

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

# Determinantes de la disposición final del aceite domiciliario en la ciudad de Loja 2023

## Determinants of the final disposal of household oil in the city of Loja 2023

Juan Cacay-Luzuriaga  <sup>1</sup> | Noelia Ochoa-Salinas  <sup>1</sup> |

Elisa Toledo-Macas  <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Técnica Particular de Loja

### Correspondencia

Juan Cacay-Luzuriaga

Universidad Técnica Particular  
de Loja

Email: [jluzuri@gmail.com](mailto:jluzuri@gmail.com)

### Fecha de recepción

Agosto 2023

### Fecha de aceptación

Diciembre 2023

### RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo determinar las variables que influyen en la disposición final del aceite domiciliario usado en la ciudad de Loja. Para este propósito la metodología consiste en la aplicación de 382 encuestas a los hogares de las parroquias urbanas del cantón Loja, a partir de los datos obtenidos se aplicó un modelo Logit Multinomial, en el cual la variable dependiente dispone de siete categorías y se cuenta con ocho variables independientes. Los resultados permiten concluir que las categorías más relevantes de la variable dependiente fueron; desechó junto a la basura común y desechó en el desagüe, así mismo, se obtuvo que las variables con más significancia fueron edad, sexo y nivel de instrucción.

**Palabras clave:** Aceite de cocina usado, Hogares, Loja, Logit Multinomial.

**Códigos JEL:** Q5. Q53. Q56.

### ABSTRACT

The objective of this research is to determine the variables that influence the final disposal of used household oil in the city of Loja. For this purpose, the methodology consists of the application of 382 surveys to households in the urban parishes of the Loja canton. From the data obtained, a Multinomial Logit model was applied, in which the dependent variable has seven categories and there are eight independent variables. The results allow us to conclude that the most relevant categories of the dependent variable were discarded together with the common garbage and discarded in the drain, likewise, it was obtained that the most significant variables were age, sex and level of education.

**Keywords:** Used cooking oil, Households, Loja, Multinomial Logit.

**JEL codes:** Q5. W53. Q56

# 1 | INTRODUCCIÓN

El ambiente es un factor determinante para la supervivencia de los seres vivos y actualmente su contaminación es una de las problemáticas más relevantes para la sociedad. Es de conocimiento común que los recursos naturales están disminuyendo mientras que la producción de residuos aumenta (Wood, 2007). Específicamente, el aceite usado de cocina es un importante desperdicio de alimentos a nivel mundial, generado principalmente en áreas urbanas (Loizides et al., 2019).

Los aceites y grasas comestibles que se utilizan para la preparación de alimentos no pueden reutilizarse indefinidamente como resultado de la degradación causada por la oxidación y los procesos térmicos que ocurren durante la cocción y la fritura (Casas et al., 2023). Con el tiempo, la concentración de productos de degradación aumenta hasta un cierto nivel que convierte el aceite de cocina en un material nocivo que puede derivar en problemas de salud, por lo que debe desecharse (Rincón et al., 2019).

Debido al aumento constante del consumo de aceites y grasas de cocina en todo el mundo, la generación de aceites usados domiciliarios está aumentando rápidamente. Esto representa un importante desafío en la gestión de residuos en ciudades donde generalmente existen conductas inadecuadas y ausencia de regulaciones para la eliminación adecuada de este residuo.

En el caso de Ecuador no existe una buena disposición final del aceite usado por parte de los ciudadanos, y tampoco se realiza el seguimiento respectivo por parte de las autoridades a este tipo de residuos. Según datos recolectados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), se observa que en el año 2019 el 69.18 % los ecuatorianos depositaron los desechos de aceite y/o grasas junto con el resto de la basura, el 16.34 % lo botó, el 12.08 % lo utilizó como alimento para animales, el 1.61 % lo depositó en un centro de acopio o en un contenedor especial y finalmente el 0.79 % lo regaló o almacenó (INEC, 2020), lo que ocasiona que los mismos acaben teniendo un mal manejo que provoca que el problema de la contaminación se acentúe, afectando directamente las fuentes hídricas superficiales y subterránea (Cárdenas, 2021).

Específicamente, a nivel del cantón de Loja el gobierno local ha intentado implementar ordenanzas para la correcta disposición final de aceites y grasas, sin embargo, estas propuestas aún no se han logrado ejecutar por inconvenientes técnicos y logísticos. Bajo este contexto, se propone esta investigación cuyo objetivo es determinar las variables que influyen en la disposición final del aceite usado domiciliario en la ciudad de Loja durante el año 2023. Como ya se mencionó, este residuo peligroso genera impactos negativos que no hacen más que agravar la situación actual de crisis ambiental.

Por lo tanto, esta investigación contribuirá tanto al ambiente, a las entidades gubernamentales locales como a la sociedad en general. Con la información expuesta se obtendrán nuevos conocimientos sobre el impacto ambiental de este contaminante, se visibilizarán sus efectos y, finalmente, se brindarán recomendaciones para mejorar este problema. Es necesario mencionar que a nivel nacional las investigaciones realizadas sobre la problemática de la disposición de aceite de cocina usado, especialmente enfocadas en hogares son casi nulas. Por lo tanto, esta investigación se convertirá en un referente pionero a nivel nacional y local, permitiendo obtener un diagnóstico preciso de la situación actual y así promover la reducción de este problema.

La presente investigación se divide en cuatro secciones además de la introducción. En la sección 2 se presenta el marco teórico

y la evidencia empírica relacionada con el tema, brindando una base sólida para la presente investigación. En la sección 3 se presentan los datos y la metodología utilizada, lo que permite comprender el contexto y los enfoques utilizados en el estudio. La sección 4 expone los resultados obtenidos y se realiza una discusión sobre los hallazgos encontrados. Finalmente se presentan las conclusiones y posibles implicaciones de política con la finalidad de promover la sostenibilidad y reducir los impactos negativos en el medio ambiente.

## 2 | REVISIÓN LITERARIA

### 2.1 | La economía y su relación con el ambiente

La economía depende directamente de los factores ambientales, pues de estos se extrae los productos vitales para el consumo de los seres vivos, y a medida que la población incrementa el ecosistema sufre efectos negativos. En efecto, Malthus (1798) hizo referencia a que el crecimiento apresurado de la población y de las zonas industriales provocarían consecuencias negativas a la sociedad. Es así que, en su ensayo Principios de la población hizo referencia a que la población se expandía de forma geométrica mientras que la producción de alimentos lo hacía de forma lineal o aritmética, hasta llegar a un determinado momento que el crecimiento poblacional se vería estancado por la disputa de los recursos.

De igual manera, Marx (1959) [1894] también hizo referencia a la degradación de los recursos naturales por la explotación intensiva de la tierra, y de la pérdida de los bosques para dar paso a la agricultura y el desarrollo industrial. En este sentido, Pigou (1920) mencionó las externalidades positivas y negativas que generaba el uso de los recursos, que más adelante serviría para el análisis económico de los daños ambientales y así poder plantear posibles soluciones, así mismo, el autor enfatizó que la economía no podía actuar de forma libre, pues se haría uso de manera desproporcional de los recursos, priorizando el presente excluyendo el futuro.

Ante la necesidad de dar valor económico y social a los recursos naturales, se estableció el concepto de economía ambiental, por lo cual Perrotini y Ricker (1999) mencionaron que es la forma en que la humanidad busca alternativas ante la problemática del agotamiento de los recursos naturales. De manera similar, Chang (2005) menciona que la economía ambiental se basa en la teoría neoclásica donde los bienes son valorizados de acuerdo con su abundancia o rareza. Entonces la economía ambiental aborda la interacción que existe entre la sociedad y la naturaleza, donde se obtienen las materias primas, la elaboración de nuevos productos, el uso y su posterior desecho, alterando el ciclo de regeneración natural (Labandeira et al., 2007).

En este contexto, se introdujo el término de economía verde que según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (2011) misma que busca la eficiencia en la producción, distribución consumo de los recursos logrando un bienestar sostenido a largo plazo, mitigando los efectos adversos causados por las interacciones de la humanidad en un entorno macroeconómico (Fatheuer et al., 2016). Este cambio de paradigma intenta una transición de una economía tradicional de ciclos abiertos a una de ciclos cerrados, es decir, a una economía circular donde se extienda la vida útil de los bienes y generando la menor cantidad de residuos (Jiménez, 2012).

## 2.2 | Economía Circular

La economía circular es un concepto que se refiere a un modelo económico que busca reducir los residuos y minimizar el uso de recursos naturales mediante la reutilización, reciclaje y recuperación de productos, materiales y recursos en lugar de desecharlos después de su vida útil. En contraste con el modelo lineal tradicional de "tomar, hacer, desechar", la economía circular se basa en los

principios de cerrar los ciclos de vida de los productos, promover la regeneración de los recursos y fomentar la sostenibilidad (Garabiza et al., 2021).

Esta rama de la economía se enfoca en darle un giro al proceso de producción y consumo lineal, y se centra en el reciclaje, reutilización, reparación, elaboración a partir de material usado, en intercambio de bienes, cambiando el modelo el modelo lineal de producción (Chobanova, 2020) como se puede evidenciar en la figura 2.



Figura 1. Comparación entre economía lineal y economía circular

Como se mencionó este tipo de economía nace en respuesta a la economía lineal, pues la búsqueda de aumentar la vida útil de los productos y materiales es importante para lograr disminuir la contaminación ambiental, además se conseguiría beneficios sociales aparte de los ambientales, lo cual procuraría una mayor sostenibilidad de

los recursos que ofrece el ambiente en torno a la globalización (Espaliat, 2017). Para su implementación se basa en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030, en concreto los objetivos 12 (Producción y Consumo Sostenible) y 13 (Acción por el Clima).



Figura 2. Economía circular

La economía circular implica cambios en toda la cadena de suministro, desde el diseño y la producción hasta el consumo y la gestión de residuos. Se requiere una colaboración entre diferentes sectores y actores, como empresas, gobiernos, organizaciones no gubernamentales y consumidores, para crear un sistema económico más sostenible y eficiente.

## 2.3 | Evidencia Empírica

La disposición final del aceite de cocina usado por parte de los hogares es un tema de gran relevancia y preocupación ambiental. En este sentido, Castro y Giraldo (2014) se enfocaron en explorar la conciencia ambiental de la población con respecto a los factores y riesgos asociados al aceite vegetal usado. Mediante entrevistas aplicadas a 58 familias en la localidad de Kennedy, los investigadores obtuvieron resultados reveladores, se encontró que en promedio las familias encuestadas utilizaban un litro de aceite al mes, pero la mayoría desconocía el impacto negativo que este contaminante genera.

Además, se destacó que la implementación de un proyecto de recolección y transporte de este residuo era viable, ya que no requería avances tecnológicos y la población mostraba disposición para aprovechar dicho servicio.

Por otra parte, González-Canal y González-Ubiera (2015) evidenciaron las complicaciones que surgen en las redes de saneamiento cuando el aceite de cocina usado es vertido de manera inapropiada por los desagües. Este manejo inadecuado del aceite no solo ocasionaba daños en la infraestructura de dichas redes, sino también en el medio ambiente. Además, se demostró que esta acción de desechar directamente este residuo por el desagüe generaba costos más elevados para la sociedad en general, los cuales podrían haber sido evitados mediante una correcta recolección y un adecuado reciclaje del aceite de cocina usado.

Por su parte, Nasello (2019) evaluó la posibilidad de transformar en materia prima para la generación de biocombustible los residuos de aceite domiciliario usado, con la finalidad de evitar su disposición inadecuada en vertederos y desagües.

El estudio se llevó a cabo en la ciudad de Tandil, Buenos Aires, a través de entrevistas y constó de dos etapas: la recopilación de información de poseedores de este contaminante y el análisis de factibilidad para la generación de biodiesel según los estándares del manual de biocombustibles. Los resultados revelaron que en Tandil anualmente se producen alrededor de 192.093 litros de este residuo, de los cuales el 60% (116.000 litros) se desecha junto con la basura o por el desagüe, en vez de ser utilizado para generar biodiesel.

Adicionalmente, Bulent y Gulay (2019) se centraron en el conocimiento con el que contaban los consumidores sobre la correcta disposición del aceite de cocina usado, mediante encuestas a 408 participantes seleccionados al azar en diferentes regiones, se determinó que más del 50% desconoce los efectos negativos de los aceites usados en el ambiente y carece de conocimiento sobre la ubicación de las unidades de recolección de desechos líquidos y los proyectos implementados en sus comunidades.

Además, se observó que a pocos participantes les preocupaba el destino final de los desechos líquidos peligrosos recolectados por los municipios, así como la confiabilidad de los métodos utilizados. En general, se concluyó que el comportamiento de los usuarios en el uso y eliminación del aceite de cocina fue decepcionante, y que

la recolección de estos residuos está muy por debajo de los estándares de los países con economías fuertes.

Por su parte, Hidalgo-Crespo et al. (2020) en la ciudad de Guayaquil, se determinó que la generación promedio diaria per cápita de este contaminante es de 5.11 gramos. Esto implica que en un año se producen cerca de 5.036 toneladas de residuos de aceite en la ciudad. Por otra parte, se demostró que el estatus social influye en la generación de este residuo, además los resultados revelaron que, la capacidad de consumir alimentos fuera de casa era más elevada a mayor nivel de estatus económico, lo que reducía la necesidad de cocinar en casa. En contraste, Por otro lado, la necesidad de cocinar en casa era más alta cuando el nivel de estatus era menor.

Por su parte, Pierini et al. (2021) se enfocaron en la generación y gestión de residuos por parte de los hogares en la ciudad de Buenos Aires. Utilizando un enfoque de conciencia ciudadana, se cuantificó la cantidad y composición de los residuos generados, y se evaluaron los comportamientos de gestión a un total de 525 hogares que participaron en el estudio, clasificando y pesando sus residuos durante una semana. Se encontró que la generación diaria de residuos fue de 430 gramos por persona, siendo el 50% de origen orgánico, el 29% de residuos era reciclable y finalmente el 21% no reciclable. Además, se pudo evidenciar que la mayoría de los hogares, en total un 81% si realizaron la clasificación de sus residuos, donde tan solo un 24% realizó compost con sus residuos orgánicos.

Finalmente, Pozo (2022) se centró en el manejo y disposición final del aceite vegetal, con el objetivo de generar conciencia y promover buenas prácticas para reducir la contaminación ambiental. El estudio adoptó un enfoque descriptivo mixto, utilizando observación directa, encuestas y entrevistas para recopilar datos. Los resultados revelaron que el 88% de los encuestados no tenía buenas prácticas en el manejo del aceite vegetal usado, y el 92% desconocía los impactos negativos de estos desechos. Como conclusión, se propone fomentar el microemprendimiento para elaborar productos basados en el aceite vegetal usado como una manera de reducir las malas acciones de la población.

## 3 | ASPECTOS METODOLÓGICOS

### 3.1 | Área de estudio

El Cantón Loja, situado en la región sur de Ecuador, abarca una extensa área de 1893 km<sup>2</sup>, lo que lo convierte en el cantón más amplio de la provincia de Loja. Se encuentra a una altitud de 2100 msnm, con rangos que oscilan entre los 1200 y 3800 msnm. El clima es semihúmedo, presentando una temperatura promedio anual de 15 °C (ver figura 3).

### 3.2 | Datos

Los datos utilizados para esta investigación se obtuvieron a través de la aplicación de una encuesta a 382 hogares del sector urbano del cantón Loja. Cabe mencionar que para la aplicación de las encuestas se utilizó el muestreo aleatorio estratificado, tal como se detalla en la tabla 1.

El cantón Loja tiene 19 parroquias, 13 de ellas rurales que conforman la Zona 1, Zona 2 y Zona 3; y las seis parroquias urbanas que constituyen la Zona 4, es así que, el área de estudio para la presente investigación comprende la zona urbana (ver figura 4).

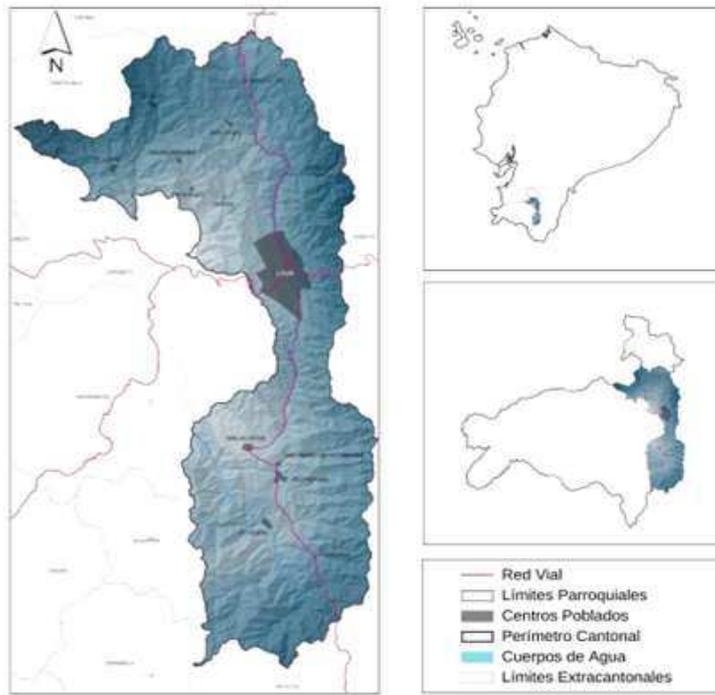


Figura 3. Ubicación geográfica del cantón Loja

### 3.2.1 | Operacionalización de las variables

La variable dependiente es la disposición final del aceite usado domiciliario, la cual, fue adaptada del manual de buenas prácticas ambientales del INEC (2020), misma que cuenta con 7 categorías. Además, a partir de los estudios de Bulent y Gulay (2019), Serrano

(2019) y Pozo (2022) se determinaron como variables independientes la edad, sexo, estado civil, nivel de instrucción, actividad ocupacional, ingreso, capacitación ambiental y conocimiento sobre el daño ambiental, mismas que se encuentran detalladas en la tabla 2.

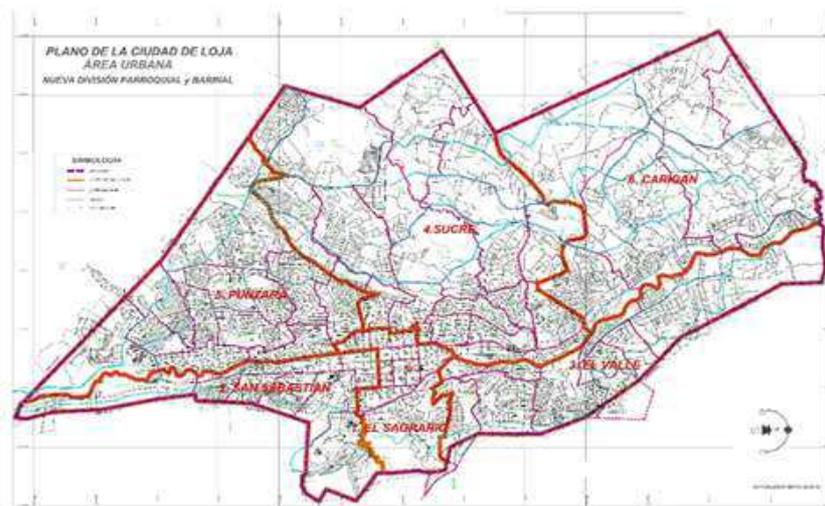


Figura 4. Plano de la ciudad de Loja

**Tabla 1. Resultado del modelo logístico de emparejamiento**

Parroquia	Población	Número de hogares	Número de Encuestas
El Valle	25,337	5,758	37
Sucre	73,876	16,790	108
El Sagrario	27,146	6,170	40
San Sebastián	37,216	8,458	54
Carigán	36,171	8,221	53
Punzara	61,160	13,900	90
<b>Total</b>	<b>260,906</b>	<b>59,297</b>	<b>382</b>

Notas: Elaborado por los autores

**Tabla 2. Operacionalización de las variables**

Variable dependiente	Denominación	Tipo	Categorización
Disposición final del aceite doméstico usado	DADU	Variable cualitativa nominal	1 = Depósito en el tacho verde o negro según corresponda
			2 = Enterró o botó
			3 = Preparó compost
			4 = Utilizó como alimento para animales
			5 = Depositó en centro de acopio o contenedor especial
			6 = Regaló o almacenó
			7 = Desechó en el desagüe
Edad	ED	Variable cuantitativa	
Sexo	SEX	Variable cualitativa nominal	0 = Masculino 1= Femenino
Estado civil*	ECIV	Variable cualitativa nominal	0 = Soltero/a 1 = Casado/a
Nivel de instrucción	NIN	Variable cualitativa ordinal	1= Ninguna
			2= Centro de albanización
			3= Jardín de infantes
			4= Primaria
			5= Educación básica
			6= Secundaria
			7= Educación Media /Bachillerato
			8= Superior no universitario
			9= Superior universitario
			10= Post-grado

Variable dependiente	Denominación	Tipo	Categorización
Principal actividad ocupacional	PAO	Variable cualitativa nominal	1 = Empleado/Obrero de Gobierno\Estado
			2 = Empleado/Obrero Privado
			3 = Empleado/Obrero Tercerizado
			4 = Jornalero o Peón
			5 = Patrono
			6 = Cuenta propia
			7 = Trabajador no remunerado del hogar
			8 = Trabajador no remunerado de otro hogar
			9 = Ayudante No Remunerado de asalariado/Jornalero
			10 = Empleado(a) Doméstico(a)?
			11 = Jubilado
			12 = Rentista
			13 = Estudiante
			14 = Desempleado
Ingreso familiar mensual	IFM	Variable cuantitativa	No aplica
Capacitación de contaminación ambiental	CCA	Variable cualitativa nominal	0= No 1= Si
Conocimiento de los daños ambientales que produce la incorrecta disposición de aceite domiciliario usado	IDADU	Variable cualitativa nominal	0= No 1= Si

Notas: \*En la variable de estado civil, la categoría 0 hace referencia a soltero/a, separado/a, divorciado/a y viudo/a; mientras que, la categoría 1 hace referencia a casado/a y unión libre.

### 3.3 | Estrategia econométrica

Debido a las características de la variable dependiente y de las independientes se determinó usar un modelo econométrico Logit Multinomial (MRLM), y así determinar las probabilidades que los hogares realicen alguna de las opciones para disponer del aceite usado domiciliario. Este modelo se fundamenta en la distribución acumulada logística multivariada y contribuye a que los resultados difieran para cada respuesta en un conjunto discreto de posibilidades y se representa a partir de las siguientes ecuaciones.

$$P(Y = j|X) = \frac{\exp(X[\beta_j])}{1 + \sum_{k=1}^J \exp(X\beta_k)} = p_j(X, \beta) \quad (1)$$

$$P(Y = 0|X) = \frac{1}{1 + \sum_{h=1}^J \exp(X\beta_h)} = p_0(X, \beta) \quad (2)$$

Una vez detalladas las variables que se usarán para el desarrollo de este trabajo se procede a especificar el modelo logit multinomial. En la siguiente ecuación se incluye la probabilidad de que la variable regresora no considere la categoría base y que tome cualquier otra opción, es así que, se la representa de la siguiente manera:

$$P_{DADU=j} = \frac{e^{\alpha_j + \beta_j 1ED + \beta_j 2SEX + \beta_j 3SEX + \beta_j 4NIN + \beta_j 5PAO + \beta_j 6IFM + \beta_j 7CCA + \beta_j 8IDAU}}{1 + \sum e^{\alpha_j + \beta_j 1ED + \beta_j 2SEX + \beta_j 3SEX + \beta_j 4NIN + \beta_j 5PAO + \beta_j 6IFM + \beta_j 7CCA + \beta_j 8IDAU}} \tag{3}$$

Además, con la finalidad de observar las probabilidades para la categoría base, se obtienen los efectos marginales, los cuales se expresan de la siguiente manera:

$$P_{DADU=2} = \frac{e^{\alpha_j + \beta_j 1ED + \beta_j 2SEX + \beta_j 3SEX + \beta_j 4NIN + \beta_j 5PAO + \beta_j 6IFM + \beta_j 7CCA + \beta_j 8IDAU}}{1 + \sum e^{\alpha_j + \beta_j 1ED + \beta_j 2SEX + \beta_j 3SEX + \beta_j 4NIN + \beta_j 5PAO + \beta_j 6IFM + \beta_j 7CCA + \beta_j 8IDAU}} \tag{4}$$

## 4 | RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 | Resultados del Modelo Logit Multinomial

Para su análisis se hace énfasis en la decisión de que los hogares elijan una de las opciones consideradas al momento de desechar el aceite usado domiciliario, es así que, en la tabla 4, se exponen los resultados de los coeficientes del modelo logit multinomial y su respectiva significancia

individual, en este apartado se toma en cuenta el signo que posee el coeficiente, si tiene signo positivo la probabilidad aumenta y si tiene signo negativo dicha probabilidad disminuye.

Tabla 3. Coeficientes del modelo Logit multinomial

	Enterró o botó	Preparó compost	Utilizó como alimento para animales	Depositó en centro de acopio o contenedor	Regaló o almacenó	Desechó en el Desagüe
ED	-0.0326* (-2.57)	-0.0276 (-1.11)	-0.00790 (-0.40)	0.00388 (0.09)	-0.0349* (-1.80)	-0.0297** (-3.01)
SEX	0.468 (1.35)	-1.116 (-1.58)	1.350* (1.69)	-1.136 (-0.90)	0.748 (1.36)	-0.428 (-1.61)
ECIV	0.279 (0.79)	1.537* (1.66)	0.685 (1.15)	-1.198 (-0.86)	0.118 (0.23)	0.363 (1.22)
NIN	-0.201* (-1.73)	0.0560 (0.23)	-0.254 (-1.40)	-0.159 (-0.33)	-0.0143 (-0.08)	0.0373 (0.37)
PAO	-0.0243 (-0.52)	0.146 (1.55)	0.0196 (0.22)	-0.0209 (-0.13)	0.00000971 (0.00)	0.0303 (0.84)
IFM	-0.000150 (-0.60)	-0.0015* (-1.89)	-0.00143** (-1.94)	0.000265 (0.38)	-0.000147 (-0.41)	-0.000228 (-1.15)
CCA	-0.0300* (-0.08)	-1.124 (-1.00)	0.106 (0.14)	-0.286 (-0.21)	-0.885 (-1.42)	-0.354 (-1.14)
IDADU	-0.399 (-1.19)	0.563 (0.81)	-0.0135 (-0.02)	13.00 (0.03)	0.548 (1.09)	-0.494* (-1.82)
Constante	1.518 (1.15)	-2.113 (-0.75)	-2.108 (-0.83)	-11.81 (-0.03)	-1.557 (-0.76)	1.469 (1.36)

Notas: Estadísticos t entre paréntesis; \* p <0.10; \*\* p<0.05; \*\*\* p <0.001

Conforme se evidencia en la tabla 4, en la categoría enterró o botó, las variables estadísticamente significativas son edad, NIN y CCA, con signo negativo. En ese sentido, a medida que la edad aumenta, entre más alto es el nivel de instrucción, o si las personas han recibido capacitaciones sobre la contaminación ambiental, la probabilidad de que entierren o boten el residuo de aceite disminuye.

En la categoría preparó compost, las variables que son estadísticamente significativas son el estado civil y el ingreso familiar mensual con signos positivo y negativo, respectivamente. Es decir, la probabilidad de que los casados preparen compost con el aceite usado, aumenta; por otro lado, si el ingreso familiar mensual aumenta, la probabilidad de preparar compost disminuye.

En la categoría utilizó como alimento para animales se puede apreciar que, las variables sexo e ingreso familiar mensual son estadísticamente significativas con signo positivo y negativo respectivamente. Es así que, las mujeres tienen mayor probabilidad de utilizar el aceite usado como alimento para los animales. Por otro lado, a medida

que el ingreso familiar mensual aumente, la probabilidad de utilizar el aceite como alimento para los animales disminuye.

En la categoría depositó en centro de acopio o en contenedor especial, ninguna de las variables es estadísticamente significativa. Al analizar la categoría regaló o almacenó, la variable edad es estadísticamente significativa, signo negativo, es decir, a medida que la edad aumenta, la probabilidad de que se regale o almacene el aceite usado disminuye.

Por último, para la categoría desechó en el desagüe, las variables edad y conocimiento sobre la contaminación ambiental que produce la incorrecta disposición del aceite domiciliario usado son estadísticamente significativas, ambas con signo negativo. Lo que quiere decir que, a medida que la edad aumenta, y a mayor sea el conocimiento de la contaminación que produce la incorrecta disposición, la probabilidad que se deseche este residuo por el desagüe disminuye.

Tabla 4. Efectos marginales del modelo Logit multinomial

	Enterró o botó	Preparó compost	Utilizó como alimento para animales	Depositó en centro de acopio o contenedor	Regaló o almacenó	Desechó en el Desagüe
ED	-0.0023 (-1.46)	-0.0001 (-0.37)	0.0003 (0.57)	0.0000003 (0.00)	-0.0009 (-0.93)	-0.0039* (-1.92)
SEX	0.0835* (1.88)	-0.0160 (-1.53)	0.0321* (1.80)	-0.00002 (-0.00)	0.0426 (1.61)	-0.1473*** (-2.74)
ECIV	0.0098 <b>(0.21)</b>	0.0191 <b>(1.48)</b>	0.0109 <b>(0.82)</b>	-0.00002 (-0.00)	-0.0058 (-0.22)	0.0499 (0.82)
NIN	-0.0301** (-2.03)	0.0012 (0.36)	-0.0053 (-1.15)	-0.000002 (-0.00)	0.0007 (0.08)	0.0231 (1.15)
PAO	-0.0058 (-0.96)	0.0020 (1.39)	0.0002 (0.12)	-0.00000004 (-0.00)	-0.0005 (-0.15)	0.0075 (1.03)
IFM	0.00000356 (0.11)	-0.00002* (-1.85)	-0.00003** (-2.10)	0.000000006 (-0.00)	0.00000134 (0.07)	-0.00002 (-0.49)
CCA	0.0268 (0.51)	-0.0113 (-1.02)	0.0719 (0.38)	-0.0000011 (-0.00)	-0.0338 (-1.44)	-0.0592 (-0.96)
IDADU	-0.0354 (-0.83)	0.0112 (1.00)	0.0041 (0.33)	0.0127 (1.25)	0.0422 (1.63)	-0.1057** (-1.97)

Notas: Estadísticos t entre paréntesis; \* p <0.10; \*\* p<0,05; \*\*\* p <0.01; \*\*\*\* p <0.001

## 4.2 | Resultados de los efectos marginales del Modelo Logit Multinomial

A continuación, en la tabla 5 se muestra los resultados de los efectos marginales, en este apartado se toma en cuenta el signo y el valor del coeficiente, por lo tanto, el signo denota si aumenta o disminuye la probabilidad, mientras que, el valor expresa el porcentaje en que esta probabilidad aumenta o disminuye.

De acuerdo con la tabla 5, la categoría enterró o botó, las variables que son estadísticamente significativas son el sexo y el nivel de instrucción. Es así que, que el hecho de ser mujer aumenta la probabilidad de enterrar o botar este desecho en un 8.35 % y a medida que aumenta el nivel de instrucción, esta probabilidad disminuye en un 3.01 %. Para la categoría preparó compost, la variable ingreso familiar mensual es la única estadísticamente significativa, es decir que, a medida que aumenta el ingreso familiar, la probabilidad de preparar compost disminuye en 0.002 %. En la categoría utilizó como alimento para animales, las variables sexo e ingreso familiar mensual, son estadísticamente significativas, por lo tanto, el hecho de ser mujer, la probabilidad de que utilice este residuo como alimento para animales aumenta en un 3.21 %, mientras que, si el ingreso familiar mensual aumenta, esta probabilidad disminuye en 0.003 %. Para el caso de las categorías de depositó en centro de acopio o contenedor especial y regaló o almacenó, ninguna de las variables es estadísticamente significativa.

Finalmente, en la categoría de desechó por el desagüe, las variables edad, sexo y conocimiento del daño ambiental que produce la incorrecta disposición del aceite doméstico usado son estadísticamente significativas, es así que, a medida que aumenta la edad, el hecho de ser mujer, y al tener conocimiento sobre los daños ambientales que produce la incorrecta disposición del aceite, la probabilidad de que se deseché por desagüe disminuye en 0.39 %, 14.73 % y 10.57 % respectivamente.

## 5 | DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados derivados de la modelación de econométrica de los determinantes de la disposición final de aceite usado domiciliario se relacionan con algunos estudios descritos en la evidencia empírica. Nuestros hallazgos permiten concluir que, a medida que el ingreso familiar mensual aumenta, la probabilidad de que se prepare compost disminuye, cuyos resultados tienen similitud con lo expresado por Hidalgo-Crespo et al., (2020) los cuales mencionan que, a mayor estatus social, es decir a mayores ingresos económicos el consumo de alimentos fuera del hogar aumenta, disminuyendo la posibilidad de realizar compost con el residuo de aceite.

Así mismo, para la categoría depositó en centro de acopio o contenedor especial, ninguna de las variables resultó significativa, lo que se relaciona con el estudio de Bulent y Gulay (2019) puesto que en este estudio la mayor parte de personas no realiza la actividad incluso habiendo estos contenedores en sus barrios.

Por otra parte, con los resultados obtenidos se puede destacar que al tener un mayor conocimiento de los efectos que produce la incorrecta disposición del aceite usado de cocina los hogares tienden a disminuir la probabilidad de desechar estos restos residuos por el desagüe, lo que valida lo encontrado en los estudios por Castro y Giraldo (2014), González Canal y González Ubiera (2015) y Nasello (2019) que mencionan que la mayor parte de la población que no cuenta con conocimiento adecuado sobre el impacto ambiental negativo que este residuo genera al ambiente, tiende a desecharlo directamente por el desagüe sin brindar ningún tipo de tratamiento.

## 6 | CONCLUSIONES E IMPLICACIONES DE POLÍTICA

Los resultados de este estudio en relación con la evidencia empírica utilizada muestran que el ingreso familiar mensual, sexo, el conocimiento sobre los efectos ambientales y la disponibilidad de sistemas de recolección de aceite usado son factores relevantes en la disposición final de este residuo en los hogares. Estos hallazgos contribuyen al entendimiento de los determinantes de la disposición final del aceite domiciliario usado y pueden servir como base para la implementación de políticas y prácticas más sostenibles en relación con este tipo de residuo.

Asimismo, hay que destacar la necesidad de realizar investigaciones más detalladas y focalizadas en el ámbito doméstico, con el fin de comprender mejor las particularidades y desafíos asociados a la gestión del aceite usado en el contexto de los hogares. Pues la falta de conocimiento sobre este tema resalta la importancia de futuros estudios que aborden específicamente esta problemática y contribuyan a la formulación de prácticas y políticas efectivas de manejo sostenible del aceite usado a nivel residencial.

Además, se cree conveniente destacar que cuando se realicen este tipo de investigaciones es necesario que se les dé un enfoque sobre la cuantificación de los costos sociales y económicos, puesto que sería crucial para comprender los desafíos y oportunidades asociados con la implementación de un sistema de recolección de residuos de aceite vegetal usado, lo que permitiría tomar decisiones informadas sobre su viabilidad y optimización, debido a que, al considerar la cuantificación de estos costos, se obtiene una visión integral y precisa de los recursos necesarios y los beneficios potenciales asociados con la implementación del sistema propuesto, permitiendo evaluar su factibilidad en términos de impacto y rentabilidad, brindando una base sólida para la toma de decisiones informadas, ya sea en la etapa inicial de diseño y planificación, así como en la etapa de implementación y ejecución. Es importante que la autoridad municipal establezca políticas claras sobre la correcta disposición del aceite de cocina usado, las cuales garanticen un control estricto para que de esta manera se evite que se desechen en lugares

que puedan afectar los recursos naturales, por lo que, es necesario que se lleve a cabo una campaña de concientización a nivel de escuelas y parroquias para informar a los hogares sobre las implicaciones ambientales de una gestión incorrecta del aceite de cocina usado, la cual debe destacar la importancia de no desechar el aceite usado por el desagüe, el suelo o la basura para evitar sus efectos en el ambiente, debido a que, es necesario abordar esta problemática de manera urgente, mediante la implementación de un sistema de gestión integral que involucre a las autoridades municipales, instituciones educativas y la comunidad en general.

Finalmente, se deben proporcionar pautas claras sobre cómo almacenar, recolectar y entregar el aceite usado de manera segura y responsable, por último, es crucial promover la concienciación y la educación ambiental en los hogares, destacando los peligros asociados al incorrecto manejo del aceite usado y brindando información sobre alternativas sostenibles, como el reciclaje y la entrega en puntos de recolección especializados. La colaboración entre diferentes actores y la participación activa de la ciudadanía son fundamentales para establecer una cultura de responsabilidad ambiental que contribuya a proteger la salud pública y preservar el entorno natural de la ciudad de Loja.

## Referencias bibliográficas

- [1] Bulent, I & Gulay, O. (2019). Consumers' knowledge, attitude and behavioural patterns towards. *Environmental Science and Pollution Research*. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-05078-1>
- [2] Cárdenas, N. (2021). Gestión integral del aceite usado de cocina en los restaurantes de la zona de comidas del casco urbano de San José del Guaviare. [Tesis de maestría, Universidad Escuela de Administración de Negocios]. Biblioteca digital Miner-va. <http://hdl.handle.net/10882/10500>
- [3] Casas, L. C., Orjuela, A., & Poganietz, W. R. (2023). Sustainability assessment of the valorization scheme of used cooking oils (UCOs): the case study of Bogotá, Colombia. *Biomass Conversion and Biorefinery*, 1-17.
- [4] Castro, M., & Giraldo, L. (2014). Análisis de viabilidad técnica, financiera y ambiental de la recolección de aceites de cocina usados para su posterior aprovechamiento. Caso de estudio: en el conjunto residencial súper manzana, 5 barrio Tintalá la en la localidad de Kennedy de la ciudad de Bogotá D.C. [Proyecto de grado, Universidad Piloto de Colombia]. Facultad de ciencias ambientales. Administración y gestión ambiental. Bogotá D, C, Colombia. <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/843>
- [5] Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2021). Construir un futuro mejor: acciones para fortalecer la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (LC/FDS.4/3/Rev.1), Santiago, 2021. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46682/6/S2100125\\_s.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46682/6/S2100125_s.pdf)
- [6] Chang, M. (2005). La economía ambiental En: Foladori, G. y Pierri, N. (coordinadores) ¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable. México, Universidad autónoma de Zacatecas, pp 175 - 188.
- [7] Chobanova, R. (2020). Circular Economy as a New Stage of Economic Development. In *Circular Economy-Recent Advances, New Perspectives and Applications*. IntechOpen. <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.94403>
- [8] Espaliat, M. (2017). Economía Circular y Sostenibilidad: Nuevos enfoques para la creación de valor. Createspace Independent Publishing Platform, 27-58. <https://bit.ly/2k9zzfx>
- [9] Fatheuer, T., Fuhr, L., y Ummubig, B. (2016). La economía verde por dentro. Promesas y trampas. Editorial Fundación Heinrich Boll México, Centroamérica y El Caribe. <https://bit.ly/3Oz6HHG>
- [10] Garabiza, B., Prudente, E., y Quinde, K. (2021). La aplicación del modelo de economía circular en Ecuador: Estudio de caso. *Revista espacios*. 42 (02). 222-237. DOI: 10.48082/espacios-a21v42n02p17
- [11] González Canal, I., y González Ubierna, J. (2015). Aceites usados de cocina. Problemática ambiental, incidencias en redes de saneamiento y coste del tratamiento en depuradoras. *Aguasresiduales*. Info, 1-8
- [12] Hidalgo-Crespo, J., Coello-Pisco, S., Crespo-Vaca, T., López-Vargas, A., Borja-Caicedo, D., Martínez-Villacrés, H. (2020). Domestic waste cooking oil generation in the city of Guayaquil and its relationship with social indicators. In 18th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education Caribbean Conference for Engineering and Technology: "Engineering, Integration, and Alliances for a Sustainable Development Hemispheric Cooperation for Competitiveness and Prosperity on a Knowledge-Based Economy", LACCEI 2020 (Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology). Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions.
- [13] Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2020). Información Ambiental en Hogares ESPND 2019. <https://bit.ly/3QdEkik>
- [14] Jiménez, L. (2012). La sostenibilidad como oportunidad ante la crisis: economía verde y empleo. Crisis y medio ambiente: ¿Oportunidad o retroceso? 42. <https://bit.ly/3OwnJpi>
- [15] Labandeira, X., León, C., y Vázquez, M. (2007) Economía ambiental. (1º ed) Pearson Educación S.A., Madrid.
- [16] Loizides, M. I., Loizidou, X. I., Orthodoxou, D. L., & Petsa, D. (2019). Circular bioeconomy in action: collection and recycling of domestic used cooking oil through a social, reverse logistics system. *Recycling*, 4(2), 16.
- [17] Marx, K. (1959) [1894]. Capital. V. III. Foreign Languages House, Moscú.
- [18] Malthus, T. (1798). Ensayo Sobre el Principio de la Población. México, D.F. Fondo de Cultura Económica. Ministerios del Ambiente y Desarrollo Sostenible en Ecuador. Acuerdo Ministerial No. MAATE-2022-xxx.
- [19] Municipio de Loja. (2020). Recolección, almacenamiento, manejo y disposición final de aceites y grasas. <https://bit.ly/3b1GamG>

- [20] Nasello, M. (2019). Tratamiento de los aceites vegetales usados y evaluación de su factibilidad técnica como materia prima en una planta de biodiesel en la ciudad de Tandil. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos. <https://bit.ly/3Lo3BTi>
- [21] Perrotini, I. y Ricker, M. (1999). Algunas reflexiones sobre la economía ambiental: Introducción al número especial. *Investigación Económica* 59, 227.
- [22] Pierini, V., Mazzeo, N., Cazenave, M y Semmartin, M. (2021). Waste generation and pro-environmental behaviors at household level: A citizen science study in Buenos Aires (Argentina). <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105560>
- [23] Pigou, A. (1920). *Income*. Mcmillan, Londres. Pozo, J. (2022). Estudio del manejo y disposición final del aceite vegetal usado en la Cooperativa El Fortín-Guayaquil (Tesis de obtención de grado, Universidad de Guayaquil). Repositorio Universidad de Guayaquil. <https://bit.ly/3I1i0Ve>
- [24] Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, (PNUMA), (2011). *Hacia una economía verde: Guía para el desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza. Síntesis para los encargados de la formulación de políticas.* <https://bit.ly/3VaXUhm>
- [25] Serrano, D. (2019). Evaluación del uso y disposición final del aceite vegetal residual proveniente de comedores en General Villamil Playas, Ecuador [Tesis de grado, Universidad de Guayaquil]. Repositorio Institucional UG. <https://bit.ly/3sWyTds>
- [26] Rincón, L. A., Cadavid, J. G., & Orjuela, A. (2019). Used cooking oils as potential oleochemical feedstock for urban biorefineries—Study case in Bogota, Colombia. *Waste Management*, 88, 200-210.
- [27] Ruiz, G. (2022). Economía circular: ¿un enfoque económico en la producción o en el ser humano y el medio ambiente? *Revista De La Academia*, (33), 84-92. <https://doi.org/10.25074/0196318.33.2312>
- [28] Wood, C. R. (2007). Economic and environmental impacts of collecting waste cooking oil for use as biodiesel under a localized strategy.