrido de calles de desechos sólidos a nivel cantonal en Ecuador. De esta fuente de datos también se obtendrá información acerca de las distintas modalidades de gestión de los residuos implementadas por los GADs cantonales a nivel nacional.

3.2 Tratamiento de la información

Se estructuró, en una primera instancia, una base de datos en una hoja de cálculo en la que se dispuso de la información concerniente a las preguntas de interés correspondientes a la información ambiental económica en GADs de Ecuador para el cálculo de los indicadores y la descripción de las variables relevantes en el análisis de la eficiencia económica de las modalidades de gestión que tienen las instituciones gubernamentales de orden local para la recolección de residuos sólidos. Este compendio de información estadística se clasificó en función a cada uno de los cantones que conforman el territorio nacional en los años objeto de estudio, para lo cual se dispuso de una variable que identifique a cada cantón y otra que abstraiga a los años analizados. La información estadística abordada correspondiente de cada uno de los años del período objeto de investigación se dispuso de manera apilada acorde a las variables identificadoras de las observaciones transversales y temporales de los cantones que conforman la población estudiada.

Para identificar los modelos de gestión utilizados en el manejo de desechos sólidos en Ecuador, se desarrolló una revisión de la literatura y legal referente a las modalidades de gestión, lo cual se lo efectuó a partir de la descripción normativa del Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización (COOTAD). También se realizó una descripción de la cantidad y proporción de circunscripciones cantonales que mantienen distintas modalidades de gestión de desechos sólidos y sanitarios en el Ecuador durante el período 2019 – 2020. Según el INEC (2022) pueden existir tres modelos de gestión: dependencia del municipio, mancomunidad o empresa, y este último modelo se divide en otras tres categorías que son: la empresa pública

municipal, empresa mancomunada o empresa de economía mixta. Las categorizaciones anteriormente mencionadas se analizaron a través de tablas de distribución de frecuencias absolutas y relativas, tanto para las apreciaciones de los modelos de gestión en términos generales como para las tipologías de la gestión realizada a través de una empresa pública. También se estimó las variaciones porcentuales anuales evidenciadas por las frecuencias absolutas registradas para cada una de las categorías de modelos de gestión empleados por los GADs a nivel nacional. Con los resultados obtenidos, se procedió a realizar un análisis comparativo de estos con hallazgos alcanzados por investigaciones realizadas con antelación referentes al análisis de la eficiencia económica de los modelos de gestión implementados por los gobiernos municipales para la recolección de desechos sólidos generados por la población.

Para calcular la eficiencia económica del manejo de desechos sólidos en Ecuador, se estimó y presentó información referente a un conjunto de cuatro variables y dos indicadores de orden económico descriptores de la eficiencia experimentada por los modelos de gestión en el manejo de desechos sólidos en el país. En lo que respecta a las variables consideradas para describir cuantitativamente la distribución de cantones en cuanto a la eficiencia económica y al alcance que ha tenido el servicio de recolección de residuos sólidos en Ecuador, se aproximaron cuatro criterios: el costo tonelada/mes de la gestión integral de residuos sólidos, las toneladas promedio recolectadas al mes, la producción per cápita en la zona urbana, la cobertura del servicio de barrido de calles y la eficiencia en la prestación del servicio de recolección.

Para estimar la eficiencia en la prestación del servicio de recolección de desechos sólidos, se estimará un indicador de eficiencia a través del Análisis Envolvente de Datos (DEA). Para ello se consideró como variables de entrada a la producción per cápita, cobertura del barrido de calles y el costo de la tonelada métrica de residuos sólidos, mientras que como variable de salida se consideró a la recolección de desechos sólidos en toneladas métricas. Las consideraciones particulares de la metodología correspondiente al DEA utilizado fue las establecidas por defecto en el software estadístico Stata, es decir, con rendimientos constantes de escala (CRS) y orientado al input. Es destacable que el servicio de recolección de residuos sólidos tiene

rendimientos constantes de escala según las consideraciones de Roitman (2012) y de Pontet & Lejtregger (2015), lo cual fundamenta la consideración de las características del método analítico considerado.

En este sentido, se analizará la distribución de cantones en lo concerniente a las variables anteriormente expuestas, para lo cual se calcularon los siguientes parámetros de orden estadístico: media aritmética, mediana, máximo, mínimo y las variaciones porcentuales de los indicadores anteriormente mencionados a lo largo de los años objeto de estudio. Para aproximar la eficiencia económica de los modelos de gestión en la recolección de desechos sólidos, se prestará énfasis en la estimación de los costos por tonelada de la recolección de desechos sólidos al mes a nivel cantonal en Ecuador. Este indicador se lo estructuró a partir de la definición que brinda Vizcarra (2015) de eficiencia, que es la relación existente entre la producción y los costos intrínsecos a esta en el contexto operativo de una unidad productiva. Al igual que en el análisis de las variables correspondientes a la eficiencia económica anteriormente mencionadas, se desarrolló un análisis de orden descriptivo a través del cálculo de parámetros estadísticos y la variación de los mismos durante el periodo objeto de estudio. Adicionalmente, se efectuó un análisis comparativo de los resultados obtenidos a partir del análisis descriptivo desarrollado para el indicador y las variables descriptoras de la variable objeto de análisis anteriormente mencionadas con los hallazgos alcanzados por investigaciones referentes al tema propuesto.

Para relacionar la eficiencia económica con los modelos de gestión utilizados en el manejo de desechos sólidos en Ecuador, se especificó a un modelo de regresión lineal explicativo de la eficiencia en la recolección de desechos sólidos en función de los modelos de gestión.

El modelo de regresión a especificarse se expresa a partir de la siguiente especificación matemática:

$$E_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 MG_dep_{it} + \hat{\beta}_2 MG_{man_{it}} + \hat{\beta}_3 POB_{it} + \varepsilon_{it}$$

Donde:

E_i = Eficiencia económica;

$MG_{dep_{it}}$ = Modalidad de gestión directa como dependencia del municipio;

$MG_{man_{it}}$ = Modalidad de empresa mancomunada;

POB_{it} = Densidad poblacional;

$\hat{\beta}_j$ = Coeficientes;

ε = Error.

Los coeficientes de la regresión $\hat{\beta}_1$, $\hat{\beta}_2$ y $\hat{\beta}_3$ indican el efecto de cada una de las variables independientes (Modalidad de gestión directa, empresa mancomunada y densidad poblacional) sobre la dependiente (Eficiencia económica). Es decir, que su apreciación muestra en cuánto se incrementará o reducirá la eficiencia económica en materia de recolección de desechos sólidos frente a un cambio unitario de las variables independientes.

Se escogió a la gestión directa o dependencia del municipio y la mancomunidad como la combinación de variables ficticias o dummies descriptoras de la variable modalidad de gestión en el modelo de regresión, debido a que de incorporarse la combinación entre dependencia directa y empresa, se perdería eficiencia en la regresión (No se obtuvieron valores p significativos), mientras que, en el caso de haberse contemplado la mancomunidad y la empresa, se obtendría un resultado equivalente al presentado en la especificación anterior. Esto se hizo a partir de la técnica del análisis de varianza: esta técnica implica comparar los resultados de diferentes modelos de regresión que incluyen diferentes combinaciones de variables dummy. Se selecciona el modelo que produce los resultados más confiables y estadísticamente significativos.

Después de estimar los parámetros del modelo, así como sus valores p, se identificaron los modelos de gestión que registren significación estadística sobre la eficiencia económica en materia de la gestión de los desechos sólidos a nivel cantonal. En este sentido, de encontrarse al menos un valor p significativo al 5% correspondiente a los coeficientes de las variables ficticias descriptoras de los modelos de gestión, se rechazará la hipótesis nula y se aceptará la alterna de investigación que determina que: “la eficiencia en la recolección de desechos sólidos se relaciona con los modelos de gestión”. Para esto, también se efectuó el análisis del valor p correspondiente al estadístico de Fisher - Snedecor, considerándose como hipótesis nula la no incidencia

conjunta de las variables explicativas sobre la explicada y la hipótesis alterna existencia de incidencia conjunta de las variables independientes sobre la dependiente.

Posteriormente se aplicó el contraste de heterocedasticidad de Breusch - Peagan y de autocorrelación de Breusch - Godfrey. Ambos contrastes consideran como hipótesis nula la no presencia de heterocedasticidad y autocorrelación respectivamente. En caso de evidenciarse la existencia de heterocedasticidad en el análisis de regresión, se procederá a estimar los errores estándar robustos de Huber, Eicker y White, y en caso de comprobarse la prevalencia de autocorrelación, se estimarán los errores estándar Consistentes a Autocorrelación y Heterocedasticidad (HAC).

3.3 Operacionalización de las variables

3.3.1 Operacionalización de la variable dependiente: eficiencia económica

Tabla 1

Eficiencia económica

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnica/ instrumentos
Concepto. - Relación existente entre la producción y los costos intrínsecos a esta en el contexto operativo de una unidad productiva.	Contaminación	Producción per cápita de desechos sólidos en la zona urbana de los cantones de Ecuador a lo largo del período 2019 – 2020	¿Cómo varió la producción per cápita de desechos sólidos en la zona urbana de los cantones de Ecuador a lo largo del período 2019 - 2020?	Observación de datos de las estadísticas de la GIRS
		Cobertura del servicio de barrido de calles a nivel cantonal en Ecuador durante el período 2019 – 2020	¿Cómo evolucionó del servicio de barrido de calles a nivel cantonal en Ecuador durante el período 2019 - 2020?	Observación de datos de las estadísticas de la GIRS
	Política pública ambiental	Tonelada de desechos sólidos recolectados al mes a nivel cantonal en Ecuador a lo largo del período 2019 - 2020	¿Cuál fue la variación de la tonelada de desechos sólidos recolectados al mes a nivel cantonal en Ecuador a lo largo del período 2019 - 2020?	Observación de datos de las estadísticas de la GIRS
	Costos de operación	Costo de la tonelada de desechos sólidos recolectados mensualmente en los	¿Cuál fue la evolución del costo de la tonelada de desechos sólidos recolectados mensualmente en los cantones de	Observación de datos de las estadísticas de la GIRS

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnica/ instrumentos
		cantones de Ecuador durante el período 2019 – 2020	Ecuador durante el período 2019 - 2020?	
	Eficiencia	Eficiencia técnica en la recolección de desechos sólidos recolectados mensualmente en los cantones de Ecuador durante el período 2019 – 2020	¿Cómo varió la eficiencia técnica en la recolección de desechos sólidos recolectados mensualmente en los cantones de Ecuador durante el período 2019 – 2020?	Observación de datos de las estadísticas de la GIRS

Nota. Elaboración propia en base a Ramírez (2015), Field & Field (2013) y Martín (2004).

3.3.2 Operacionalización de la variable independiente: modalidad de gestión de desechos sólidos

Tabla 2

Modalidad de gestión de desechos sólidos

Conceptualización	Categorías	Indicadores	Ítems	Técnica/instrumentos
Concepto. - Son la forma en que los GADs ejecutan las actividades que son de su competencia y se clasifican en gestión directa, mancomunidad o empresa.	Modalidad de gestión de desechos sólidos	Gestión directa, empresas o mancomunidades	¿Cuál fue la evolución de las frecuencias absolutas de cantones de acuerdo al tipo de modalidad de gestión de desechos sólidos incurridos a nivel cantonal durante el período 2019 - 2020?	Observación de datos de las estadísticas de la GIRS
			¿Cuál fue la evolución de las frecuencias absolutas de cantones de acuerdo al tipo de modalidad de gestión de desechos sólidos de empresa pública municipal incurridos a nivel cantonal durante el período 2019 - 2020?	Observación de datos de las estadísticas de la GIRS

Nota. Elaboración propia a partir de información del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD) y del INEC (2022).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Resultados y discusión

En el siguiente apartado, se presentan los principales resultados obtenidos en la investigación, donde se puso en práctica el análisis de la eficiencia económica del manejo de desechos sólidos en Ecuador durante el período 2019 -2020, se realizó un análisis de orden descriptivo de los diferentes indicadores como las modalidades de gestión en el manejo de desechos sólidos, mediante la elaboración de tablas y gráficos que permiten una mejor comprensión del tema, del mismo modo se presentan discusiones concretas y claras. Además de estos indicadores se presentan los resultados de la eficiencia económica en el manejo de desechos sólidos en Ecuador calculada a través del método Análisis Envolvente de Datos (DEA) donde esta variable se conforma por los siguientes indicadores: producción per-cápita, cobertura del barrido de calles, toneladas de desechos sólidos recolectadas al mes y el costo de la tonelada de desechos sólidos. Así mismo, para determinar la relación existente entre las variables de estudio, se realizó un modelo de regresión lineal. Con los resultados obtenidos se efectuó un análisis comparativo de estos hallazgos por investigaciones precedentes.

4.1.1 Modelos de gestión utilizados en el manejo de desechos sólidos en Ecuador

En este apartado se presenta una descripción estadística de las distintas modalidades de gestión de desechos sólidos en Ecuador los cuales tratan de las distintas categorías que conforman la variable objeto de estudio. Para abordar dicha variable se consideró una dimensión, siendo esta las modalidades de gestión, en la cual se añadieron otras dimensiones con el objetivo de contextualizar la evolución de los indicadores a lo largo del tiempo, las cuales fueron: la evolución de las frecuencias absolutas de las modalidades de gestión en el manejo de desechos sólidos y la evolución de las frecuencias de las modalidades de gestión de acuerdo con el tipo de modalidad de empresa. Con esto se identificó los modelos de gestión utilizados en el manejo de desechos sólidos y la prevalencia de los mismos en los cantones de Ecuador y se dio

cumplimiento al primer objetivo específico que se planteó en la investigación. De este modo se partió de la descripción de las modalidades de gestión, para posteriormente analizar los estadísticos descriptivos de las diferentes modalidades de gestión en el manejo de desechos sólidos en los cantones de Ecuador.

En los resultados descritos en la tabla 3 se presentan las modalidades de gestión que, según los datos correspondientes a la gestión de residuos sólidos proporcionados por el INEC, se incurren en el país, siendo las más recurrentes la dependencia del municipio, la empresa y la mancomunidad. Cabe recalcar que no existieron registros que proporcionen el servicio con otras figuras o modalidades de gestión además de las mencionadas anteriormente.

Tabla 3

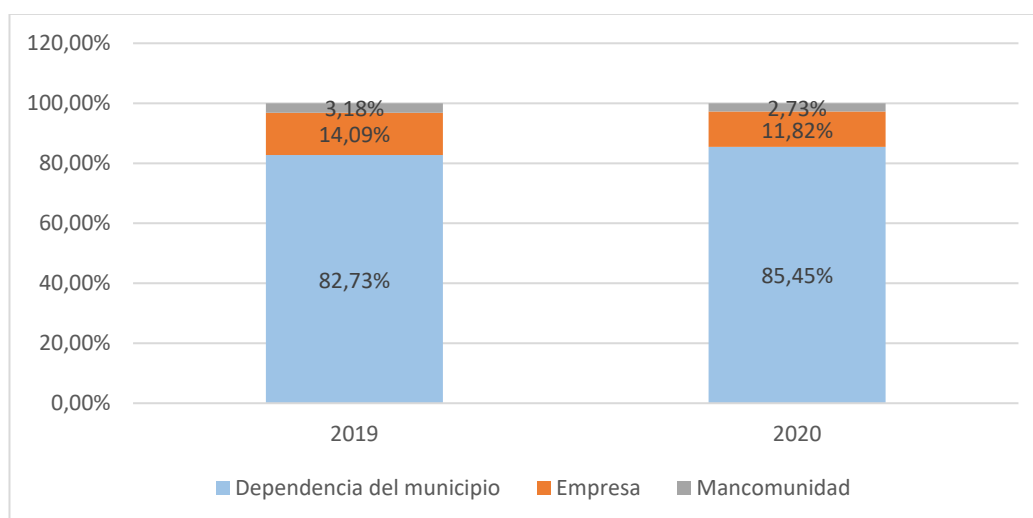
Variable categórica de la modalidad de gestión de desechos sólidos incurridos a nivel cantonal durante el período 2019 - 2020

Categoría	2019		2020		Variación porcentual
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Dependencia del municipio	182	82,73%	188	85,45%	3,30%
Empresa	31	14,09%	26	11,82%	-16,13%
Mancomunidad	7	3,18%	6	2,73%	-14,29%
Total:	220	100,00%	220	100,00%	

Nota. Elaboración propia con información del INEC (2022).

Figura 1

Variable categórica de la modalidad de gestión de desechos sólidos incurridos a nivel cantonal durante el período 2019 - 2020



Nota. Elaboración propia con información del INEC (2022).

Se evidencia que la figura o modalidad en la gestión de desechos sólidos que prevalece en las municipalidades es la dependencia del municipio, además de que se registró una disminución de la cantidad de cantones con modalidades de empresa y mancomunidad. Esto se lo considera al apreciarse que el 82,73% de los municipios en 2019 y el 85,45% en 2020 mantuvieron el servicio de recolección de residuos sólidos bajo la modalidad de dependencia del municipio. Por otro lado, la frecuencia de cantones con las modalidades de empresa y mancomunidad se redujo en el año 2020 con relación al año 2019, puesto que experimentaron reducciones de un 16,13% y de un 14,29% respectivamente. Los resultados muestran una tendencia de los municipios a recuperar las competencias del servicio de recolección de desechos sólidos de forma directa, lo que podría atribuirse, según manifiesta (Tornos, 2016), a la ineficiencia asociable a las empresas y mancomunidades para la prestación del servicio.

Tabla 4

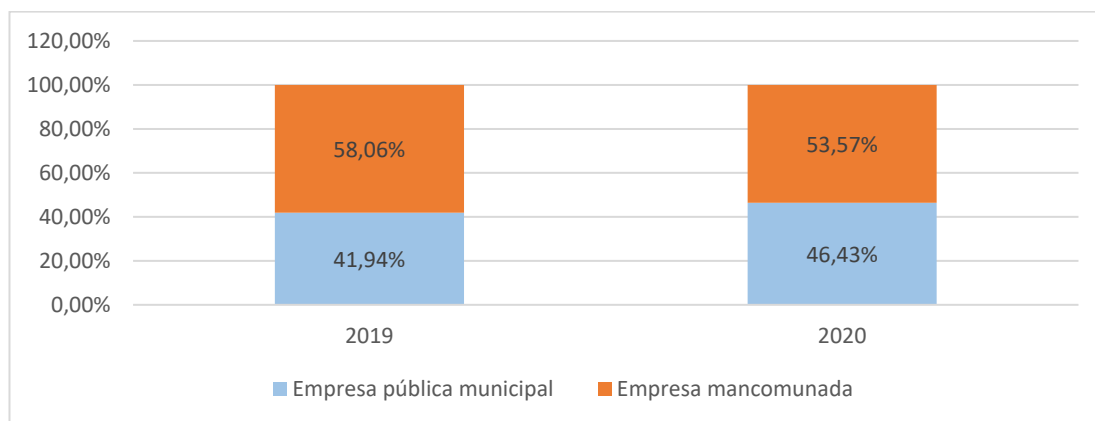
Variable categórica de la modalidad de gestión de desechos sólidos de empresa incurridos a nivel cantonal durante el período 2019 - 2020

Categoría	2019		2020		Variación porcentual
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Empresa pública municipal	13	41,94%	13	46,43%	0,00%
Empresa mancomunada	18	58,06%	15	53,57%	-16,67%
Total:	31	14,09%	28	12,73%	

Nota. Elaboración propia con información del INEC (2022).

Figura 2.

Variable categórica de la modalidad de gestión de desechos sólidos de empresa incurridos a nivel cantonal durante el período 2019 - 2020



Nota. Elaboración propia con información del INEC (2022).

Se puede observar que la figura o modalidad de gestión de desechos sólidos que prevalece son las empresas mancomunadas, así como también se aprecia una disminución de cantones con esta modalidad de gestión. Esto se puede apreciar en los porcentajes que se presentan donde el 58,06% de las empresas en 2019 y el 53,57% en 2020 mantuvieron la prestación del servicio a través de las empresas mancomunadas. Aun así, se puede observar que existió una ligera disminución en 2020 en cuanto a la cantidad de cantones, cuyos GADs gestionan la recolección de desechos sólidos a través de empresas mancomunadas. Por otro lado, la frecuencia de cantones con las modalidades de empresa pública municipal no presentó ninguna variación porcentual puesto que se mantuvieron en el mismo nivel en el 2019 y 2020. Los resultados obtenidos muestran que existe una mayor apertura hacia las empresas mancomunadas en cuanto al servicio de recolección de desechos sólidos dentro del grupo de GADs que prestan el servicio bajo la figura de empresa. Según Tello (2013), el aprovechamiento de las mancomunidades municipales debería ser analizado con el propósito de que se creen incentivos adicionales a los vigentes, puesto que se observa que las empresas mancomunadas prevalecen en cuanto a la gestión de residuos sólidos.

4.1.2 Eficiencia económica del manejo de desechos sólidos e indicadores afines en Ecuador

En este apartado se describe la eficiencia demostrada por los indicadores y variables correspondientes a la eficiencia económica desde la perspectiva dimensional. Para abordar este ámbito de interés se abordó diferentes dimensiones. Con esto se calculó los estadísticos descriptivos de acuerdo a las variables relacionadas con la eficiencia del manejo de desechos sólidos, para la cuantificación del desempeño operativo de las distintas maneras de administración pública de la prestación del servicio, aspecto que contribuye al cumplimiento del objetivo específico número dos propuesto en la presente investigación. Los indicadores que se presentan en este apartado son: producción per-cápita de desechos sólidos; cobertura del servicio de barrido de calles; tonelada de desechos sólidos recolectadas al mes y el costo de la tonelada de desechos sólidos recolectadas al mes de los cantones del Ecuador, con las variables anteriormente expuestas se procedió al cálculo de la eficiencia de las modalidades de gestión a través del método de Análisis Envoltante de Datos (DEA).

Tabla 5

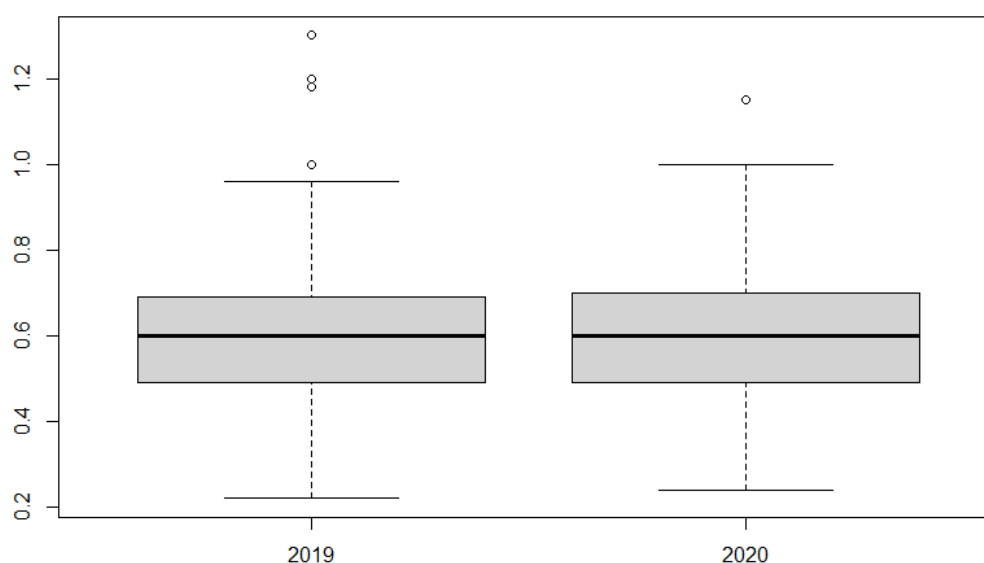
Producción per cápita de desechos sólidos en la zona urbana de los cantones de Ecuador a lo largo del período 2019 - 2020

Estimadores	2019	2020	Variación
Media aritmética	0,5946	0,5979	0,55%
Mediana	0,6	0,6	0,00%
Desviación estándar	0,1623785	0,1644758	1,29%
Coefficiente de variación	27,31%	27,51%	0,74%
Máximo	1,3	1,15	-11,54%
Mínimo	0,22	0,24	9,09%

Nota. Elaboración propia con información del INEC (2022).

Figura 3

Diagrama de cajas y bigotes de la producción per cápita de desechos sólidos en la zona urbana de los cantones de Ecuador a lo largo del período 2019 - 2020



Nota. Elaboración propia con información del INEC (2022).

Se aprecia que la distribución de cantones en función a la producción per cápita de desechos sólidos goza de centralidad, puesto que la media aritmética de la variable registrada tanto en 2019 (0,594 Kg diarios) como en el año 2020 (0,597 kg por día) no distan de las medianas registradas en tales años, las cuales adquirieron un valor de 0,6 respectivamente. En este sentido, se considera que el promedio es un valor representativo de la muestra analizada, lo que indica también que la producción per

cápita de desechos sólidos rondará entre los 594 y 598 gramos diarios unipersonales. Asimismo, se evidencia una baja dispersión en lo que respecta a la producción de residuos de cantón a cantón, debido a que la desviación estándar representó apenas el 27,31% de la media de la distribución en 2019 y el 27,51% en 2020.

Se evidencia un ligero incremento de la generación de desechos sólidos per cápita, lo que indicaría más bien la constancia de la variable a lo largo del tiempo. Aquello se considera al haberse registrado un incremento de la producción de residuos por persona de apenas un 0,55% anual, lo que denota un inexistente cambio en los hábitos de consumo que son congruentes con la generación de basura. También se evidencia que la producción de desechos no varía mucho de cantón a cantón, aunque en las ciudades densamente pobladas, los hábitos de consumo tenderían a intensificarse, lo que terminaría incrementando la generación de basura con respecto a los cantones menos poblados. Como lo identificó Sánchez et al. (2019), lograr un manejo adecuado de los residuos sólidos empieza desde una buena gestión, este proceso cobra importancia en un momento en que la demografía humana apunta a una mayor aglomeración en las grandes urbes y la producción de residuos es mayor, lo que requiere una mejor gestión de residuos para evitar grandes impactos en la atmosfera.

Tabla 6

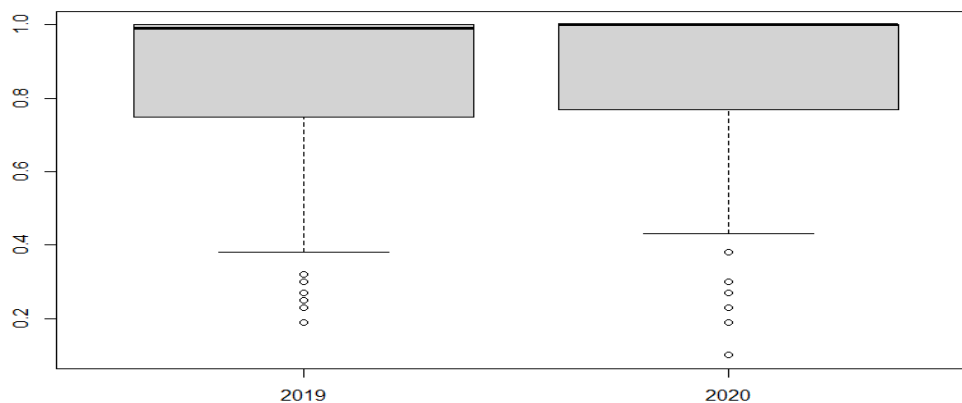
Cobertura del servicio de barrido de calles a nivel cantonal en Ecuador durante el período 2019 - 2020

Estimadores	2019	2020	Variación
Media aritmética	0,8616	0,8718	1,18%
Mediana	0,99	1	1,01%
Desviación estándar	0,1931724	0,1912132	-1,01%
Coefficiente de variación	22%	21,93%	-2,16%
Máximo	1	1	0,00%
Mínimo	0,19	0,1	-47,37%

Nota. Elaboración propia con información del INEC (2022).

Figura 4

Diagrama de cajas y bigotes de la cobertura del servicio de barrido de calles a nivel cantonal en Ecuador durante el período 2019 - 2020



Nota. Elaboración propia con información del INEC (2022).

Se aprecia que la distribución de cantones en cuanto a la cobertura del servicio de barrido de calles goza de centralidad, puesto que la media aritmética de la variable registrada tanto en 2019 (0,8616 km / semana) como en el año 2020 (0,8718 km / semana) distan mínimamente de las medianas registradas en tales años, las cuales adquieren un valor en el 2019 de 0,99 y de 1 en 2020. En este sentido, se considera que el promedio es un valor representativo de la muestra analizada, lo que indica que la cobertura de barrido de calles estaría entre los 861 y 871 m por semana. También se evidencia una ligera disminución de la dispersión en lo que respecta a la cobertura de barrido de calles de cantón a cantón, puesto que la desviación estándar representó el 22% de la media de la distribución en 2019 y bajó a un 21,93% en 2020.

Se evidencia un ligero incremento de la cobertura de barrido de calles, lo que indicaría la constancia de la variable a lo largo del tiempo. Esto se considera al haberse registrado un incremento de la cobertura de barrido de calles de 1,18%. También se evidencia que la cobertura de barrido de calles no varía mucho de cantón a cantón, aunque en las ciudades densamente pobladas, si existe una divergencia considerable en la prestación del servicio de barrido de calles con relación al promedio registrado por la población objeto de estudio. Los resultados indican que la cobertura del servicio no varía considerablemente, lo que, según sostiene (Guerrero & Ramírez, 2004),

respondería a la capacidad instalada y a las limitaciones técnicas y económicas de los GADs pequeños en materia de la recolección de desechos sólidos.

Tabla 7

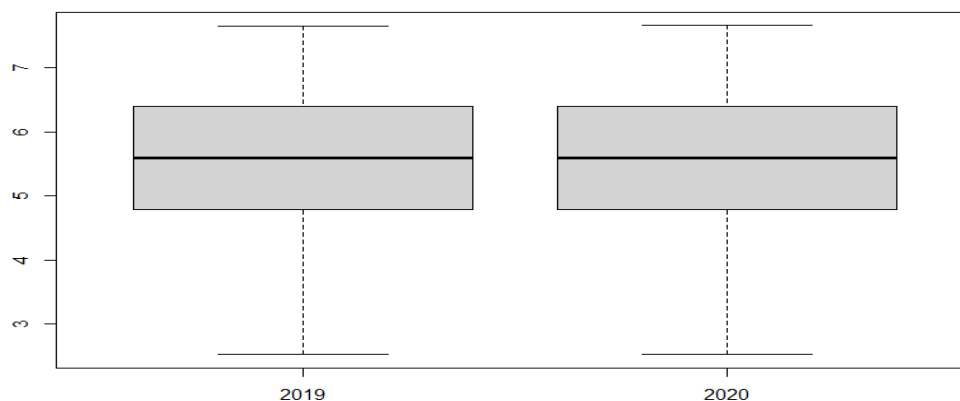
Tonelada de desechos sólidos recolectados al mes a nivel cantonal en Ecuador a lo largo del período 2019 - 2020

Estimadores	2019	2020	Variación
Media aritmética	245,3155	245,3235	0,00%
Mediana	270	270	0,00%
Desviación estándar	3,133314	3,133314	0,00%
Coefficiente de variación	1%	1,28%	0,00%
Máximo	2100	2100	0,00%
Mínimo	12,52	12,52	0,00%

Nota. Elaboración propia con información del INEC (2022).

Figura 5

Diagrama de cajas y bigotes de la tonelada de desechos sólidos recolectados al mes a nivel cantonal en Ecuador a lo largo del período 2019 - 2020



Nota. Elaboración propia con información del INEC (2022).

Se considera que la distribución de cantones en conformidad a la variable volumen de recolección de desechos sólidos goza de centralidad, dado que la media aritmética evidenciada en 2019 y 2020 (235,32 tm al mes) no distan considerablemente de la mediana registrada en ambos años, mismas que registraron valores de 270 tm al mes respectivamente. Estos resultados muestran que el promedio es un valor representativo

de la muestra objeto de estudio, lo cual muestra que la mayor cantidad de cantones mantienen una recolección mensual que ronda las 245,32 tm al mes. De igual manera, se reconoce la prevalencia de bajos niveles de dispersión en las observaciones, puesto que la desviación estándar de la distribución representó tan solo el 1,00% de la media registrada en el año 2019 y el 1,28% en 2020.

La recolección de residuos sólidos no experimentó ninguna variación a lo largo del período objeto de estudio, lo que muestra la rigidez de la variable a lo largo del tiempo. Esto se lo reconoce al encontrarse que el promedio de toneladas métricas recolectadas por mes se mantuvo constante en los 245,32 tm al mes a lo largo del período de estudio. También se reconoce que la recolección de desechos sólidos no varía considerablemente de cantón a cantón, aunque se esperaría cierta divergencia en la recolección en las ciudades con mayor densidad poblacional del país. La constancia en la provisión del servicio es asociable a la capacidad instalada que los GADs municipales disponen para la recolección de los residuos en general, lo que hace que la prestación del servicio se mantenga constante en el tiempo.

Tabla 8

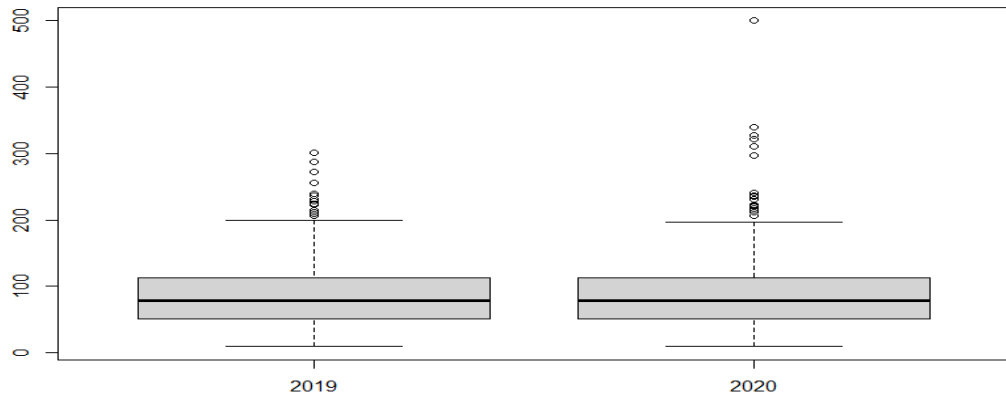
Costo de la tonelada de desechos sólidos recolectados mensualmente en los cantones de Ecuador durante el período 2019 - 2020

Estimadores	2019	2020	Variación
Media aritmética	88,8020	91,0560	2,54%
Mediana	77,585	77,955	0,48%
Desviación estándar	51,72088	58,34131	12,80%
Coficiente de variación	58,24%	64,07%	10,01%
Máximo	300,62	500	66,32%
Mínimo	9,05	9,05	0,00%
Valores discrepantes			
Media aritmética	353,3030	358,5850	1,50%
Mediana	313,025	287,285	-8,22%
Desviación estándar	134,1091	174,5337	30,14%
Coficiente de variación	37,96%	48,67%	28,23%
Máximo	692,71	894,36	29,11%
Mínimo	235,39	236,2	0,34%

Nota. Elaboración propia con información del INEC (2022).

Figura 6

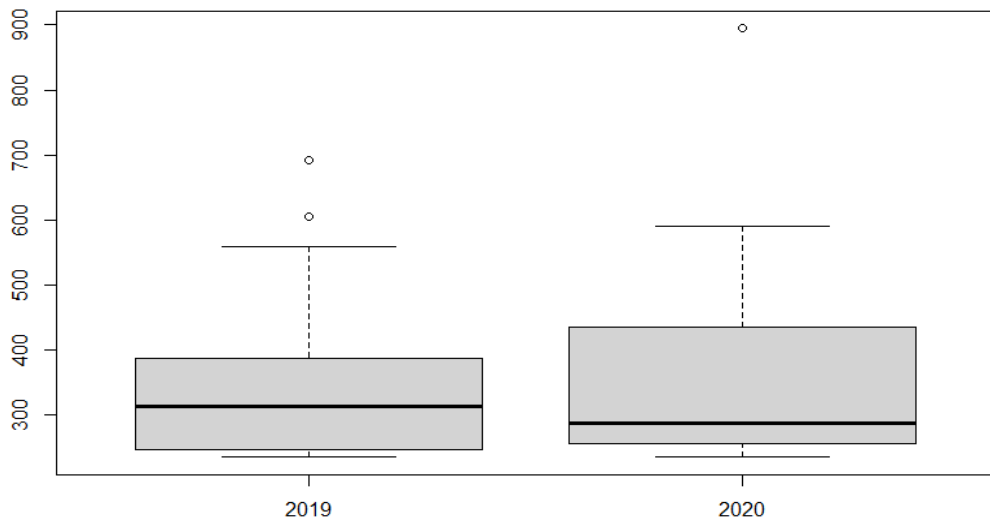
Diagrama de cajas y bigotes del costo de la tonelada de desechos sólidos recolectados mensualmente en los cantones de Ecuador durante el período 2019 - 2020



Nota. Elaboración propia con información del INEC (2022).

Figura 7

Diagrama de cajas y bigotes de los valores discrepantes del costo de la tonelada de desechos sólidos recolectados mensualmente en los cantones de Ecuador durante el período 2019 – 2020



Nota. Elaboración propia con información del INEC (2022).

En términos de eficiencia, el costo de la tonelada métrica se clasifica en dos grupos de observaciones: el primer grupo se configura por el conjunto de cantones con valores relativamente eficientes en la recolección de desechos sólidos y el segundo grupo contempla a aquellos cantones con valores relativamente ineficientes en la gestión del servicio público analizado, esto en función a la distribución de observaciones de la población objeto de estudio.

En lo que se refiere al grupo de cantones más eficientes, se determina que su distribución goza de centralidad, debido a que la media aritmética registrada en 2019 (88,80 dólares la tm) y en 2020 (91,05 dólares la tm) no difieren considerablemente de las apreciaciones obtenidas de la mediana que fue de 77,58 en 2019 y de 77,95 dólares la tm. En este sentido, los resultados muestran que el promedio es un valor representativo de la población objeto de análisis, apreciación que indica que el costo por tonelada métrica de residuos sólidos recolectados de la mayor parte de circunscripciones cantonales ronda entre los 88,80 a los 91,05 dólares. Asimismo, es reconocible la existencia de una marcada variabilidad en las observaciones, siendo que la desviación estándar de la distribución representó el 58,24% en 2019 y el 64,07% en 2020. Este último resultado muestra cierta heterogeneidad en la eficiencia de la provisión del servicio de recolección de desechos sólidos, lo que podría explicarse por un conjunto de variables inobservables de momento y por las modalidades de gestión del servicio.

El costo de la tonelada métrica experimentó un crecimiento en los años objeto de estudio, lo que indica una pérdida de eficiencia general en el servicio de recolección de desechos sólidos en Ecuador. Esto se lo reconoce al registrarse un incremento del costo de la tonelada métrica recolectada promedio se incrementó en un 2,54% promedio anual. Asimismo, se reconoce que el servicio anteriormente descrito dispone de cierta variabilidad de cantón a cantón, lo cual puede atribuirse a distintos efectos inobservables que de momento no se conocen y, sobre todo, a la modalidad de gestión incurrida por los GADs municipales, lo cual se analizará a partir de la especificación de un modelo de regresión para series de panel.

Se reconoce que la distribución de cantones de acuerdo con los costos por tonelada métrica incurridos por los GADs municipales que evidenciaron valores extremos goza de centralidad, debido a que la media aritmética registrada en 2019 (353,30 dólares la tonelada métrica) y en el año 2020 (358,59 la tonelada métrica) no difieren mucho de las medianas registradas en los años mencionados, mismas que fueron de 313,03 y de 287.29 dólares la tonelada métrica respectivamente. Los resultados indican que el promedio es un estimado representativo de la muestra, aunque existiría cierta asimetría en la distribución de observaciones, lo que indicaría que existe una mayoría de ciudades relativamente eficientes en la provisión del servicio de recolección de residuos sólidos. De igual manera, se reconoce que los cantones que registraron valores extremos en los costos de la tonelada métrica de desechos sólidos recolectados incurrirían en costos de entre 353,30 y 358,59 dólares la tonelada. Asimismo, se identificó un incremento de la dispersión en lo que respecta a los costos incurridos por concepto de prestación del servicio de cantón a cantón, dado que la desviación estándar represento el 37,96% de la media aritmética de la distribución en 2019 y el 48,67% en 2020.

Se registró también un incremento de los costos en la recolección de desechos sólidos, aunque en menor magnitud que en el caso de los valores no discrepantes, lo que indicaría una pérdida de eficiencia en la prestación del servicio a lo largo del tiempo. Aquello se lo reconoce al haberse identificado que el costo de la tonelada métrica recolectada de desperdicios de los cantones que se categorizaron dentro del grupo de observaciones con valores discrepantes se incrementó en un 1,50%. De igual manera, se identifica que la eficiencia en la prestación del servicio varía moderadamente entre cantón y cantón, lo que muestra que los cantones menos ineficientes en la recolección de desechos sólidos podrían compartir ciertas características en común. Una posible consideración al respecto sería que los cantones menos eficientes o, a su vez, más eficientes compartan una misma modalidad de gestión.

4.1.3 Cálculo de la eficiencia

En el presente apartado se realiza una descripción del cálculo de la eficiencia a través del método DEA, mediante el cual se obtuvo un indicador cuantitativo de la eficiencia

en la recolección de desechos sólidos de los GADs municipales en Ecuador con valores de entre 0 y 1. En este sentido, se da cumplimiento al segundo objetivo específico de calcular la eficiencia económica del manejo de desechos sólidos en Ecuador. En la tabla 9 se presentan los principales estadísticos descriptivos correspondientes al cálculo de la eficiencia en la prestación del servicio de recolección de desechos sólidos por parte de los municipios en todo el territorio ecuatoriano con el propósito de desarrollar un análisis cuantitativo referente a la variable anteriormente mencionada.

Tabla 9

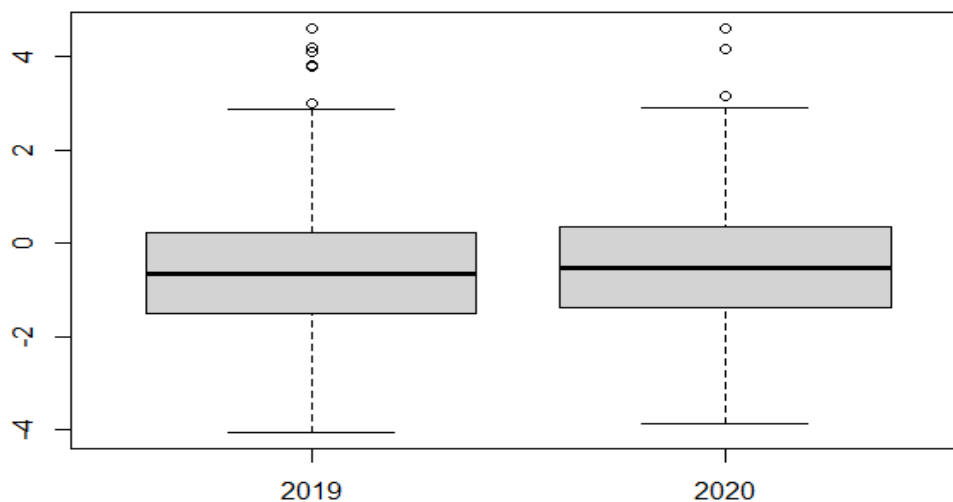
Eficiencia en la recolección de desechos sólidos de los GADs municipales en Ecuador

Estimadores	2019	2020	Variación
Media aritmética	0,5909	0,6414	8,54%
Mediana	0,5289	0,5944	12,39%
Desviación estándar	0,0456	0,0414	-9,23%
Coefficiente de variación	7,71%	6,45%	-16,38%
Máximo	1	1	0,00%
Mínimo	0,0177	0,0211	19,58%

Nota. Elaboración propia con información del INEC (2022).

Figura 8

Diagrama de cajas y bigotes de la eficiencia en la recolección de desechos sólidos de los GADs municipales en Ecuador



Nota. Elaboración propia con información del INEC (2022).

Se considera que la distribución de cantones en conformidad a la eficiencia en la recolección de desechos sólidos goza de centralidad, dado que la media aritmética evidenciada en 2019 y 2020 (0,5909 y de 0,6414 al mes) no distan considerablemente de la mediana registrada en ambos años, mismas que mostraron valores de 0,5289 y de 0,5944 respectivamente. Los resultados descritos muestran que la media aritmética es un valor representativo de la muestra analizada, lo que indica que existe una mayoría de ciudades moderadamente eficiente en lo que respecta al servicio que ronda entre los 0,5909 y de 0,6414 al mes. También se reconoce la existencia de bajos niveles de dispersión en las observaciones debido a que la desviación estándar en la distribución de datos representó apenas el 7,71% de la media aritmética en 2019 y el 6,45% en 2020.

La eficiencia en la recolección de desechos sólidos experimentó un mejoramiento a lo largo de los años analizados. Esto es evidenciable al encontrarse que la media aritmética de la eficiencia registrada por los cantones de Ecuador evidenció un incremento de un 8,54% promedio anual. Este mejoramiento es relativo en el proceso de recolección de residuos resucitaría a una mejora general de las operaciones administrativas de los GADs diferentes formas o modalidades de gestión. Es decir, que el incremento de la eficiencia no se atribuiría al cambio de una modalidad a otra por parte de los municipios, sino que más bien respondería a la mejora operativa de todas las modalidades de gestión indistintamente de su figura.

Tabla 10

Promedio de la eficiencia en la prestación del servicio de recolección de residuos sólidos por parte de los GADs en Ecuador

Modalidad	Eficiencia
Dependencia del municipio	0,2236
Empresa	0,5779
Mancomunidad	0,0781

Nota. Elaboración propia con información del INEC (2022).

Se aprecia que la modalidad de empresa es la que mayor eficiencia registra de las modalidades de gestión de residuos sólidos, puesto que registró una eficiencia promedio durante los años objeto de estudio de 0,5779, mientras que la dependencia del municipio es la que le segunda con un 0,2236 y en tercer lugar se encuentra la

mancomunidad con 0,0781. Los resultados muestran que existe una diferencia significativa entre las modalidades de gestión de desechos sólidos, lo que podría indicar la existencia de una asociación entre esta variable con la eficiencia en la recolección de residuos sólidos en Ecuador.

4.1.4 Relación de eficiencia económica y modalidades de gestión de desechos sólidos

En este apartado se relaciona la eficiencia económica con los modelos de gestión utilizados en el manejo de desechos sólidos en Ecuador, para la identificación de una correspondencia entre las variables, a través de un modelo de regresión lineal. Con esto se dio cumplimiento al objetivo específico número tres propuesto en la presente investigación.

La especificación del modelo de regresión se expresa de la siguiente manera y sus resultados se muestran en la tabla 11.

$$E_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 MG_{dep_{it}} + \hat{\beta}_2 MG_{man_{it}} + \hat{\beta}_3 POB_{it} + \varepsilon_{it}$$

Donde:

E_i = Eficiencia económica;

$MG_{dep_{it}}$ = Modalidad de gestión directa como dependencia del municipio;

$MG_{man_{it}}$ = Modalidad de empresa mancomunada;

POB_{it} = Densidad poblacional;

$\hat{\beta}_j$ = Coeficientes;

ε = Error.

Tabla 11.

Modelo de regresión lineal de eficiencia económica de la gestión de desechos sólidos en Ecuador

Variab	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
(Intercept)	0,01130	3,60E-03	3,1399	0,001805	***
MG_man	-0,01098	3,80E-03	-2,8904	0,00404	***
MG_dep	-0,01049	4,27E-03	-2,4572	0,01439	**
Pob	4,02E-07	2,46E-08	16,3598	< 2,2e-16	***

Studentized Breusch-Pagan test

BP = 110,64 df = 3, p-value = 2,2e-16

Breusch-Godfrey test for serial correlation

chisq = 1,2635, df = 3, p-value = 0,7378

alternative hypothesis: serial correlation in idiosyncratic errors

Nota. Elaboración propia con información proporcionada por el INEC (2022).

* Significación estadística al 10%; ** Significación estadística al 5%; *** Significación estadística al 1%.

En econometría existe una condición cuando se incorpora variables ficticias de una categórica en un modelo de regresión que se denomina trampa de la dummy, la cual implica la imposibilidad de incorporar una variable ficticia para todas las categorías de una variable cualitativa, por lo que siempre se debe omitir la especificación de un atributo, es decir, que siempre se debe considerar $k - 1$ variables ficticias en la regresión (Statalogos, 2023; Stock & Watson, 2012; Wooldridge, 2010), considerándose a k como la cantidad de categorías de una variable cualitativa. En este sentido, se omitió la incorporación de la dummy empresa de la regresora modalidad de gestión en la especificación del modelo de regresión, puesto que su consideración implicó el incurrimiento en colinealidad perfecta.

Se reconoce un efecto negativo de la modalidad de gestión directa (MG_dep) sobre la eficiencia en la recolección de desechos sólidos, lo que indica la existencia de una relación inversamente proporcional entre las variables. Esto se lo reconoce al encontrarse que el hecho de que un GAD municipal gestione la recolección de residuos sólidos de forma directa genera una reducción de 0,01049 puntos porcentuales en la eficiencia de la prestación del servicio, es decir, que esta modalidad de gestión es menos eficiente en dicho porcentaje con respecto a la gestión realizada a través de una empresa, que registró un promedio de 0,5779 (Véase tabla 10). Esto se lo considera al haberse encontrado un valor p del estimador al 5%, el cual fue de 0,01439, con lo que se acepta la hipótesis alterna que sostiene que “la eficiencia en la recolección de

desechos sólidos se relaciona con los modelos de gestión”. Estos resultados muestran que la figura de dependencia del municipio no es un modelo de gestión adecuado para la prestación del servicio de recolección de desechos sólidos en Ecuador, lo que puede atribuirse a la carga burocrática en los procesos de prestación del servicio, incrementando así el gasto de los GADs.

Se registró un efecto negativo de la modalidad de gestión a través de una empresa mancomunada (MG_man) sobre la eficiencia en la recolección de desechos sólidos, lo que indica la existencia de una relación inversamente proporcional entre las variables. Esto se lo considera al evidenciarse que el hecho de que un GAD municipal gestione la recolección de residuos sólidos por medio de una modalidad de empresa mancomunada genera una disminución de la eficiencia en 0,01098 puntos porcentuales, es decir, que esta modalidad de gestión de los desechos sólidos es una opción menos eficiente que la gestión realizada a través de una empresa, que registró un promedio de eficiencia de 0,5779 (Véase tabla 10). Esto se lo considera al haberse encontrado un valor p del estimador significativo al 1%, el cual fue de 0,00404, con lo que se acepta la hipótesis alterna que sostiene que “la eficiencia en la recolección de desechos sólidos se relaciona con los modelos de gestión”. Con este resultado, se reconoce que la modalidad de gestión de empresa mancomunada es menos eficiente que la gestión realizada a través de una empresa que realice actividades de recolección de desechos sólidos.

Se identificó un efecto positivo de la densidad poblacional sobre la eficiencia económica en la gestión de desechos sólidos en Ecuador, lo cual muestra la existencia de una relación directamente proporcional entre las variables. Esto se lo considera al registrarse que por cada habitante adicional que tenga un cantón, la eficiencia en la recolección de desechos sólidos se incrementará en 4,02E-07 puntos porcentuales. Aquello se lo aprecia con un valor p significativo al 1%, mismo que fue de 2,2e-16, con lo que se determina la existencia de un efecto de la población sobre la eficiencia en la recolección de desechos sólidos llevada a cabo por los cantones del Ecuador. Este resultado indica que podría existir economías de escala en la prestación del servicio, puesto que, en cantones con mayores niveles de población, los costos intrínsecos a la actividad se reducirían, lo que es atribuible a una mejora de la eficiencia.

Los resultados obtenidos de los contrastes de heterocedasticidad y autocorrelación para el modelo de regresión anteriormente expuesto muestran la presencia de heterocedasticidad y la ausencia autocorrelación en las series. Esto se lo considera al registrarse un valor p del estadístico del contraste de Breusch - Pagan significativo al 1%, puesto que se registró una apreciación de $2,2e-16$, con lo cual se acepta la hipótesis alterna de presencia de heterocedasticidad en las series. Por otro lado, se identificó un valor p no significativo al 5% del estadístico del contraste de Breusch - Godfrey, mismo que alcanzó una apreciación de $2,2e-16$, aceptándose así la hipótesis alterna que sostiene que las series presentan autocorrelación. Para el caso de la identificación de heterocedasticidad en las series, se aplicaron los errores estándar robustos de White, Huber y White, mismos que se presentan en los resultados de la tabla 11.

4.2 Verificación de hipótesis

En el presente apartado se efectúa una descripción del análisis estadístico considerado para la comprobación de las hipótesis de investigación. Las formulaciones de las hipótesis de investigación se describen a continuación:

H₀: La eficiencia en la recolección de desechos sólidos no se relaciona con los modelos de gestión.

H₁: La eficiencia en la recolección de desechos sólidos se relaciona con los modelos de gestión.

Con la aplicación del modelo de regresión lineal para las variables objeto de estudio: modalidades de gestión de desechos sólidos y eficiencia económica, en consecuencia, se rechazó la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna donde se reconoce que la eficiencia en la recolección de desechos sólidos se relaciona con los modelos de gestión, esto se lo comprobó al haberse obtenido valores p de los estimadores de las regresoras descriptivas de modalidades de gestión de dependencia directa y mancomunidad significativos al 5%, los cuales fueron de 0,0144 y de 0,0040 respectivamente, con lo cual se aceptó la hipótesis alterna y se dio cumplimiento a la verificación de la hipótesis.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Se reconoce que la modalidad en la gestión de desechos sólidos que prevalece en las municipalidades es la dependencia del municipio, adicionalmente se registró una disminución de la cantidad de cantones con modalidades de empresa y mancomunidad. De la misma forma, los resultados muestran una tendencia de los municipios a recuperar las competencias del servicio de recolección de desechos sólidos de forma directa, lo que podría explicarse por la ineficiencia asociable a las empresas y mancomunidades para la prestación del servicio (Tornos, 2016). Por otro lado, se reconoció que la figura o modalidad de gestión de desechos sólidos que prevalece en los cantones cuya modalidad de gestión es la empresa, son las empresas mancomunadas, así como también se aprecia una disminución de cantones con esta modalidad de gestión. Por último, los resultados obtenidos muestran que existe una mayor apertura hacia las empresas mancomunadas para la prestación del servicio dentro del grupo de GADs que mantienen la figura de empresa.
- La eficiencia económica del manejo desechos sólidos calculada a través del método DEA (Análisis Envolvente de Datos) registra que la modalidad que presenta mayor eficiencia es la prestada a través de las empresas, puesto que registra una eficiencia de 0,5779 durante los años objeto de estudio, seguida por las dependencias de municipio con un 0,2236 y por último las mancomunidades con 0,0781. También se registra que el costo de la tonelada de desechos sólidos recolectadas rondó entre los valores de 0,5289 y de 0,5944 en promedio durante el período 2019 – 2020, a lo que se añadió un mejoramiento general de dicha variable durante el período objeto de estudio. Finalmente se encontró que el costo de la tonelada métrica experimentó un crecimiento en los años objeto de estudio, lo que indica una pérdida de eficiencia general en el servicio de recolección de desechos sólidos en Ecuador.

Por otra parte, se reconoce que el servicio anteriormente descrito dispone de cierta variabilidad de cantón a cantón en el grupo de GADs con una ineficiencia relativamente menor, lo cual puede atribuirse a distintos efectos inobservables, que, de momento, no se conocen, pero también a la modalidad de gestión del servicio, lo que se corrobora a partir del análisis del modelo de regresión. Por otro lado, se reconoce que la eficiencia en la prestación del servicio entre las ciudades con una mayor ineficiencia varía moderadamente entre cantón y cantón, lo que muestra que las ciudades menos ineficientes en la recolección de desechos sólidos podrían compartir ciertas características en común.

- Se reconoció un efecto negativo de la modalidad de gestión directa y de la empresa mancomunada sobre la eficiencia en la recolección de desechos sólidos, lo que muestra que las variables analizadas presentan una relación inversamente proporcional. En este sentido, se comprobó la hipótesis de que el modelo de gestión municipal para el manejo de desechos sólidos en Ecuador incide en la eficiencia económica de la prestación del servicio. Por lo tanto, se considera que la figura de empresa es un modelo de gestión adecuado para la prestación del servicio de recolección de desechos sólidos en Ecuador. Por otro lado, se reconoce un efecto positivo de la densidad poblacional sobre la eficiencia, lo que indica una relación directamente proporcional entre las variables. Esto demuestra que al registrarse que por cada habitante adicional que tenga un cantón, la eficiencia en la recolección de desechos sólidos se incrementara.

5.2 Limitaciones del estudio

Como principal limitación del estudio se consideró la existencia de una marcada heterogeneidad entre las apreciaciones de las distintas variables objeto de análisis, motivo por el cual fue necesario incurrir en un tratamiento de valores extremos, a través de la estimación de los logaritmos de las variables en algunos casos y la descripción de los estadísticos descriptivos por separado a los grupos de observaciones con valores extremos. Se consideró también como otra limitación del estudio a la existencia de valores perdidos, es decir, que no se registraron estadísticas de ciertos

cantones, lo que implicó el requerimiento de amputar dichas observaciones para realizar el análisis descriptivo e inferencial con las observaciones que registraron estadísticas durante los años objeto de estudio.

5.3 Futuras líneas de investigación

Se propone como futura línea de investigación el análisis de las modalidades de gestión y la eficiencia económica en la prestación del servicio de agua potable y alcantarillado en los cantones de Ecuador. Aquello permitiría evidenciar la correspondencia existente entre las variables en un contexto analítico de un servicio prestado por las municipalidades a nivel nacional, lo que supondría un ámbito investigativo diferente pero que estaría relacionado con los distintos métodos analíticos propuestos en la presente investigación. También se propone el análisis de una evaluación de las implicaciones que tienen los procesos de privatización para el bienestar de la población y sobre todo para la eficiencia económica de las empresas públicas en general a partir de un análisis de evaluación de impacto de este tipo de políticas implementadas durante la historia contemporánea de Ecuador.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albi, E., González - Páramo, J., Urbanos, R., & Zubiri, I. (2017). Fundamentos presupuestos y gastos. In Economía pública I (4ª Edición, pp. 1–16).
- Antúnez, I., & Galilea, S. (2003). Servicios públicos urbanos y gestión local en América Latina y el Caribe: problemas, metodologías y políticas (pp. 1–61). Naciones Unidas, CEPAL.
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5770/1/S039607_es.pdf
- Arellano, M. (2003). *Advanced Texts in Econometrics* General Editors. Oxford University Press.
- Arias, F. (2012). El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica (Sexta). Episteme.
- Ariño, G. (1979). El servicio público como alternativa. *Revista Española de Derecho Administrativo, REDA*.
- Barrio, R., Ocampo, M., & Larrañaga, M. (2020). Políticas públicas y gobernanza ambiental: lineamientos para un programa integral de control, descontaminación y saneamiento de las cuencas hídricas rionegrinas (Argentina). *Sección Ciencias Sociales*, 23(5), 72–85.
<https://revele.uncoma.edu.ar/index.php/Sociales/article/view/2982/59836>
- Beck, N., & Katz, J. (1995). What to do (and not to do) with Time Series Cross Section Data. In *Source: The American Political Science Review* (Vol. 89, Issue 3). <http://www.jstor.org/page/info/about/policies/terms.jsp>
- Buchanan, J. (1973). *La hacienda pública en un proceso democrático* (Aguilar, Ed.; 1ª Edición).

- Centeno, L., Nevárez, V., & Valls, W. (2017). La eficiencia económica herramientas para gestionar la eficiencia empresarial.
- Chaves, M. (2001). Sistema de manejo de desechos sólidos en el cantón de san ramón. 2(3), 173–187. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=66620314>
- Chávez, M., & Macías, C. (2011). El manejo de los residuos sólidos municipales: un enfoque antropológico. El caso de San Luis Potosí, México. 20(39).
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-45572012000100009
- Coacalla, C., Pareja, J., & Suarez, A. (2020). Indicadores de gestión en el manejo integral de residuos sólidos de la municipalidad de Aymaraes. 22(3). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?>
- Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización. (2010a). Título VII, Capítulo I, Art. 275.
- Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización. (2010b). Título VII, Capítulo I, Sección I, Art. 276.
- Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización. (2010c). Título VII, Capítulo I, Sección I, Art. 277.
- Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización. (2010d). Título VII, Capítulo I, Sección I, Art. 282.
- Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización. (2010). Título VII, Capítulo I, Sección 3a, Art. 285.
- Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, Pub. L. No. Capítulo I (2010).

- Coraggio, J., Lavilla, J., Hillenkamp, I., Farah, I., Jiménez, J., Vega, S., Guridi, L., & Pérez, J. C. (2016). *Economía Social y Solidaria: conceptos, prácticas y políticas públicas* (Universidad del País Vasco & Hegoa, Eds.).
- Cordero, J. (2011). Los servicios públicos como derecho de los individuos. XXXVI (4), 682–701. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87022786005>
- Couto, I., Hernández, A., & Sarabia, C. (2012). La gestión integral de los residuos sólidos urbanos en Juárez: lecciones innovadoras para otros municipios. *Revista Pueblos y Fronteras Digital*, 7(13), 178–209. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90624811007>
- Driscoll, J., & Kraay, A. (1998). Consistent covariance matrix estimation with spatially dependent panel data. *Review of Economics and Statistics*, 80(4), 549–559. <https://doi.org/10.1162/003465398557825>
- Echebarría, K. (n.d.). Caracterización empírica de las burocracias latinoamericanas: configuraciones y roles en el proceso de elaboración de políticas públicas. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=357533666004>
- Fernández, M. (2012). *Economía del sector público. Fórmulas, esquemas, resúmenes y gráficos*. <https://elibro.net/es/ereader/uta/56921>
- García, D. (2014). La provisión de bienes y servicios públicos en los gobiernos progresistas del Cono Sur La década ganada. 2, 20–46.
- Georgescu-Roegen, N. (1986). The Entropy Law and the Economic Process in Retrospect. *Eastern Economic Journal*, 12(1), 3–25. <https://www.jstor.org/stable/40357380>
- Georgescu-Roegen, N. (1993). *Economía del medio ambiente: Consideraciones teóricas* (No. 48). <http://www.iep.org.pe><http://www.iep.org.pe>

- Gligo, N. (1997). Institucionalidad pública y políticas ambientales explícitas e implícitas. *Revista CEPAL*, 63, 51–64.
- Greco, O. (2006). *Diccionario de Economía* (3rd ed.).
- Guerrero, J., & Ramírez, I. (2004). Manejo ambiental de residuos en mataderos de pequeños municipios. *Scientia Et Technica*, 10(26), 199–204.
- Hernández, J. (2009). La composición del gasto público y el crecimiento económico. *XXIV* (55), 77–102.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41311453005>
- Herrera, M. (2018). *La economía popular y solidaria: el caso ecuatoriano enfocado en el sector financiero cooperativista*. Universidad Andina Simón Bolívar Sede Ecuador.
- Ibáñez, W., Tejedor, J., & Arcos, J. (2021). Residuos sólidos en la ciudad de macas, Ecuador. *7*(4), 1888–1902.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i4.2207>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2022). *Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/gad-municipales/>
- Jarrín, S., Pérez, M., Pino, C., & Salazar, A. (2013). *Manual de conformación de mancomunidades para el ejercicio de la competencia de tránsito, transporte terrestre y desarrollo vial*.
- Jiménez, J. (2016). Movimiento de economía social y solidaria de Ecuador circuitos económicos solidarios interculturales (Vol. 21, pp. 101–128).
- Katz, J. (2008). *Una nueva visita a la teoría del desarrollo económico*.

- Lasso, J. (2021). Modelos burocráticos. 30, 15–24.
<https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/bcoyu/article/view/1410>
- Lenardón, F. (2022). Economía del sector público. Libertador San Martín: Editorial Universidad Adventista del Plata.
- LOEP. (2009). Ley Orgánica de Empresas Públicas, LOEP. 2009, 1–45.
- Mariani, R. (2012). El gasto público y su normatividad. Propuestas para su eficiencia (Primera edición). <https://elibro.net/es/lc/uta/titulos/39125>
- Mata, I. (2009). Ensayos de Derecho Administrativo.
- Mendes, J., & Duarte, M. (2020). Implementação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no Município de Natal (Rn): O Papel dos Atores. 12(4), 1–14. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?>
- Mendoza, J. (2000). ¿Cuál es el rol del estado? 15, 45–62.
https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/economia/15/pdf/rol_estado.pdf
- Merlo, F. (2007). Sistema de gestión para el control de las compañías de economía mixta.
- Moreno, M. (2018). Análisis de la gestión de residuos sólidos en las provincias de la zona de planificación territorial 5 del Ecuador, período 2016.
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/28829>
- Moya, M. (2012). Fundamentos de economía.
- Muñoz, M., Santos, R., & Cárdenas, T. (2019). Residuos sólidos urbanos en la ciudad del Carmen, Manabí, Ecuador. análisis del sistema de gestión. 5(2), 702–713. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23857/dc.v5i2.1120>

- Musgrave, R., & Musgrave, P. (1992). *Hacienda pública. Teórica y aplicada* (M. Hill, Ed.; 5ª Edición).
- Opschoor, J. B. (1991). Economics of sustainability or the sustainability of economics: different paradigms. 4(2), 93–115.
[https://doi.org/10.1016/0921-8009\(91\)90024-9](https://doi.org/10.1016/0921-8009(91)90024-9)
- Pont, J. (2016). Modelos innovadores de administración y gestión pública: Hacia la emergencia de nuevos paradigmas. *Gestión y Análisis de Políticas Públicas*, 16, 1–21.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=281548814001>
- Quintero, G. (2008). Políticas públicas y el medio ambiente. 21(1), 141–151.
<https://dialnet.unirioja.es>
- Quispe, J. (2020a). Determinación de la eficiencia en la gestión de residuos sólidos en las municipalidades distritales de la región de Puno - Perú. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 4(2), 476–512.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v4i2.93
- Quispe, J. (2020b). Determinación de la Eficiencia en la Gestión de Residuos Sólidos en las Municipalidades Distritales de la Región de Puno - Perú. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 4(2), 473–509.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v4i2.93
- Rendón, J., & Cadavid, J. (2005). Análisis de los criterios de eficiencia económica y calidad para la determinación de las tarifas del sector eléctrico en Colombia. 9(21), 97–126.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=329027258004>
- Riggs, F. (1979). Introducción: Evolución de los significados del término burocracia: Vol. XXXI.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000036645>

- Rivas, E. (2002). La triste historia de las privatizaciones en Latinoamérica.
<https://www.nadir.org/nadir/initiativ/agp/free/imf/privatizaciones.htm>
- Sáez, A., & Urdaneta, J. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. 20(3), 121–135.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73737091009>
- Salazar, A., & Hernández, D. (2018). Evaluación de la eficiencia del sistema de gestión integral de residuos sólidos urbanos en el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo. *Revista de Estudios Territoriales*, 20(2), 73–102.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40158030009>
- Salgado, J. (2012). Residuos sólidos: percepción y factores que facilitan su separación en el hogar. El caso de estudio de dos unidades habitacionales de Tlalpan. 14(2), 91–112.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40126859005>
- Sánchez, M. (2015). ¿Le apuestan los sistemas de manejo de residuos sólidos en el mundo al Desarrollo Sostenible? *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 1, 445–450. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=263139243060>
- Sánchez, M. (2018). Remunicipalización de los servicios públicos.
<https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/20636>
- Sánchez, M., Cruz, J., & Maldonado, P. (2019). Gestión de residuos sólidos urbanos en América Latina: un análisis desde la perspectiva de la generación. 11(2), 321–336.
<https://doi.org/https://doi.org/10.14718/revfinanzpolitecon.2019.11.2.6>
- Sánchez, M. del P., Cruz, J., & Maldonado, P. (2019). Gestión de residuos sólidos urbanos en América Latina: un análisis desde la perspectiva de la generación. *Revista Finanzas y Política Económica*, 11(2), 321–336.
<https://doi.org/http://doi.org/10.14718/revfinanzpolitecon.2019.11.2.6>

Segura, J., Rodríguez, J., & Castro, H. (2022). Aplicación de sistemas en residuos sólidos en el municipio de Castilla la nueva: análisis de las prácticas de beneficio. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, 48, 492–500.

Silva, J. (1979). *Las empresas públicas en Uruguay*. Universidad de la República.

Solíz, M., Durango, J., Solano, J., & Yépez, M. (2020). *Cartografía de los residuos sólidos*. Universidad Andina Simón Bolívar.

Stiglitz, J., & Rosengard, J. (2015). *La economía del sector público* (4ta ed.). Antoni Bosch editor. <http://elibro.puce.elogim.com/es/lc/puce/titulos/59771>

Tagliani, P. (2021). *Lecciones de economía del sector público*. (1ª Edición).

Tello, A. (2013). *Asignación de competencias en materia de residuos sólidos de ámbito municipal y sus impactos en el ambiente* [Pontificia Universidad Católica de Perú]. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/4689>

Tominski, S., Tapia, M., & Betancourt, P. (2017). *Manual de gestión mancomunada para la prestación de servicios* (N. Lizarazo, Ed.). <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/150610-opac>

Tornos, J. (2016). *Servicios públicos y remunicipalización*. *Derecho PUCP*, 76, 51–76.

Trotman-Dickenson, D. (1996). *Economics of the Public Sector* (Macmillan, Ed.).

Varían, H. (1999). *Microeconomía Intermedia - Un Enfoque Actual* (A. Bosch, Ed.; 5ª). Alfaomega.

Vásquez, Ó. (2011). Gestión de los residuos sólidos municipales en la ciudad del Gran Santiago de Chile: desafíos y oportunidades. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 27(4), 347–355.

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=s0188-49992011000400007&script=sci_arttext

Yamarú, C., Ramírez, A., Barbera, N., & Rojas, D. (2019). Tendencias en la investigación Universitaria (Una visión desde Latinoamérica): Vol. V (A. Ramirez, Ed.).

Zamora, J. (2017). La Administración romana ante la gestión de residuos y tutela del hábitat. *Revista Digital de Derecho Administrativo*, 17, 69–87.

<https://doi.org/10.18601/21452946.n17.06>