

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

Trabajo Final

LICENCIATURA EN ECONOMÍA

“Aproximación a los determinantes de la separación de residuos sólidos en la fuente utilizando un modelo de elección discreta: evidencia en la ciudad de Córdoba, Argentina. 2022”

Grazzini, Franco Celestino

Director: Dr. Sartori, Juan José Pompilio

Octubre 2022



Aproximación a los determinantes de la separación de residuos sólidos en la fuente utilizando un modelo de elección discreta: evidencia en la ciudad de Córdoba, Argentina. 2022 de Franco Celestino Grazzini está bajo una [Licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) .

Resumen

En el presente estudio, se realizó una breve descripción general del Sistema de gestión de Residuos Urbanos de la ciudad de Córdoba, destacando el sistema de Recolección Diferencial, para posteriormente focalizarse principalmente en la separación del residuo en la fuente. Se estimó la proporción poblacional de separación del residuo seco para la zona de recolección diferencial de la prestataria Lusa. Se procedió a testear econométricamente mediante modelos de elección discreta la influencia de variables tanto demográficas, tecnológicas y socioculturales sobre la decisión del hogar de separar los residuos que generan. Se encontró que factores como el tiempo de separación, percepción de lugar disponible, tener amigos o conocidos que separen y conocer los beneficios de la separación misma, influyen de manera significativa en la probabilidad de separar y se logró con ello una aproximación a factores claves sobre los cuales debería enfocarse una política pública para lograr mayor eficiencia en la cadena de gestión de residuos sólidos urbanos en la ciudad, logrando aumentar la contribución del ciudadano a los esfuerzos del municipio, al medio ambiente y a la economía Cordobesa.

Índice general

I.	Introducción	1
II.	Descripción general del sistema.....	3
II.1.	Sistema de gestión de residuos sólidos urbanos en la ciudad de Córdoba	3
II.2.	Sistema de recolección Diferencial en Córdoba.....	4
III.	Revisión literaria	6
IV.	Modelo econométrico y trabajo de campo	9
IV.1.	Elección del modelo	9
IV.2.	Trabajo de campo	13
V.	Resultados de estimación	22
V.1.	Resultados descriptivos	22
V.2.	Resultados econométricos	32
VI.	Conclusiones arribadas y recomendaciones de políticas.....	43
VII.	Bibliografía.....	45
VIII.	Apéndices	50
VII.1.	Apéndice 1: Percepción Actual del ciudadano sobre el sistema de Recolección Diferencial.....	50
VII.2.	Apéndice 2: Estimaciones puntuales de probabilidad	56

Índice de Tablas

Tabla 1.	Conglomerados barriales seleccionados -1ra etapa muestreo-.....	18
Tabla 2.	Manzanas seleccionadas aleatoriamente -2da etapa muestreo-.....	18
Tabla 3.	Cuadro de especificación del modelo.....	20
Tabla 4.	Cuadro de estadística descriptiva de variables discretas bajo análisis.	22
Tabla 5.	Cuadro de estadística descriptiva de variables dicotomicas bajo análisis.....	23
Tabla 6.	Numero de hogares que realizan o no separación de residuos secos en la población bajo estudio. 27	
Tabla 7.	Volumen de residuos seco generado diariamente en la población bajo estudio.	30
Tabla 8.	Regresión Logística modelo completo.	32
Tabla 9.	Regresión Probabilística modelo completo.....	33
Tabla 10.	Regresión Logística modelo ajustado.	34
Tabla 11.	Regresión Probabilística modelo ajustado.	34
Tabla 12.	Efectos marginales modelo Probabilístico.	41
Tabla 13.	Estimación de Probabilidad para 4 escenarios de jefes de Hogar.	56

Índice de Figuras

Figura 1.	Clasificación de modelos de elección discreta.....	9
Figura 2.	Función de distribución acumulada.....	11
Figura 3.	Zona de prestación del servicio de recolección diferencial Lusa.....	14
Figura 4.	Barrios pertenecientes a la muestra.....	17
Figura 5.	Proporciones de convivencia de los jefes de hogar y Proporciones de jefes de hogar activos o no laboralmente.....	24
Figura 6.	Distribución de frecuencias de variable Edad.....	25
Figura 7.	Nivel educativo Completo de Jefes de hogar encuestados.....	25
Figura 8.	Datos generales de generación de RSU.....	28
Figura 9.	Composición típica de los RSU en Argentina.....	29
Figura 10.	Costos de servicios de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos.....	29
Figura 11.	Estadístico R-cuenta y punto de corte modelo Logístico.....	37
Figura 12.	Estadístico R-cuenta y punto de corte modelo Probabilístico.....	37
Figura 13.	Contraste de bondad de ajuste de Pearson Logit Probit.....	38
Figura 14.	Contraste de bondad de ajuste de Hosmer-Lemshow Logit Probit.....	39
Figura 15.	Curva ROC Logit Probit.....	39
Figura 16.	Estadístico Akaike Logit.....	40

Figura 17.	Estadístico Akaike Probit.....	40
Figura 18.	Principales destinos del residuo separado.....	50
Figura 19.	Principales razones de la no separación del Residuo.....	51
Figura 20.	Conocimientos del usuario sobre el servicio diferencial.....	52
Figura 21.	Opinión del usuario sobre el servicio diferencial.....	53
Figura 22.	Percepción de la reacción del usuario a incentivos y preferencia de los mismos. ..	54

I. Introducción

En relación con grandes problemáticas de la gestión pública como lo son: la economía circular, la concientización social y el cuidado del medio ambiente, factores fundamentales a considerar si se pretende pensar en un desarrollo sostenible de cualquier sociedad, la gestión integral de residuos sólidos urbanos (RSU) tiene una gran importancia.

Siguiendo a CEPAL (2016) “Los daños sociales y económicos a consecuencia de esta producción y eliminación indiscriminada de desechos ha llegado a tener tal magnitud que actualmente son considerados como problemas de primer orden, que requieren atención y medidas inmediatas para su control y solución a corto, mediano y largo plazo.”

La gestión integral de residuos sólidos hace referencia a las actividades asociadas con el manejo de residuos sólidos, de forma que se les dé el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental, teniendo en cuenta sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final.

La recuperación de los residuos sólidos, con el objeto de reincorporar al ciclo productivo una gran parte de los mismos, es una actividad necesaria y que parece ir tomando impulso en el contexto actual de manejo de residuos sólidos en la ciudad de Córdoba, Argentina.

Una parte importante de la cadena de recuperación de residuos sólidos es la decisión del hogar de separar los residuos en la fuente, es decir, la clasificación de los residuos sólidos generados por el hogar en el sitio donde se generan para su posterior recuperación y aprovechamiento. En este sentido, es pertinente identificar los factores que influyen la decisión del hogar de separar en la fuente o no hacerlo. Por tanto, la presente investigación tiene como objetivo principal estimar un modelo de separación en la fuente de los hogares cordobeses, con el fin de identificar factores que

expliquen la conducta de separación y con esto visualizar en una primera instancia algunas variables que permitan definir políticas para incentivar esta actividad en el hogar.

El presente trabajo se estructura de la siguiente manera, en la sección II se presenta una breve descripción del sistema general de gestión de residuos sólidos urbanos de la ciudad de Córdoba capital haciendo énfasis en el sistema de recolección diferencial. En la sección III se plantea revisión bibliográfica de nivel internacional sobre distintos factores que afectan a la separación del residuo domiciliario. En la sección IV se presenta y justifica la elección del modelo econométrico utilizado para responder a la hipótesis del presente trabajo y se comenta cómo se realizó el trabajo de campo. En la sección V se presentan los resultados de la estimación tanto descriptivos como econométricos para luego así pasar a la última sección VI donde se muestran las conclusiones arribadas. En la sección VII tenemos la bibliografía y por último en la sección VIII se encuentran 3 apéndices donde se presentan, el modelo de encuesta utilizado, resultados de las estadísticas y algunas estimaciones de probabilidad.

II. Descripción general del sistema

II.1. Sistema de gestión de residuos sólidos urbanos en la ciudad de Córdoba

La ciudad de Córdoba capital posee una población de 1.655.481 habitantes, lo que multiplicado por 1,011¹ kg de generación diaria de residuos/habitante, genera alrededor de 50.210 toneladas de residuos mensuales. Para dar solución a la problemática de la gestión de semejante magnitud, es que el municipio de la ciudad, regido por la Ordenanza municipal 12.648, mantiene concesionado el servicio público de recolección de residuos por zonas de la ciudad² a 3 empresas privadas, las cuales prestan servicios de recolección puerta a puerta en todos los barrios y realizan su posterior transporte ya sea hacia el centro verde o hacia el predio de enterramiento³. Consecuentemente como ente fiscalizador encontramos, a la Secretaría de Gestión Ambiental y Sostenibilidad del municipio⁴, que supervisa todo el proceso de gestión de residuos sólidos urbanos⁵ mediante la Dirección de Higiene urbana encargada fundamentalmente de la coordinación y regulación de todos las partes que integran el sistema.

¹ Fuente: Observatorio Nacional de gestión de Residuos Sólidos Urbanos, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

² URBACOR en zona norte, LAM en zona centro y LUSA en zona sur.

³ La disposición final es llevada a cabo desde el año 2010 a la fecha en el Relleno Sanitario Piedras blancas.

⁴ Siguiendo el actual organigrama municipal.

⁵ La gestión integral de residuos sólidos urbanos comprende las siguientes etapas: generación, disposición inicial, recolección, transferencia, transporte, tratamiento y disposición final, incluidas las tareas de vigilancia y supervisión de estas operaciones.

II.2. Sistema de recolección Diferencial en Córdoba.

La ciudad cuenta con un servicio de recolección diferenciada de gran infraestructura, iniciado con el programa “Recuperando valor”⁶ en el año 2018, que comenzó instaurando un recorrido diferencial junto a un conjunto de depósitos o contenedores instalados a lo largo de toda la ciudad con el fin de incentivar a los vecinos a realizar la separación.

Actualmente además de mantener el servicio de recolección diferencial, posee cinco Centros Verdes y diez Estaciones de Transferencia, gestionados por el ente Córdoba Obras y Servicios, que son unidades de procesamiento de los residuos secos producto de la recolección que ingresan al sistema. A partir de ahí, los especialistas en recuperar materiales útiles separan papel, cartón, vidrios de distintos colores, plásticos diversos, latas de distintos materiales como aluminio y latón, telgopor, tetrabrik y otros materiales, que luego de ser seleccionados, son acondicionados y almacenados para su comercialización.

Por otro lado, y bajo la visibilidad pública, existen grupos tanto organizados como no organizados de recuperadores, los cuales recorren el municipio en busca del residuo seco para luego comercializarlo.

Lo particularmente relevante de esta gran infraestructura es que ha sido construida atravesando diversas gestiones gubernamentales que, a diferencia del clásico “borrón y cuenta nueva”, han trabajado sobre la base anterior impulsando y buscando una mejora, dando así grandes avances en el área, desde la implementación de programas de recolección diferenciada del residuo hasta

⁶ <https://www.lavoz.com.ar/ciudadanos/basura-debuta-otro-sistema-y-con-recoleccion-diferenciada/>

mejoras notables en la infraestructura del sistema como por ejemplo la creación de centros verdes, políticas que parecen irse transformando en cuestiones de Estado, muy positivas y necesarias.

Al margen de esta situación actualmente no se percibe un cambio notable de paradigma en la gestión ciudadana del residuo⁷, por lo cual se estima que existe aún margen para generar políticas públicas que aumenten el volumen de residuos aprovechados, generando una retroalimentación al sistema ecológico de la ciudad, logrando mayor eficiencia y contribuyendo a la merma de los elevados costos, tanto fiscales, como sociales y ambientales.

⁷ Vease:

<https://servicios.lavoz.com.ar/auth/login/?loginwall=true&continue=https://www.lavoz.com.ar/ciudadanos/chau-a-contenedores-en-capital-retiran-primeros-600-de-residuos-secos/>

III. Revisión literaria

Si bien en Argentina no hay evidencia en las bases de datos disponibles de una investigación como la presente y no existe a nivel local referencia alguna de un estudio econométrico para determinar los factores que influyen la decisión de separar residuos en el hogar, en el contexto internacional sí encontramos precedentes⁸, los que serán comentados en esta sección:

Halvorsen (2008), plantea responder por qué los hogares en Noruega toman la decisión de reciclar si los incentivos económicos son pocos, las sanciones del gobierno muy limitadas y se trata de una acción estrictamente voluntaria. Para esto, el autor plantea un modelo realista en términos de la utilidad para el hogar, sujeto a factores económicos y de percepción social. El principal hallazgo fue que el **costo de reciclar** tiene un efecto negativo importante, en tanto supone sacrificar **tiempo** que antes estaba destinado a otras actividades, como el ocio. Por esto el reciclaje debe ser objeto de consideración en la formulación de políticas públicas que lo estimulen.

Ahora bien, a partir de la revisión de literatura se pudo detectar también que los factores sociodemográficos juegan un papel importante en la conducta de separación y reciclaje, que según G. Diaz Meneses y A. Beerli Palacio (2006), está motivada por “la interpretación rutinaria o por inercia, y no necesariamente ecologista, de las pautas de reciclaje de la ciudadanía”. Los mencionados autores estudiaron la relación de la adopción de las conductas de reciclaje desde diferentes modelos, que abordan variables como: **edad, género, nivel de estudios, nivel de renta y zona de residencia** (urbana o rural). Constataron que el modelo de conducta de reciclado de los consumidores difiere en función de las características sociodemográficas, de la edad y zona de

⁸ Si bien la bibliografía apunta en muchos casos a el reciclaje, comprendemos que la acción de separar el residuo, previo a la situación de reciclaje mismo, puede tener como origen los mismos factores.

residencia (urbana o rural). En este último sentido, señalan que en las zonas rurales existe una mayor predisposición hacia el reciclado de residuos. Respecto a las tres variables restantes, concluyen que las mismas tienen un impacto moderado en la conducta de reciclado.

En cuanto al género, Sanz de Acedo M. y Cardelle-Elawar (2007) agregan que las **mujeres** se preocupan más por la incertidumbre, las dudas y el dinamismo del proceso de decisión, lo que implica posibles diferencias desde la jefatura del hogar en la decisión de separar residuos, mientras que en lo referente a la **edad**, el trabajo de Sproten A., Diener C., Fiebach C. y Schwierien, C. (2010) demostró que los adultos (de mayor edad) son más proclives a tomar decisiones basados en su experiencia. Al ser la separación de residuos un fenómeno relativamente reciente, es de esperar que jefaturas de hogar de mayor edad sean menos propensas a esta práctica.

Asimismo, se tomó como referencia el estudio de Viscusi K., Huber J., y Bell J.(2011), quienes proponen un modelo probabilístico en el que demuestran que, a mayores **ingresos económicos**, más propensión tendrán los individuos a separar los residuos, esto ligado a una mejor **consciencia ambiental**.

Con relación a la situación de **actividad o inactividad en el mercado de trabajo**, como variable predictora considerada en este estudio, es pertinente señalar que la misma se asocia en algunos estudios a la autoeficacia y a la empleabilidad Hernández-Fernaud E., Ramos-Sapena Y., Negrín F., Ruiz de la Rosa C. y Hernández B. (2011), siendo, a su vez, esta última variable un predictor de la conducta de reciclaje, según Castro, González, Sánchez y Herrera (2017).

El estudio de Halvorsen (2008), mencionado anteriormente, demostró que en Noruega los esfuerzos por reciclar aumentan significativamente con el **vivir en pareja**.

También Castells (2014) demostró que el **acceso a la Red Internet** y a su mayor uso está asociado a un mayor compromiso cívico, que incluye el compromiso con el ambiente y, por tanto, la

inclinación al reciclaje. Por ello también se considera como aspecto que pueda influir en la propensión a esta práctica de separación de residuos.

Otra investigación relevante es la de Scarisbrick-Hauser A. y Hauser W. (1994) que es estrictamente teórica y plantea la necesidad de una **cultura de la educación en la sociedad** estadounidense, dado que ésta no está familiarizada con los términos, las definiciones y la logística del reciclaje.

Jakus Paul M., Tiller Kelly H. y Park William M. (1996) en su artículo “Generation of Recyclables by Rural Households” sostienen, que es posible aumentar el reciclaje en los hogares, a través de la adopción de programas que incentiven a los hogares a invertir poco tiempo en el reciclaje. Mediante el uso de un modelo “Probit Multinomial” estiman la generación de reciclaje por los hogares, donde los usuarios responden positivamente a reciclar el papel, pero no vidrio. Igualmente, encontraron que existen costos pequeños de promover medidas a favor del reciclaje. Finalmente, concluyen que los programas deben estar dirigidos a promocionar el reciclaje como un bien público que beneficia a todos y que disminuye los costos de disposición final.

Domínguez (2004), “Determinantes de la Separación de Residuos Sólidos de la Fuente: La Evidencia de Bogotá”, mediante la estimación del modelo Probit calcula los efectos sobre la decisión de reciclar que tendría el establecimiento de una tarifa que dependiera del volumen y peso producido por los hogares bogotanos. Asimismo, indica que los hogares responden positivamente a las restricciones introducidas por la tecnología de producción de los hogares, tales como el **tiempo en la separación y el espacio para el almacenamiento** del material reciclado. A partir de esto, concluye que los programas deben ser orientados a reducir el tiempo de separación en la fuente de los residuos, proponer métodos adecuados para el almacenamiento del material reciclable, con el fin de reducir el espacio destinado al material reciclado.

IV. Modelo econométrico y trabajo de campo

IV.1. Elección del modelo

La utilidad de los modelos de elección discreta frente a la econometría tradicional radica en que los primeros permiten la modelización de variables cualitativas, a través del uso de técnicas propias de variables discretas; esto se conoce genéricamente con el nombre de modelos de elección discreta, existiendo una amplia tipología de modelos como podemos ver en la Tabla 1, clasificados según el tipo de función a utilizar, la caracterización de las variables endógenas y de los regresores presentados.

TABLA 1. Clasificación de modelos de elección discreta.

N° de alternativas	Tipo de alternativas	Tipo de función	El regresor se refiere a:	
			Características (de los individuos)	Atributos (de las alternativas)
Modelos de respuesta dicotómica (2 alternativas)	Complementarias	Lineal	Modelo de Probabilidad Lineal truncado	
		Logística	Modelo Logit	
		Normal tipificada	Modelo Probit	
Modelos de respuesta múltiple (mas de 2 alternativas)	No ordenadas	Logística	Logit Mutinomial -Logit Anidado -Logit Mixto	Logit Condicional -Logit Anidado -Logit Mixto
		Normal tipificada	Probit Multinomial Probit Multivariante	Probit Condicional Probit Multivariante
	Ordenadas	Logística	Logit Ordenado	
		Normal tipificada	Probit Ordenado	

Fuente: Elaboración propia.

En nuestro caso, dado que nuestra variable regresora es dicotómica con respuesta “SI” (Separa=1) o “NO” (Separa=0), nos centraremos en los modelos de respuesta dicotómica, mas precisamente

se utilizaran los modelos Logit y Probit los cuales permiten superar algunas limitaciones acarreadas en el modelo de probabilidad lineal⁹.

Comúnmente para la modelización de una variable dicotómica, se utiliza una variable índice, inobservable o latente, no limitada en su rango de variación, I_i .

Cuando la variable latente supera un determinado nivel crítico I_i^* , esta toma el valor 1, y si no lo supera toma el valor 0. La variable latente depende de un conjunto de variables explicativas¹⁰ que generan las alternativas que se dan en la realidad y que permiten expresar el modelo dicotómico como lo vemos en (1):

$$Y_i = \text{separa} = \begin{cases} 1 & I_i^* > 0, \text{ lo que ocurre cuando } X_i\beta + \varepsilon_i > 0 \\ 0 & I_i^* < 0, \text{ lo que ocurre cuando } X_i\beta + \varepsilon_i < 0 \end{cases} \quad (1)$$

Bajo este enfoque el modelo probabilístico quedaría definido por (2).

$$EY \begin{cases} E(Y_i = 1) = P_i = \text{Prob}(Y_i = 1) = \text{Prob}(I_i^* > 0) = \text{Prob}(X_i\beta + \varepsilon_i > 0) = F(X_i\beta) \\ E(Y_i = 0) = (1 - P_i) = \text{Prob}(Y_i = 0) = \text{Prob}(I_i^* < 0) = \text{Prob}(X_i\beta + \varepsilon_i < 0) = 1 - F(X_i\beta) \end{cases} \quad (2)$$

Con el modelo así definido, la esperanza de la variable endógena del modelo dicotómico representa la probabilidad de ocurrencia del fenómeno analizado, siendo la probabilidad de que se presente el éxito ($Y_i = 1$) más elevada cuando mayor sea el valor de I_i^* .

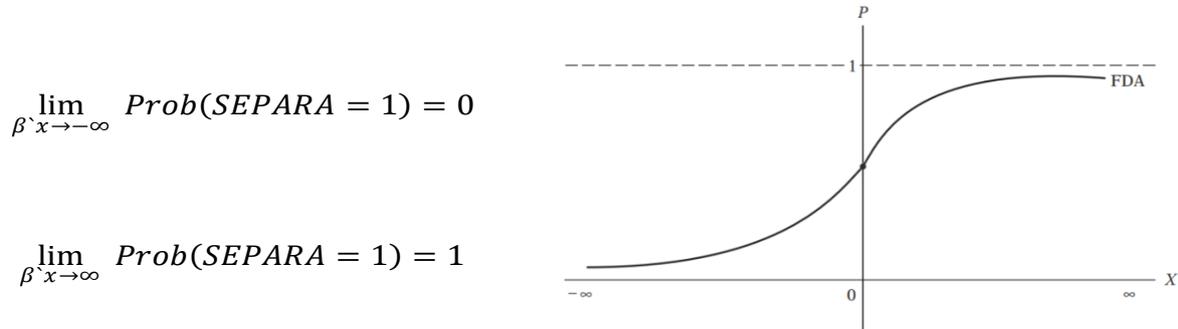
Tanto los modelos Logit como los Probit relacionan, por tanto, la variable endógena Y_i con las variables explicativas X_i a través de una función de distribución que permite salvar las dificultades

⁹ Para mayor información véase Gujarati 2010, "Econometría", cap. 15.

¹⁰ Las variables explicativas se relacionan con la variable latente mediante una función indicadora o función índice: $I_i^* = X_i\beta + \varepsilon_i$ donde $X_i\beta$ es el producto del vector de variables explicativas y los coeficientes.

que genera la utilización de los modelos de probabilidad lineal¹¹, principalmente permitiendo bajo su no linealidad, tanto en los parámetros como en las variables, que las probabilidades no escapen al rango (0,1) como vemos en la Figura 1.

Figura 1. Función de distribución acumulada.



Fuente: Elaboración propia.

Esta curva en forma de S, o sigmoidea, en la figura se parece mucho a la función de distribución acumulativa de una variable aleatoria (FDA). Por consiguiente, se puede utilizar fácilmente la FDA en regresiones de modelos con variable de respuesta es dicótoma, para adquirir valores 0-1. Por razones tanto históricas como prácticas, las FDA que suelen seleccionarse para representar los modelos de respuesta 0-1 son:

En el caso del modelo Logit, la función utilizada es la Logística, por lo que la especificación de este tipo de modelos queda como sigue:

Función logística $Y_i = \frac{e^{(\alpha + X_i \beta_{ki})}}{1 + e^{\sum(\alpha + X_i \beta_{ki})}} + \varepsilon_i$; (3)

¹¹ Relativo a: 1) $P < 0$ o $P > 1$; 2) heteroscedasticidad de los errores y 3) $\frac{\partial P}{\partial x} = c$.

En el caso del modelo Probit la función de distribución utilizada es la de la normal tipificada, con lo que el modelo queda especificado a través de la siguiente expresión,

$$\text{Función normal estándar } Y_i = \int_{-\infty}^{\alpha + X_i \beta_{ki}} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{s^2}{2}} ds + \varepsilon_i \quad ; \quad (4)$$

donde la variable s es una variable “muda” de integración con media cero y varianza uno. Dada la similitud existente entre las curvas de la normal tipificada y de la logística como puede verse en los resultados estimados por ambos modelos no difieren mucho entre sí¹², los parámetros estimados serán aproximadamente múltiples, tal como lo demuestra en Amemiya T. (1981).

En el presente estudio se utilizarán ambas funciones y se procederá a seleccionar aquella que sea más conveniente, para luego poder analizar los efectos marginales de las variables independientes, recabadas bajo la revisión literaria, y la dependiente bajo estudio.

La especificación empírica incluye por un lado parámetros de tiempo y espacio disponible para separar residuos, como una aproximación a la tecnología de producción de los hogares y que captura el costo de reciclar, factores como la edad, el género, estado civil, condición laboral, nivel educativo¹⁴, nivel de ingreso, acceso a internet, de carácter demográfico y otros como el conocimiento de beneficios de la separación y el tener amigos que reciclen, de tipo socio-culturales que pueden llegar a explicar la conducta de separación del hogar, los cuales son recogidos en un vector X_i .

¹² Discrepan principalmente en la velocidad con que las curvas se aproximan a los valores extremos, y así la función logística es más achatada que la normal al alcanzar, esta última, más rápidamente los valores extremos (0 y 1). Para información adicional consultar Amemiya (1981).

¹⁴ Capturada mediante 2 subvariables “Nivel educativo” y “Años de estudio”.

IV.2. Trabajo de campo

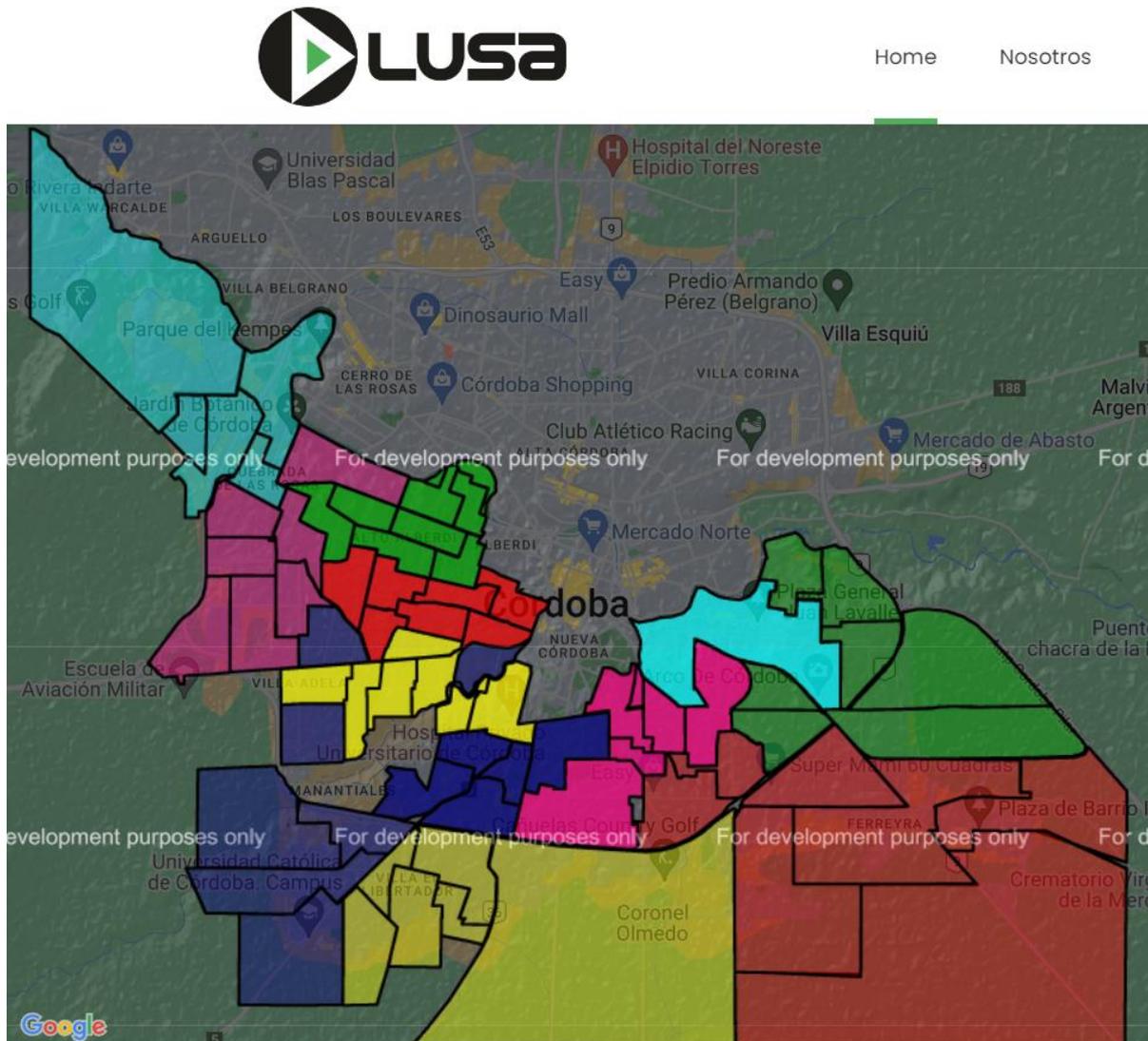
La presente investigación basada en la **observación revelada**, descriptiva y/o explicativa de la situación presente, se caracteriza como un estudio de correlación, debido a la relación que se establece entre un fenómeno y un conjunto de variables predictoras del mismo, teniendo la misma un carácter cualitativo-cuantitativo.

Debido a la precaria información disponible y a la inexistencia de bases de datos sobre la problemática en cuestión, se procedió a realizar un estudio de campo donde los datos fueron recolectados mediante encuestas¹⁵.

El estudio se delimitó en el trimestre julio-septiembre del año 2022, tomando como población bajo estudio: “El conjunto de todas las viviendas individuales ocupadas y sus ocupantes residentes habituales, en la zona de prestación del servicio de recolección diferenciada de la empresa Lusa del área urbana de la ciudad de Córdoba, Argentina”

¹⁵ La encuesta puede verse en la sección de Anexos, Apéndice 3.

Figura 2. Zona de prestación del servicio de recolección diferencial lusa.



Fuente: Tomada de (LUSA, s.f.)

Para estos efectos, no se consideraron las viviendas y personas residentes en viviendas colectivas como hospitales, viviendas estudiantiles, hoteles, cárceles, entre otros, por lo que siguiendo al censo nacional 2010¹⁶ y cruzando esta información con la zona de prestación del servicio diferencial de recolección seca de la prestataria Lusa se obtiene un volumen de 188.194 hogares

¹⁶ Última información oficial disponible.

compuestos por 639.794 habitantes, los hogares se encuentran conformados naturalmente en 264 conglomerados barriales¹⁷.

Para el propósito de esta investigación, el interés se centró en el hogar como unidad estadística elemental y en las características propias del jefe o jefa de hogar, así como todo lo relacionado con la separación de residuos. Se tomó, así como unidad estadística de observación “*toda persona jefe o jefa de hogar mayor de 18 años, que gestione comúnmente el residuo, residente habitual en una vivienda individual de la zona de prestación del servicio de recolección diferencial de la empresa lusa en la ciudad de Córdoba capital, Argentina*”.

Debido a la gran dificultad en la obtención de un marco muestral oficial que liste todos los elementos poblacionales, sumado a la gran extensión geográfica de la zona bajo análisis que elevaría en gran medida el costo del muestreo; considerando además que la población presenta una división natural en conglomerados barriales y que es posible contar con un listado de los barrios de la zona de prestación del servicio de recolección diferencial de la empresa Lusa, es que se optó por la realización de un muestreo de tipo probabilístico, por conglomerados, en 2 etapas, con probabilidad proporcional al tamaño, donde la unidad primaria de observación es el conglomerado barrial y la unidad secundaria de observación fue el hogar.

¹⁷ Los 264 barrios surgen de colapsar o realizar una intercepción entre los 350 barrios donde presta actualmente servicio la empresa Lusa y la disponibilidad de información poblacional del censo 2010, por lo cual se eliminaron 86 barrios de la zona de prestación actual al no contar con datos de su población al año 2010.

Cálculo del tamaño muestral

En base a información sobre el recorrido diferencial cubierto por la empresa Lusa e información demográfica en base al Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010. La población del estudio asciende a 188.194 hogares. Lo cual de acuerdo a la siguiente fórmula de tamaño muestral proporcionada por el modelo de estudio elegido:

$$n = \frac{(N * Z_{\alpha}^2 * p * q)}{\varepsilon^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q} \quad (5)$$

Donde:

n = es el tamaño de muestra sin ajustar, p = proporción estimada, en base a estudios previos¹⁸, α = nivel de confianza en nuestro caso 95%, Z = desvío normal asociado al grado de confianza seleccionado el cual se obtiene de una tabla de distribución normal y nos arroja un valor de $Z=1.96$, ε = es el error máximo permisible a tolerarse. Reemplazando en (5) por los valores seleccionados se observa lo siguiente:

$$n = \frac{(188194 * 1,96^2 * 0,5 * 0,5)}{0,05^2 * (188795 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5} = 384 \quad (5.1)$$

El resultado arribado en (5.1) nos arrojó la necesidad de recolectar 384 observaciones, que a fines prácticos se redondeó a 390 encuestas.

Para llevar a cabo lo anterior, atento a encontrar un equilibrio entre el número y el tamaño de los conglomerados, se realizó una encuesta piloto con el fin de determinar la variabilidad intra-conglomerados, la cual arrojó gran variabilidad dentro de cada conglomerado. Por lo cual se optó

¹⁸ Probabilidades tanto de éxito como de fracaso en 50% ($p=q=0.5$)

por una alternativa de pocos conglomerados con gran cantidad de observaciones. Con una muestra necesaria de 390 unidades muestrales se tomó en base a tiempo y recursos disponibles a 13 barrios del universo de conglomerados, con el objetivo de conseguir 30 observaciones mínimo por conglomerado.

Para la selección aleatoria de los conglomerados en esta primera etapa se ordenó alfabéticamente a los 264 barrios pertenecientes a la zona de prestación, se los enumeró y se les asignaron intervalos numéricos en función de su densidad poblacional¹⁹ acumulando los volúmenes de población por barrio, obteniendo un rango dentro del cual cayó el número aleatorio seleccionado, dando así mayor preponderancia aleatoria a aquellos barrios con mayor densidad poblacional, buscando así una mejor aproximación a la población, posteriormente se seleccionó aleatoriamente a 13 números que se corresponden con los barrios presentados en la Tabla 2 y visualizados en la siguiente figura.

Figura 3. Barrios pertenecientes a la muestra.



Fuente: Elaboración propia.

¹⁹ Obteniendo esa densidad poblacional del censo 2010.

TABLA 2. Conglomerados barriales seleccionados -1ra etapa de muestreo.

	Números aleatorios	Conglomerado
1	17884	Altamira
2	52403	Alto Sud San Vicente
3	85071	Ampliación San Pablo
4	204980	General Artigas
5	232826	Ituzaingó
6	245143	Jardín
7	255855	José Hernández
8	343359	Maurizi
9	415801	Quebrada de las Rosas
10	447820	Residencial Sud
11	499187	San Vicente
12	512120	Santa Isabel 1A Sección
13	579319	Villa El Libertador

Fuente: Elaboración propia.

En la segunda etapa, previa división y enumeración de las manzanas de los 13 conglomerados y teniendo como unidad secundaria el hogar, se procedió mediante el muestreo aleatorio simple a la obtención de 6 manzanas y en cada una de ellas, nuevamente, de manera aleatoria 5 hogares en promedio, como vemos en la Tabla 3, obteniendo así las unidades muestrales correspondientes al tamaño deseado.

TABLA 3. Manzanas seleccionadas aleatoriamente -2da etapa muestreo.

N	Barrios	Cantidad manzanas	Manzanas Seleccionadas						
1	Altamira	64	38	23	25	11	7	13	2
2	Alto Sud San Vicente	11	1	6	2	11	7	9	10
3	Ampliación San Pablo	41	11	10	9	1	13	18	12
4	General Artigas	19	4	8	3	16	12	1	10
5	Ituzaingó	49	41	8	6	17	11	36	7
6	Jardín	51	4	47	17	25	43	1	12
7	José Hernández	25	23	7	25	8	3	11	16
8	Maurizi	10	6	5	1	8	10	7	9
9	Quebrada de las Rosas	50	8	5	6	11	7	1	4
10	Residencial Sud	14	9	2	14	6	12	3	12
11	San Vicente	128	12	84	100	93	49	82	47
12	Santa Isabel 1A Sección	50	45	28	8	37	25	26	4
13	Villa El Libertador	162	120	130	75	73	92	112	89

Fuente: Elaboración propia

La variable dependiente del estudio fue identificada como “Separa”, y se modeló como variable dummy, con valor 1 cuando la respuesta es “SI” y valor 0 cuando la respuesta es “NO”. La misma incorpora información de individuos que respondieron afirmativa o negativamente a las preguntas sobre la separación de los residuos.

Con base en la revisión de literatura, en el conjunto de variables predictoras del modelo se incluyen 3 grupos.

En primer lugar, aquellas variables de tipo **demográficas** inherentes al jefe o la jefa de hogar: **edad** Díaz Meneses y Beerli Palacios (2006), Sprotten (2010), **género** Díaz Meneses y Beerli Palacios, (2006) Sanz de Acedo (2007), si está o no acompañado por su **pareja** Halvorsen (2010), **nivel de escolaridad** Díaz Meneses y Beerli Palacios (2006), **condición laboral** e **ingreso neto del hogar** Viscusi, Huber y Bell, (2011), el **número de integrantes del hogar** Domínguez (2004) y el acceso a Internet Castells (2014);

En un segundo grupo, se incorporan variables de tipo **tecnológicas** con características propias del hogar: disponibilidad tanto de **tiempo** como de **espacio físico adecuado para el almacenamiento** del residuo Domínguez (2004);

Por último, se incluyen 2 variables de tipo **social-cultural** como son la presencia de **amigos o conocidos que realicen separación del residuo** y el **conocimiento de los beneficios** que genera tal acción sobre el ambiente, la economía y la sociedad Domínguez (2004) .

La codificación y definición de las variables del modelo se presentan en la Tabla 4. Todas las variables, excepto edad del jefe(a) del hogar, nivel de escolaridad o educativo, número de integrantes del hogar e ingreso neto del hogar, son dicotómicas.

TABLA 4. Cuadro de especificación del modelo.

Código	Tipo	Variables	Definición	Signo Esperado
0	dependiente	SEPARA	Responde a si separa residuo seco de húmedo. Variable dicotómica 0=No separa; 1=Si separa.	
1	independiente	EDAD	Edad de quien toma la decisión de separar dentro del hogar. Variable discreta	(+)
2	independiente	GÉNERO	Genero de quien toma la decisión de separar dentro del hogar. Variable dicotómica 0=mujer; 1=hombre.	(-)
3	independiente	PAREJA	Responde a si vive en pareja. Variable dicotómica: 0=No vive en pareja; 1=Si vive en pareja.	(+)
4 y 5	independiente	NIVEL EDUCATIVO AÑOS DE ESTUDIO	Recolectado mediante 2 subvariables: 1) Cantidad de años de estudio. Variable discreta. // 2) Nivel educativo completo alcanzado. Variable politómica: 0=Primario; 1=Secundario; 2=Universitario o Terciario.	(+)
6	independiente	SITUACION LABORAL	Responde a si se encuentra actualmente activo laboralmente (pertenecer a la PEA). Variable dicotómica: 0=No pertenece a la PEA; 1=Si pertenece a la PEA.	(+)
7	independiente	NIVEL INGRESO	Nivel de ingreso del hogar. Variable politómica: 0=Indigencia; 1=Pobre; 2=Clase media; 3=Clase alta.	(+)
8	independiente	N° INT. HOGAR	Número de integrantes del hogar. Variable discreta.	(+)
9	independiente	TOMA TIEMPO	Tiempo de separación. Variable dicotómica: 0=Mucho tiempo; 1=Muy poco tiempo o no toma tiempo.	(+)
10	independiente	LUGAR DISPONIBLE	Lugar para separar. Variable dicotómica: 0=No tiene; 1=Tiene	(+)
11	independiente	ACCESO A INTERNET	Disponibilidad de servicio de internet en el hogar. Variable dicotómica: 0=No tiene; 1=Tiene	(+)
12	independiente	AMIGOS	Amigos o conocidos que separen. Variable dicotómica 0=No tiene amigos que separen; 1= Si tiene amigos que separen.	(+)
13	independiente	BENEFICIOS	Conoce algún beneficio de reciclar. Variable dicotómica: 0=No conoce; 1=Si conoce algún beneficio de separar	(+)

Fuente: Elaboración propia.

En base a lo mencionado en la sección de elección del modelo, se trabajó con ambos modelos Logit y Probit, siguiendo las especificaciones anteriores, donde se realizaron las correspondientes regresiones, obteniéndose así los efectos directos de cada una de las 12 variables especificadas, con sus respectivas significancias, los efectos marginales de las mismas, se testeó la bondad de ajuste del modelos y sus capacidades predictivas. Todos resultados explicitados en la siguiente sección.

Es menester destacar que posterior a la finalización del relevamiento se realizó el control de calidad correspondiente, mediante la selección aleatoria de encuestas y se concluyó que los datos fueron recabados correctamente.

V. Resultados de la estimación

La presente sección se divide en dos subsecciones: la primera donde se presentan la estadística descriptiva del presente estudio, mientras que en la segunda sección es donde se destacan los resultados econométricos arribados con la investigación.

V.1. Resultados descriptivos

Un aspecto importante para comprender los resultados de una modelación tiene que ver con mostrar rasgos descriptivos de las variables que explican el fenómeno. Las siguientes tablas contienen la estadística descriptiva de las variables del modelo. Para las variables dicotómicas se incluye la distribución de frecuencia, para las discretas, se presenta la media y la desviación estándar.

TABLA 5. Cuadro de estadística descriptiva de variables discretas bajo análisis.

VARIABLES DISCRETAS	Mediana	Media	Desviación estándar	Min	Max
EDAD	52	51,46	15	18	97
AÑOS DE ESTUDIO	12	12,21	4	2	23
N. INT. HOGAR	3	3,48	1	1	10

Fuente: Elaboración propia en base a encuestas, muestreo por conglomerados en 2 etapas zona de prestación recolección diferencial empresa Lusa S.A. ciudad de Córdoba, Argentina. Periodo Julio-Septiembre 2022.

TABLA 6. Cuadro de estadística descriptiva de variables dicotómicas bajo análisis.

Variables dicotómicas	Descripción	Obs.	Frec.
SEPARA	NO	201	52%
	SI	189	48%
GENERO	MUJER	272	70%
	HOMBRE	118	30%
NIV. ED. COMPLETO	PRIMARIO	115	29%
	SECUDARIO	179	46%
	TERC./UNIV.	96	25%
PAREJA	NO	118	30%
	SI	272	70%
SITUACION LABORAL	NO TRABAJA	216	55%
	TRABAJA	174	45%
NIVEL INGRESO	INDIGENTE	26	7%
	POBRE	160	41%
	CLASE MEDIA	204	52%
ACCESO A INTERNET	NO	88	23%
	SI	302	77%
TOMA TIEMPO	MUCHO TIEMPO	110	28%
	POCO TIEMPO	280	72%
LUGAR DISPONIBLE	NO	181	46%
	SI	209	54%
AMIGOS	NO	213	55%
	SI	177	45%
BENEFICIOS	NO	134	34%
	SI	256	66%

Fuente: Elaboración propia en base a encuestas, muestreo por conglomerados en 2 etapas zona de prestación recolección diferencial empresa Lusa S.A. ciudad de Córdoba, Argentina. Periodo Julio-Septiembre 2022.

Un resultado interesante para destacar es que en la mayoría de los hogares (70%) las tareas de gestión del residuo domiciliario es asumida por la mujer, lo que puede explicarse porque las labores dentro del hogar a partir de las cuales se generan residuos sólidos en general son llevadas a cabo por la mujer. En este sentido, es de esperar que si la decisión sobre la separación es tomada por una mujer las posibilidades de que el hogar separe algún material sean mayores, un 70% de los jefes o jefas de hogar se encuentran acompañados por sus parejas y un 55% forma parte de la fuerza laboral, como podemos ver en la siguiente figura.

Figura 4. PROPORCIONES DE CONVIVENCIA DE LOS JEFES DE HOGAR Y PROPORCIONES DE JEFES DE HOGAR ACTIVOS O NO LABORALMENTE.

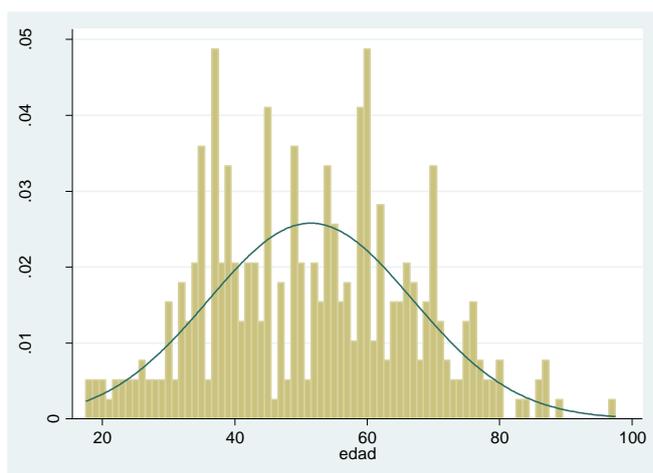


Fuente: Elaboración propia en base a encuestas, muestreo por conglomerados en 2 etapas zona de prestación recolección diferencial empresa Lusa S.A. ciudad de Córdoba, Argentina. Periodo Julio-Septiembre 2022.

Los jefes de hogar tienen una edad promedio de 52 años, con una desviación estándar de 15 años, una asimetría de levemente positiva de 0.1325 y un coeficiente de kurtosis de 2.4117 indicando el carácter Leptocúrtico de la distribución lo que nos indica una considerable concentración en el área central de la distribución como podemos ver en la Figura 5, notando que prácticamente el 95,45% de valores de encuentran dentro de las bandas de $-2sd/+2sd$, 22 y 82 años respectivamente.

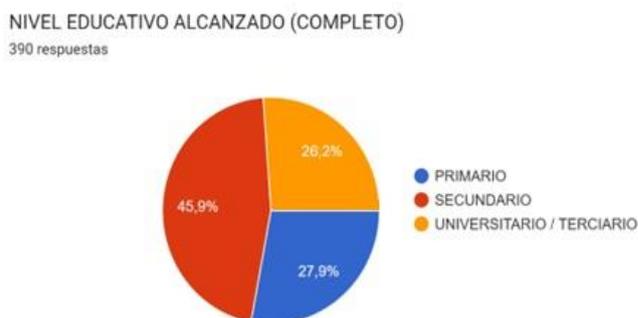
Como muestra la Figura 6, un 45,9% (prácticamente la mitad de las jefes de hogar) de la muestra observada poseen el secundario completo, el restante porcentaje se distribuye similarmente entre los que alcanzaron el universitario completo y los que alcanzaron de manera completa el nivel primario, 27,9% y 26,2% respectivamente. Además, la mayoría de hogares (77%) tienen acceso a Internet, aspecto revelador con respecto a la penetración de este servicio en la población bajo análisis.

Figura 5. Distribución de frecuencias de variable edad.



Fuente: Elaboración propia en base a encuestas, muestreo por conglomerados en 2 etapas zona de prestación recolección diferencial empresa Lusa S.A. ciudad de Córdoba, Argentina. Periodo Julio-Septiembre 2022.

Figura 6. Nivel educativo completo de jefes de hogar encuestados.



Fuente: Elaboración propia en base a encuestas, muestreo por conglomerados en 2 etapas zona de prestación recolección diferencial empresa Lusa S.A. ciudad de Córdoba, Argentina. Periodo Julio-Septiembre 2022.

Por último, de los hogares relevados un 52% argumenta percibir un nivel de ingresos que los ubica en la clase media, un 41% pertenece al estrato social pobre y el restante 17% de los hogares encuestados declaró poseer un ingreso que lo ubica por debajo de la pobreza, perteneciendo al estrato indigente.

Pero sin duda el resultado más relevante, trascendente y crucial obtenido en el proceso de muestreo es la proporción que indica que **solo un 48,46% de los hogares encuestados separan** los residuos en alguna forma, o mirándolo desde la otra cara de la moneda un **52% de los hogares de la muestra no realizan separación** alguna del residuo seco.

Realizando la generalización de esta proporción muestral a la proporción poblacional, en base al muestreo por conglomerados en 2 etapas realizado, mediante la aplicación de la formula (6) y posteriormente calculando la varianza poblacional en base a (7);

$$\hat{\rho} = \frac{\sum_1^n a_i}{\sum_1^n m_i} \quad (6)$$

$$\hat{\rho} = \frac{189}{390} = 0.4846 \quad (6.1)$$

$$V(\hat{\rho}) = \frac{(N - n)}{(N * n * \bar{M}^2)} * \frac{\sum_1^n (a_i - \hat{\rho} * m_i)^2}{n - 1} \quad (7)$$

$$V(\hat{\rho}) = \frac{(264-13)}{(264*13* 30^2)} * \frac{\sum_1^n (a_i - 0.4846*m_i)^2}{13-1} = 0.0008126 * 21.9593 = 0.0017844 \quad (7.1)$$

Asumiendo un nivel de confianza de 0.95 el valor z que pertenece a ese nivel de confianza nos arroja 1.96, podemos calcular los límites del intervalo de confianza de la proporción poblacional.

$$LE = Z_{\alpha} * \sqrt{V(\hat{\rho})} = 1.96*0.04224273 = 0.08279575 \quad (8)$$

$$LSup = \hat{\rho} + LE = 0.4846 + 0.08279575 = 0.56741114 \quad (8.1)$$

$$Linf = \hat{\rho} - LE = 0.4846 - 0.08279575 = 0.4018196 \quad (8.2)$$

Resumiendo, tenemos una proporción poblacional de 48,46%, con una desviación estándar de 4,22%, que presenta un 95% de probabilidad de pertenecer al intervalo (56,74%;40,18%).

Estos resultados pueden ser presentados en términos poblacionales. Tomando la población bajo estudio, detallada en la sección anterior, compuesta por 188.194 hogares, estaríamos en condiciones de afirmar que como vemos abajo en la Tabla 7, aproximadamente con un nivel de

confianza de 95%, 91.202 separan los residuos secos y otros 96.992 hogares de nuestra población bajo estudio no separan los residuos en fracción seca.

TABLA 7. Número de hogares que realizan o no separación de residuos secos en la población bajo estudio.

	Hogares	Límite inf.	Límite sup.	Desviación estándar
Separan	91.202	75.620	106.783	7.950
No separan	96.992	81.411	112.574	7.950
	188194	-	-	188.194

Fuente: Elaboración propia en base a encuestas, muestreo por conglomerados en 2 etapas zona de prestación recolección diferencial empresa Lusa S.A. ciudad de Córdoba, Argentina. Periodo Julio-Septiembre 2022.

Tomando la proporción de fracasos, del anterior guarismo de hogares que no separan los residuos puede derivarse la cantidad de personas multiplicándolo por la mediana²⁰ de la muestra de 3 integrantes por hogar arrojando así el número de 290.976 individuos generadores de residuos.

Seguidamente se detallan datos del Observatorio Nacional de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación Argentina, donde podemos ubicar a **Córdoba** con un **coeficiente de 1,011 kg/hab/día de generación de residuos sólidos urbanos** como lo vemos en la Tabla 8; Cuadro de la Tabla 9, elaborado por Devia (2013) en donde la autora detalla la composición de los RSU en Argentina llegando a determinar que un **38% del total de residuos diarios generados se corresponde a la fracción seca** del mismo y Tabla 10, elaborada por CEPAL (2016) donde podemos observar los **costos en dólares de la prestación de los servicios de recolección y disposición Final de los residuos** en Latino América, clasificados por tamaño de ciudad.

²⁰ Como así también por la media dado que ambas coinciden y son iguales a 3.

TABLA 8. Datos generales de generación de RSU.

Provincia	Población Servida Año 2010 (hab)	Generación Per Cápita (Kg./hab x día)	Generación Total (Tn/día)	Generación Total Anual (Tn/año)
Buenos Aires	15.317.428	1,108	16.976	6.196.240
Catamarca	347.615	0,735	255	93.075
Ciudad de Buenos Aires	3.117.801	1,25	5.000	1.825.000
Córdoba	3.227.603	1,011	3.264	1.191.360
Corrientes	865.100	0,814	704	256.960
Chaco	403.845	0,777	314	114.610
Chubut	442.103	0,903	399	145.635
Entre Ríos	1.138.506	0,79	899	328.135
Formosa	443.509	0,651	289	105.485
Jujuy	625.616	0,74	463	168.995
La Pampa	312.140	0,85	265	96.725
La Rioja	304.796	0,738	225	82.125
Mendoza	1.471.771	1,003	1.477	539.105
Misiones	812.613	0,641	521	190.165
Neuquén	491.994	0,898	442	161.330
Río Negro	565.729	0,862	488	178.120
Salta	1.086.017	0,82	890	324.850
San Juan	637.454	0,891	568	207.320
San Luis	388.881	0,813	316	115.340
Santa Cruz	215.972	0,823	178	64.970
Santa Fe	3.177.295	1,006	3.043	1.110.695
Santiago del Estero	672.354	0,829	557	203.305
Tierra del Fuego	111.614	0,705	79	28.835
Tucumán	1.243.540	0,761	1.002	365.730
TOTAL	37.421.296	20,419	38.614	14.094.110

Fuente: Observatorio Nacional de gestión de Residuos Sólidos Urbanos, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Jefatura de Gabinete de ministros, Agosto 2013, <http://www.ambiente.gov.ar/observatoriorsu/grupo.asp?Grupo=8075&Subgrupo=8214>

TABLA 9. Composición típica de los rsu en argentina.

COMPOSICION TIPICA DE LOS RSU EN ARGENTINA	
Fracciones de materiales	%
Papel y Cartón	17
Plásticos	14
Vidrio	5
Metales	2
Orgánicos (principalmente restos de alimentos y verdes)	50
Otros*	12
TOTAL	100

Fuente: Observatorio Nacional de gestión de Residuos Sólidos Urbanos, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Jefatura de Gabinete de ministros, Agosto 2013, <http://www.ambiente.gov.ar/observatoriorsu/grupo.asp?Grupo=8075&Subgrupo=8214>

TABLA 10. COSTOS DE SERVICIOS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS.

Países de América Latina y el Caribe*: costo de los servicios por tamaño de población						
Servicios	Micro	Pequeño	Mediano	Grande	Mega	Grupo
Barrido (US\$/Km)	7,99	12,67	23,55	37,5	24,19	24,89
Recolección (US\$/Ton)	36,84	27,6	31,12	38,17	78,08	32,22
Transferencia (US\$/Ton)	**	30,72	20,63	7,15	14,68	12,01
Disposición Final (US\$/Ton)	20,42	20,27	22,82	17,07	5,28	20,43

Fuente: OPS/OMS-AIDIS-BID, 2010.

*Argentina, Belice, Estado Plurinacional de Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Guyana, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y República Bolivariana de Venezuela

** Información no disponible

Cantidad de habitantes: Micro: <= 15000 Pequeño: 15001-50000 Mediano: 50001-300000 Grande:300001-5000000 Mega: >5000000

Fuente: CEPAL (2016)

La información previa nos permite calcular de manera trivial la cantidad diaria en kilogramos de generación de residuos seco por habitante, como podemos ver en el siguiente recuadro.

TABLA 11. Volumen de residuos seco generado diariamente en la población bajo estudio.

NO SEPARAN					
Num de Hogares	Cantidad de habitantes	Residuos generados (Kg/hab x día)	Porcentaje de residuo seco/ residuo total	Total de residuo seco generado (Kg/Total de hab. x día)	Residuo seco generado (Tn/hab x día)
96.992	290.977	1,011	0,38	111.787	112

Fuente: Elaboración propia.

Como resultado, bajo la zona de prestación del servicio de la empresa LUSA (zona sur de la ciudad de Córdoba capital), diariamente se estarían generando 112 toneladas diarias de residuos secos que no estarían siendo separados, cantidad no plausible de reinsertar en el ciclo productivo Cordobés de ninguna manera²¹. Mensualmente la cantidad de toneladas de residuos fracción seca generados y desaprovechados asciende a 3.360 toneladas que no solo se desaprovechan, sino que también generan grandes costos, entre los cuales podemos destacar:

- Costo de oportunidad mensual²²: Multiplicando los kilogramos de residuos seco generada mensualmente cantidad que haciende a 3.353.610 kg por el precio kilogramo de cartón²³

²¹ En la encuesta realizada se logró percibir los destinos dados al residuo separado, teniendo como principal la entrega de los mismos a asociaciones u organización que le brindan otro destino.

²² No debemos perder de vista que la empresa que realiza la compra del material opera con un beneficio, lo cual nos indica que aun deberíamos considerar como costo de oportunidad ese mark-up o margen de beneficio de reincorporar material al ciclo productivo.

²³ Subestimado el cálculo dado que el cartón es el de paga más baja del grupo de elementos secos presentados.

promedio de Córdoba ubicado en 25 pesos obtenemos un monto aproximado de \$83.840.250 .

- Costo de servicio municipal: Si bien no es posible acceder a estadísticas sobre los costos del servicio de recolección diferencial municipal, podemos de alguna manera llegar a una aproximación al valor siguiendo a CEPAL (2016) en el cuadro de la figura 10, donde se estima que para una ciudad de tipo grande como Córdoba Capital los costos de recolección como de disposición final ascienden respectivamente a 38,17 y 17,07 dólares por tonelada, lo que arroja un valor de 185.606 dólares mensuales.

Si bien la información anterior es aproximada, dada la falta de estadísticas públicas a disposición del ciudadano cordobés y a la luz de los resultados anteriores, es preponderante y racional intentar acercarse o aproximar el porqué de este comportamiento, lo cual más que justifica la creación de un modelo que permita explicar por qué el 52% de los hogares se abstienen de esta práctica o más bien si existen algún tipo de factor que explique el comportamiento de separación del 48% restante de la población.

En el siguiente apartado se presentan los resultados obtenidos del modelo econométrico donde se buscó corroborar la existencia de alguna relación significativa entre las 12 variables que nos proporcionó la bibliografía, políticas y experiencia generada tanto en otros períodos temporales y geográficos mundiales.

V.2. Resultados econométricos

Los resultados de un modelo probabilístico deben siempre leerse en tres partes: primero, el signo del coeficiente, que explica si el efecto sobre la probabilidad es positivo o negativo y está estrictamente determinado por la construcción de la variable propiamente dicha; en segundo lugar la significancia estadística, que refleja si la variable afecta al fenómeno; y por último, el efecto marginal, que muestra los puntos porcentuales de incremento o disminución en la probabilidad de separar residuos, ante cambios en las variables explicativas. A continuación, en las Tablas 12 y 13, se presentan los resultados de la estimación econométrica de los modelos de probabilidad no lineal, Logit y Probit que buscaron constatar la existencia de algún tipo de relación entre las 13 variables indicadas en la elección del modelo y la probabilidad de separación.

TABLA 12. Modelo Logit.

Separa	Coefficiente	Error Standar	Valor t	Valor p	[95% Intervalo Confianza]		Significativa
Edad	0,006	0,011	0,58	0,564	-0,015	0,028	
Genero	-0,131	0,329	-0,4	0,691	-0,775	0,514	
Años estudio	0,053	0,079	0,67	0,505	-0,103	0,208	
Niv ed : base 0	0	-	-	-	-	-	
1	-0,649	0,611	-1,06	0,288	-1,847	0,549	
2	-0,087	0,908	-0,1	0,924	-1,867	1,693	
Pareja	-0,093	0,343	-0,27	0,785	-0,765	0,578	
Nº int. hogar	0,068	0,11	0,62	0,536	-0,147	0,283	
Situacion laboral	-0,245	0,322	-0,76	0,447	-0,876	0,386	
Ning :base 0	0	-	-	-	-	-	
1	-1,115	0,618	-1,81	0,071	-2,326	0,095	*
2	-1,19	0,629	-1,89	0,058	-2,423	0,043	*
J	0,414	0,418	0,99	0,321	-0,404	1,233	
Tomatiempo	1,692	0,478	3,54	0	0,754	2,63	***
Lugar disponible	2,101	0,328	6,41	0	1,459	2,744	***
Amigos	1,398	0,323	4,33	0	0,765	2,03	***
Beneficios	0,652	0,406	1,61	0,108	-0,144	1,448	
Constante	-3,666	1,195	-3,07	0,002	-6,008	-1,324	***
Promedio var dependientes		0,486		Desviación dependientes	Estándar	var	0,5
Pseudo r-cuadrado		0,428		Numero de obs			389
Chi-cuadrado		230,442		Prob > chi2			0
Akaike crit, (AIC)		340,515		Bayesian crit, (BIC)			403,933

*** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$
Fuente: Elaboración propia,

TABLA 13. Modelo Probit.

Separa	Coficiente.	Error Standar	Valor t	Valor p	[95% Intervalo Confianza]	Significativa
Edad	0,004	0,006	0,67	0,501	-0,008 0,017	
Genero	-0,049	0,188	-0,26	0,793	-0,417 0,318	
Años estudio	0,026	0,044	0,6	0,547	-0,059 0,112	
Niv ed : base 0	0	-	-	-	- -	
1	-0,358	0,345	-1,04	0,299	-1,033 0,318	
2	-0,023	0,501	-0,05	0,964	-1,005 0,96	
Pareja	-0,063	0,193	-0,33	0,745	-0,44 0,315	
Nº int. hogar	0,032	0,06	0,54	0,591	-0,085 0,149	
Situacion laboral	-0,166	0,184	-0,91	0,365	-0,527 0,194	
Ning :base 0	0	-	-	-	- -	
1	-0,601	0,34	-1,77	0,077	-1,268 0,065	*
2	-0,628	0,347	-1,81	0,071	-1,308 0,053	*
J	0,271	0,239	1,14	0,256	-0,197 0,739	
Tomatiempo	0,965	0,267	3,61	0	0,441 1,488	***
Lugar disponible	1,229	0,185	6,63	0	0,865 1,592	***
Amigos	0,805	0,184	4,39	0	0,445 1,165	***
Beneficios	0,37	0,234	1,58	0,114	-0,089 0,828	
Constante	-2,128	0,657	-3,24	0,001	-3,416 -0,84	***
Promedio var dependientes		0,486			Desviación Estándar var dependientes	0,5
Pseudo r-cuadrado		0,429			Numero de obs	389
Chi-cuadrado		231,078			Prob > chi2	0
Akaike crit, (AIC)		339,88			Bayesian crit, (BIC)	403,297

Fuente: Elaboración propia,

Como se puede observar en las tablas anteriores, con gran decepción pero sin pérdida de rigor científico, los coeficientes estimados de las 8 variables siguientes: “edad”, “género”, “años de estudio”, “nivel educativo”, “pareja”, “número de integrantes del hogar”, “situación laboral” e “internet en el hogar”, no resultaron significativos estadísticamente por lo cual se eliminó a esas variables del modelo con el fin de encontrar una modelización que realice un mejor ajuste a la realidad bajo estudio, Seguidamente se presentan las correspondientes estimaciones de los modelos teniendo en cuenta el remanente vector de variables.

TABLA 14. Modelo Logit ajustado

sep	Coefficiente.	Error Standar	Valor t	Valor p	[95% Intervalo Confianza]		Significativa
ning : base 0	0	-	-	-	-	-	
1	-0,884	0,586	-1,51	0,131	-2,032	0,265	
2	-0,968	0,58	-1,67	0,095	-2,106	0,169	*
Tomatiempo	1,626	0,452	3,6	0	0,739	2,512	***
Lugar disponible	2,032	0,31	6,56	0	1,425	2,639	***
Amigos	1,361	0,293	4,65	0	0,787	1,935	***
Beneficios	0,86	0,386	2,23	0,026	0,105	1,616	**
Constant	-2,917	0,655	-4,45	0	-4,201	-1,633	***
Promedio var dependientes		0,485		Desviación Estándar var dependientes		0,5	
Pseudo r-cuadrado		0,412		Numero de obs		390	
Chi-cuadrado		222,659		Prob > chi2		0	
Akaike crit, (AIC)		331,627		Bayesian crit, (BIC)		359,39	

*** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$

Fuente: Elaboración propia,

TABLA 15. Modelo Probit ajustado

sep	Coefficiente.	Error Standar	Valor t	Valor p	[95% Intervalo Confianza]		Significativa
Niv. Ing : base 0	0	,	,	,	,	,	
1	-0,483	0,319	-1,51	0,13	-1,108	0,142	
2	-0,506	0,316	-1,6	0,109	-1,125	0,112	
Tomatiempo	0,927	0,253	3,67	0	0,432	1,422	***
Lugar disponible	1,193	0,177	6,74	0	0,846	1,54	***
Amigos	0,774	0,167	4,64	0	0,447	1,101	***
Beneficios	0,471	0,223	2,11	0,035	0,033	0,908	**
Constante	-1,676	0,346	-4,84	0	-2,355	-0,998	***
Promedio var dependientes		0,485		Desviación Estándar var dependientes		0,5	
Pseudo r-cuadrado		0,413		Numero de obs		390	
Chi-cuadrado		222,95		Prob > chi2		0	
Akaike crit, (AIC)		331,335		Bayesian crit, (BIC)		359,098	

*** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$

Fuente: Elaboración propia,

Como podemos observar, en las nuevas salidas ajustadas, la razón de verosimilitud de la regresión es alta y estadísticamente significativa lo que indica que el reciclaje de algún material por parte del hogar puede ser explicado por las variables incluidas dentro de la regresión., en ambos modelos los resultados son similares, se destaca que tan solo 4 variables, “Tomatiempo”, “Lugar disponible”, “Amigos” y “Beneficios” por sobre las 13 bajo estudio tuvieron un efecto estadísticamente significativo, la mayoría de ellas a un nivel de significancia del 1%, Solamente la variable “Beneficios” resultó significativa al 5%. Asimismo, todas las variables estadísticamente significativas afectaron positivamente la probabilidad de separar, dado el signo que toma el coeficiente y lo que a su vez nos indica al ser las mismas variables dicotómicas que ante la presencia del suceso de éxito en ellas, la probabilidad de separación es afectada de manera favorable. Los valores positivos (negativos) de los coeficientes de regresión estimados en los modelos probit indican que la variable incrementa (reduce) la probabilidad de que el hogar separe el residuo manteniendo las demás variables constantes. Cabe aclarar que aún no conocemos la cuantía o efecto del mismo, lo que se analizará en una sección posterior para luego pasar revista a la bondad de ajuste de ambos modelos y a la correspondiente selección de uno de ellos.

De las variables estadísticamente no significativas, solo una ronda el límite probabilístico de significancia de 5% y nos da la perspectiva de la necesidad de realizar una profundización en su estudio, se trata de la variable “nivel de ingreso del hogar” con un coeficiente estimado negativo que indica que la probabilidad de separación del residuo se ve disminuida ante un incremento del nivel económico del hogar.

Bondad de ajuste

Al Analizar los anteriores recuadros para 390 observaciones tanto el modelo Logit como el Probit con sus correspondientes Chi^2 de 222,65 y 222,95 respectivamente presentan una probabilidad menor a 0,05 para la hipótesis nula de que los coeficientes son iguales a 0, lo que estaría indicando que conjuntamente las variables anteriores en las Tablas 14 y 15, son buenas predictoras de la variable independiente.

Bajo un primer análisis de los modelos, en base a los valores proporcionados por los correspondientes Pseudo r-Cuadrados nuestro vector de variables regresoras explicarían en un 41% a la variable independiente. En este tipo de modelos de regresión a diferencia de los modelos de regresión lineal esta medida de bondad de ajuste no suele ser la ideal²⁵ y con el fin de recabar una mejor aproximación a tal efecto se calcularon los estadísticos R cuenta²⁶ para ambos modelos, resultados presentados en las Figuras 7 y 8, lo que arrojó un valor de 81,28% para ambos casos, indicando que los modelos predicen correctamente 81 de cada 100 observaciones. Para el caso de las personas que responden NO a la pregunta sobre si separan, predicen correctamente 81,48%, mientras que para el caso de los individuos que respondieron SI tenemos que el modelo predice correctamente el 81,09% de las observaciones.

²⁵ Dado en estas estimaciones se hace uso del método de Máxima Verosimilitud.

²⁶ Estadístico que corrobora la coincidencia entre el valor estimado por el modelo y el valor de la variable observada, exponiendo las coincidencias y las diferencias, resumiendo en una medida de bondad de ajuste del modelo.

Figura 7. Estadístico R-cuenta y punto de corte modelo Logit.

Logistic model for sep

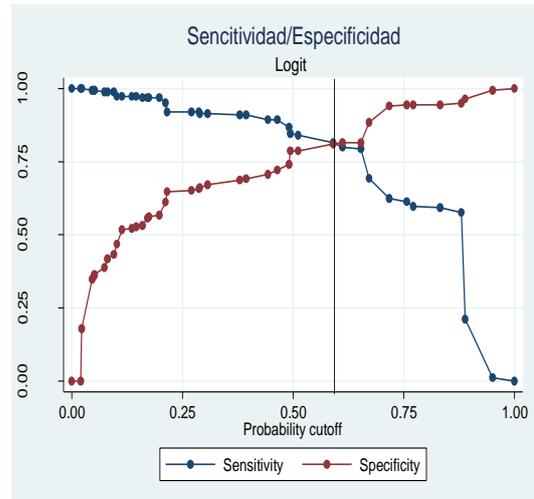
Classified	True		Total
	D	~D	
+	154	38	192
-	35	163	198
Total	189	201	390

Classified + if predicted Pr(D) >= .59
True D defined as sep != 0

Sensitivity	Pr(+ D)	81.48%
Specificity	Pr(- ~D)	81.09%
Positive predictive value	Pr(D +)	80.21%
Negative predictive value	Pr(~D -)	82.32%

False + rate for true ~D	Pr(+ ~D)	18.91%
False - rate for true D	Pr(- D)	18.52%
False + rate for classified +	Pr(~D +)	19.79%
False - rate for classified -	Pr(D -)	17.68%

Correctly classified	81.28%
----------------------	--------



Fuente: Elaboración propia,

Figura 8. Estadístico R-cuenta y punto de corte modelo Probit

Probit model for sep

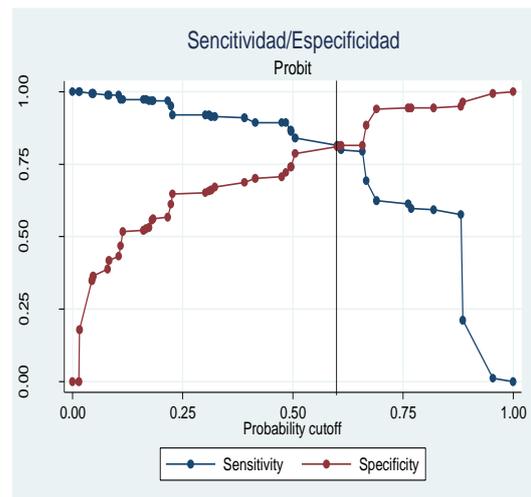
Classified	True		Total
	D	~D	
+	154	38	192
-	35	163	198
Total	189	201	390

Classified + if predicted Pr(D) >= .59
True D defined as sep != 0

Sensitivity	Pr(+ D)	81.48%
Specificity	Pr(- ~D)	81.09%
Positive predictive value	Pr(D +)	80.21%
Negative predictive value	Pr(~D -)	82.32%

False + rate for true ~D	Pr(+ ~D)	18.91%
False - rate for true D	Pr(- D)	18.52%
False + rate for classified +	Pr(~D +)	19.79%
False - rate for classified -	Pr(D -)	17.68%

Correctly classified	81.28%
----------------------	--------



Fuente: Elaboración propia,

Adicionalmente a los resultados proporcionados por los R-cuenta que nos indican que ambos modelos predicen correctamente las observaciones podemos realizar pruebas de bondad de ajuste adicionales con el propósito de asegurarnos una correcta bondad de ajuste, para lo que utilizaremos tanto los contrastes de bondad de ajuste de Pearson, de Hosmer-Lemshow y la curva ROC para los dos modelos.

Contraste de bondad de ajuste de Pearson

Es una prueba no paramétrica que mide la discrepancia entre una distribución observada y otra teórica, indicando en qué medida esa diferencia se debe al azar en el contraste, la hipótesis nula es que existe conformidad en las frecuencias predichas y observadas a través de los patrones, lo que indicaría que las predicciones son correctas, por lo cual buscamos no rechazarlas. Al ser el número de observaciones mayor al número de patrones covariantes y el valor de probabilidad menor al 5% no se rechaza la H_0 , verificándose la correcta predicción por parte de ambos modelos.

Figura 9. Contraste de bondad de ajuste de pearson Logit | Probit

<u>Logistic model for sep, goodness-of-fit test</u>	<u>Probit model for sep, goodness-of-fit test</u>
number of observations = 390	number of observations = 390
number of covariate patterns = 40	number of covariate patterns = 40
Pearson chi2(33) = 41.37	Pearson chi2(33) = 40.76
Prob > chi2 = 0.1504	Prob > chi2 = 0.1660

Fuente: Elaboración propia,

Contraste de bondad de ajuste de Hosmer-Lemshow

Muy utilizado en regresión logística, se basa en la misma hipótesis del contraste anterior y consiste en comprobar si el modelo propuesto puede explicar lo que se observa evaluando la distancia entre un valor observado y un valor esperado, realizando una división del recorrido de los valores de la variable dependiente (0,1) en una serie de intervalos que contienen un número de observaciones suficientemente grande (5 o más) contando intervalo por intervalo el esperado y el observado para cada uno de los dos resultados posibles de la variable dependiente dicotómica. El observado es lo que se tiene y el esperado es el valor esperado teórico calculado mediante el modelo construido. Logramos decidir por poco que no se rechaza la H_0 de conformidad en frecuencias predichas, por lo tanto, los modelos en buena medida son correctos predictores de las probabilidades que reflejan.

Figura 10. Contraste de bondad de ajuste de Hosmer-Lemshow Logit | Probit.

Logistic model for sep, goodness-of-fit test

(Table collapsed on quantiles of estimated probabilities)
(There are only 9 distinct quantiles because of ties)

Group	Prob	Obs_1	Exp_1	Obs_0	Exp_0	Total
1	0.0219	1	1.5	70	69.5	71
2	0.0513	1	0.5	8	8.5	9
3	0.1592	4	4.0	34	34.0	38
4	0.3866	11	8.7	27	29.3	38
5	0.5116	18	19.9	24	22.1	42
6	0.6530	23	24.5	15	13.5	38
8	0.8801	91	88.0	16	19.0	107
9	0.8888	38	39.1	6	4.9	44
10	0.9508	2	2.9	1	0.1	3

number of observations = 390
 number of groups = 9
 Hosmer-Lemeshow chi2(7) = 8.27
 Prob > chi2 = 0.3091

Probit model for sep, goodness-of-fit test

(Table collapsed on quantiles of estimated probabilities)
(There are only 9 distinct quantiles because of ties)

Group	Prob	Obs_1	Exp_1	Obs_0	Exp_0	Total
1	0.0154	1	1.1	70	69.9	71
2	0.0468	1	0.4	8	8.6	9
3	0.1741	4	4.3	34	33.7	38
4	0.3904	14	11.3	29	31.7	43
5	0.5051	15	18.2	22	18.8	37
6	0.6584	23	24.7	15	13.3	38
8	0.8814	91	87.9	16	19.1	107
9	0.8860	38	39.0	6	5.0	44
10	0.9543	2	2.9	1	0.1	3

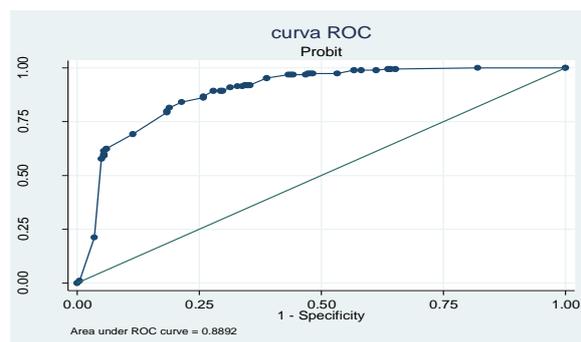
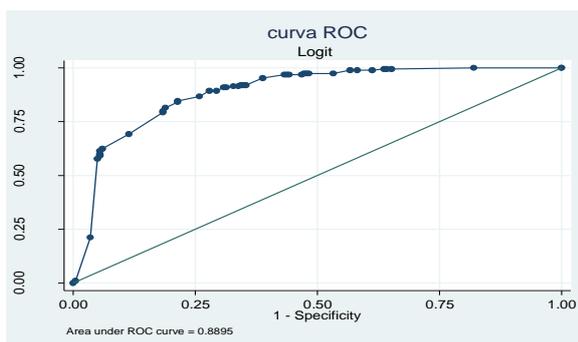
number of observations = 390
 number of groups = 9
 Hosmer-Lemeshow chi2(7) = 9.78
 Prob > chi2 = 0.2013

Fuente: Elaboración propia,

Curva ROC²⁸

Este gráfico es la representación de la razón o proporción de verdaderos positivos, la línea diagonal es el punto de corte y los valores superiores son cada uno de los valores que puede tomar la sensibilidad y especificidad para un umbral dado, lo que mide es el área dentro de la curva, siendo de 0,8895 y 0,8892 respectivamente, las cuales al ser superior al 0,5 nos indican que los modelos presentan buen poder predictivo.

Figura 11. Curva roc Logit | Probit.



Fuente: Elaboración propia,

²⁸ Representación gráfica de la sensibilidad frente a la especificidad para un sistema clasificador binario, según se varía el umbral de discriminación.

Logit o Probit?

En la sección anterior se probó que la bondad de ajuste de los modelos es buena, a pesar de lo cual y si bien ambos modelos de probabilidad no lineal realizan una buena aproximación a la realidad, se propone seleccionar un solo modelo. Para poder lograrlo se recurrió al estadístico Akaike el cual manejando un trade-off entre la bondad de ajuste y la complejidad del modelo busca introduciendo un término de penalización para el número de parámetros en el modelo, seleccionar aquel modelo que sea más Parsimonioso²⁹. Se debe seleccionar aquel modelo que nos brinde menores valores tanto de AIC como de BIC.

Figura 12. Estadístico Akaike Logit.

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

Model	Obs	ll (null)	ll (model)	df	AIC	BIC
.	390	-270.1428	-158.8133	7	331.6266	359.3896

Note: N=Obs used in calculating BIC; see [\[R\] BIC note](#).

Fuente: Elaboración propia,

Figura 13. Estadístico Akaike Probit.

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

Model	Obs	ll (null)	ll (model)	df	AIC	BIC
.	390	-270.1428	-158.8133	7	331.6266	359.3896

Note: N=Obs used in calculating BIC; see [\[R\] BIC note](#).

Fuente: Elaboración propia,

²⁹ Cuando se ajustan modelos, es posible aumentar la verosimilitud mediante la adición de parámetros, pero esto puede resultar en sobreajuste. La parsimonia es una cualidad que consiste en utilizar la menor complicación para poder explicar un fenómeno o concepto.

A la luz de los resultados obtenidos si bien la teoría estadística nos indica que la diferencia necesaria para realizar una buena elección de modelo debe ser mayor a 2, el modelo Probit presenta guarismos de AIC y BIC, menores en 0,2914 a los del modelo Logit por lo cual se lo selecciona a razón de tener una mejor parsimonia.

Análisis de Efectos marginales

Para poder determinar la cuantía de la relación o efecto de una modificación en los factores bajo estudio en la probabilidad de separación del residuo es que recurrimos al análisis de los Efectos marginales, en la siguiente salida observamos los valores de los coeficientes que se tornaron significativos, los cuales nos indican como toda pendiente, el cambio porcentual en la probabilidad de separación del residuo ante un cambio de una unidad adicional en la variable independiente, manteniendo las demás variables constantes.

TABLA 16. Efectos marginales modelo probabilístico.

Efectos marginales medios Numero de obs = 390

Modelo VCE : OIM

Expresion: Pr(sep), predict()

dy/dx w,r,t : 1,ning 2,ning tomatieimp luga amigos benef

Metodo-Delta

	dy/dx	Error estándar	Z	P>z	[95% Intervalo	Confianza]
Nivel ingreso						
1	-0,104	0,066	-1,58	0,113	-0,233	0,025
2	-0,109	0,065	-1,69	0,09	-0,236	0,017
Tomatiempo	0,21	0,055	3,83	0	0,103	0,318
Lugar disponible	0,27	0,033	8,28	0	0,206	0,335
Amigos	0,175	0,035	5	0	0,107	0,244
Beneficios	0,107	0,05	2,14	0,033	0,009	0,205

Nota: dy/dx para los niveles de los factores es el cambio discreto desde el nivel base

Fuente: *Elaboración propia*

El coeficiente de la variable Tomatiempo arrojó un valor de 21% lo que está mostrando que al modificarse la percepción sobre el tiempo necesario para separar de “mucho” a “poco o muy poco” la probabilidad de que el hogar separe se incrementa en un 21%, del mismo sobre la variable lugar disponible observamos que el pasar de “No” a “Si”, considerando tener un lugar adecuado para almacenar el residuo hasta darle su destino, eleva la probabilidad de separación en un 27 %.

Lo anterior implica que la percepción de los hogares sobre los costos de oportunidad de la separación, medidos en términos de lugar a destinar para la disposición transitoria del material separado y en términos del tiempo necesario para llevar a cabo la separación, es definitiva a la hora de adelantar programas de separación y reciclaje.

Por otro lado, tener amigos que separen los residuos y conocer los beneficios que derivan de la separación de los residuos representan aumentos de 17,5% y 10,7% puntos porcentuales respectivamente sobre la probabilidad de separación.

Esto implica que el conocimiento sobre la forma de hacer la separación en la fuente o sobre los beneficios de ésta para el hogar o para el medio ambiente que tengan personas cercanas al hogar tiene un gran efecto multiplicador positivo.

Estos resultados revelan la importancia de dirigir la política de separación en la fuente hacia el conocimiento de las formas de llevarla a cabo y sobre las diferentes clases de beneficios que del mismo se derivan.

En consecuencia, se debe buscar cambiar la percepción de los hogares que no reciclan por consideraciones de espacio y tiempo, resaltando que si bien reciclar tiene costos de oportunidad los beneficios que se derivan de esta actividad pueden exceder esos costos.

VI. Conclusiones arribadas y recomendaciones de políticas

El modelo presentado en este trabajo no es más que una aproximación a la identificación de determinantes de la conducta de separación de residuos en la fuente por parte de los hogares cordobeses bajo la prestación del servicio de recolección diferencial de la prestataria Logística Urbana S.A. (LUSA), sobre lo cual es preciso profundizar hacia el futuro con nuevos estudios. Sin embargo, como se mencionó en la introducción, la gestión de los residuos sólidos urbanos es sin lugar a duda una problemática que merece atención, hay que emprender acciones que permitan reducir los impactos de la generación excesiva de residuos y desde el hogar se puede y se deben implementar acciones que sigan la línea de la mitigación. Una de ellas es la separación de residuos.

Sin embargo, esta actividad no parece haber calado totalmente en los hogares estudiados de la población bajo análisis, donde a través de la encuesta (ver anexo 3) realizada, los agentes revelan que a pesar de tener a su disposición un servicio de recolección diferencial, el 52% de los mismos (aproximadamente 96,992 hogares) no separa los residuos de manera alguna, este resultado convierte esta problemática en una preocupación latente.

Ahora bien ¿Qué implicaciones tiene esto sobre la cantidad de residuos? Según se vió en la sección de resultados descriptivos esta falta de aporte o de sinergia entre la población y el sistema de recolección diferencial bajo estudio redundando en que mensualmente 3.360 toneladas de residuos secos no reingresan al ciclo, con los consecuentes costos mencionados en esa sección, resultado alarmante.

El fenómeno es multidimensional y a pesar de no haberse encontrado relación entre las variables del tipo demográficas y la separación de residuos, las estimaciones empíricas indican en línea con los estudios realizados por Domínguez (2004) que los hogares de la población bajo estudio

responden positivamente a restricciones generadas por la tecnología de producción, tales como tiempo de separación (con un incremento de la probabilidad de separación de un 21% si el hogar considera que el tiempo requerido es poco) y espacio para almacenamiento (con un incremento del 27% en la probabilidad de separación si el hogar considera tener el espacio adecuado para el almacenamiento de los residuos).

Por lo tanto, las políticas públicas que busquen incentivar al hogar a separar los residuos generados, deben estar dirigidas a cambiar la percepción de la población sobre los costos (en términos de tiempo y espacio) que el proceso de separación implica, por ejemplo enseñando formas eficientes de reducir el tiempo de separación y métodos adecuados de almacenamiento.

A partir de la estimación econométrica realizada, las variables relacionadas con el conocimiento del hogar sobre los beneficios de separar, resultaron significativas (con un incremento de la probabilidad de separación de un 10% si el hogar conoce los beneficios de separar el residuo) . Este resultado es interesante ya que indica que los esfuerzos de promoción pública de la separación en la fuente deben centrarse fundamentalmente, en hacer visibles los beneficios públicos de las decisiones individuales que toman los hogares sobre el manejo de los residuos sólidos mostrando a la separación y al reciclaje como bienes públicos que benefician a todos, haciendo énfasis en la protección del medio ambiente.

VII. Bibliografía

(INEDEP), I, d, (04 de 2022), *www.defensorcordoba.org.ar*, Obtenido de

<https://www.defensorcordoba.org.ar/noticia/12253/En-lo-que-va-del-2022-la-CBA-ha-tenido-un-incremento-de-2578>

Amemiya, T, (1981), "Qualitative Response Models: A Survey," , *Journal of Economic*

Literature, 1483–1536, Obtenido de <http://www.jstor.org/stable/2724565>

Ana Lorena López González y Daniel Espinoza Corrales, (2020), "Conducta de separacion del residuos en los hogares Costarricenses", *dissertare*, págs, 1-25,

Calaf-Forn, , Roca, & Puig-Ventosa, I, (2014), "Cap and trade schemes on waste management: A case study of the Landfill Allowance Trading Scheme (LATS) in England," , En *ELSEVIER* (págs, 919-28),

Calcott, Paul & Walls, Margaret , (2002), "Waste, Recycling, and “Design for Environment”": roles for Markets and Policy Instruments, 00-30, 00-30,

Castells, M, (2014), "*El impacto de internet en la sociedad: una perspectiva global*", Obtenido de <https://www.bbvaopenmind.com/articulos/el-impacto-de-internet-en-la-sociedad-una-perspectiva-global/>

Castro, J., González, V., Sánchez, J., & Herrera, J, (2017), "*Estudio de los determinantes del comportamiento de reciclaje en los ejecutivos de Lima metropolitana*" (Tesis de maestría), , Universidad Esan, Lima, Perú,

CEPAL, (2016), Guia general para la gestion de residuos solidos domiciliarios, En *Manuales de la Cepal*,

- Chongwoo Choe; Iain Fraser, (1998), "The economics of household waste management: a review", *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 269-302,
- Derksen, L, ; Gartrell, J, , (1993), "The Social Context of Recycling," *American Sociological Review*, 58, 434-442,
- Devia, L, (2013), *Reciclado de Distintas Corrientes de Residuos*, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación,
- Domínguez, C, (2004), "Determinantes de la Separación de Residuos Sólidos de la Fuente: La Evidencia de Bogotá," (*Tesis de Maestría*), Universidad de los Andes, Bogota, Colombia,
- Fallon, G, R, (2015), Obtenido de Fallon, G,R,, 2015, Gabriel Ricardo Morales Fallon, [Online] : <https://gabrielmoralesfallon.com/programa-de-reciclaje-ecochilectra-finaliza-en-junio/>
- Fróes, C, (2009), "*Programa Ecoelce de Troca de Resíduos por Bônus na Conta de Energia*," ,
- Fuente: Observatorio Nacional de gestión de Residuos Sólidos Urbanos, S, d, (Agosto de 2013), Obtenido de <http://www.ambiente.gov.ar/observatoriorsu/grupo.asp?Grupo=8075&Subgrupo=8214>
- G, Diaz Meneses; A, Beerli Palacio, (2006), "El proceso de adopción de la conducta de reciclado: modelos explicativos y variables moderadoras," En *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa* (Vol, 28, págs, 55-86),
- Giraldo Gómez, E, (2000), "*Manejo integral de residuos sólidos municipales*," Universidad de Los Andes,, Bogotá, Colombia,
- Gujarati, D, N, (2010), "*Econometría*,"

- Halvorsen, B, (2008), "Effects of norms and opportunity Cost of time on household", *Land Economics*, 501-516,
- Halvorsen, B, (2012), "Effects of norms and policy incentives on household recycling: An international comparison", En *Elsevier* (págs, 18-26),
- Hernández-Fernaud, E, Ramos-Sapena, Y., Negrín, F., Ruiz-de la Rosa, C, I, y Hernández, B, (2011), "Empleabilidad percibida y autoeficacia para la búsqueda de empleo en universitarios,", *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, 27, págs, 131-142,
- Hong Seonghoon, Adams Richard M y H, Alan Love, (1993), "An Economic Analysis of household Recycling of solid Wastes: THE Case of Portland, Oregon, *Journal of environmental and Economic Management*, 136-146,
- Jakus, Paul M.; Tiller, Kelly H, & Park, William M, , (1996), "Generation of Recyclables by Rural Households,", *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 96-108,
- Karen P., Hilary S., and Margaret W, (2000), "The Determinants of Household Recycling: A Material Specific Analysis of Recycling Program Features and Unit pricing,", 99-41,
- Kinnaman, C, Thomas y Fullerton, Don, (1999), "The Economics of Residential Solid Waste Management", *Journal of Agricultural and Resource Economics*, ,
- Labarca, C, (2013), *Instrumentos Economicos para incentivar el reciclaje en los hogares de la region metropolitana*, Universidad de Chile - Facultad de Economía y Negocios, Santiago de Chile,

LUSA, (s.f.), *logisticaurbanasa - mapa*, Obtenido de *logisticaurbanasa*:

<https://logisticaurbanasa.com/>

mapa recorrido diferencial, (s.f.), Obtenido de *logisticaurbanasa*: <https://logisticaurbanasa.com/>

OPS, BID y AIDIS, (2010), *AIDIS, 2010, informe de la evaluacion regional de manejo de residuos solidos urbanos en america latina el caribe*, Asociación Interamericana de Ingeniería Ambiental,

Sanz de Acedo M., Sanz de Acedo M, y Cardelle-Elawar, (2007), (2007), Factors that affect decision making: gender and age differences., 7, , *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 381-391,

Scarbrick-Hauser, A, y Hauser, W, (1994), Research on recycling: a summary and discussion, *Journal of Applied Sociology*, 11, 11-21,

Sproten, A., Diener, C., Fiebach, C., y Schwierén, C, (2010), "Aging and decision making: how aging affects decisions under uncertainty," , Heidelberg University, *Department of Economics*,

Toro, E, R., Narea Szantó, M., Pacheco, J, F., Conteras, J, E., & Galvez, A, , (2016), "Guia general para la gestion de residuos sólidos domiciliarios," , En CEPAL, *Manuales de la CEPAL*, CEPAL,

Varian, H, R, (1992), "*Análisis Microeconómico*," (3nd ed.), Universidad de Michigan,

Velasquez, D, G, (2017), "Estructuración de una metodología de incentivo para separación en la fuente de residuos sólidos en el caso urbano del municipio de Montería", (*Tesis de Grado*), Universidad de Córdoba, Montería, Colombia,

Vesco, L, P, (2006), "*Residuos sólidos urbanos: Su gestión integral en Argentina*", Universidad abierta Interamericana,

Viscusi, K., Huber, J., y Bell, J, (2011), Promoting recycling: private values, social norms, and economic incentives, *The American Economic Review*, 101, 65-70,

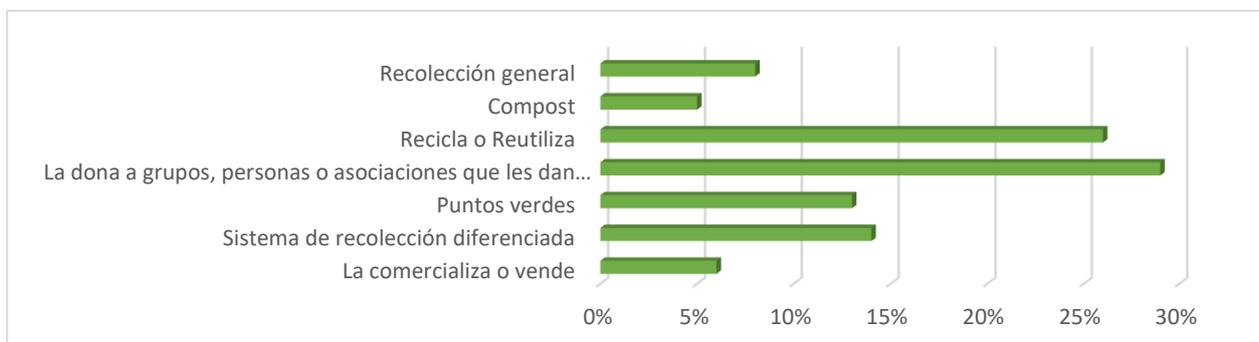
www.gobiernoabierto, cordoba, gob, ar, (s,f,), Obtenido de gobierno abierto Municipalidad de Cordoba: <https://gobiernoabierto, cordoba, gob, ar/data/datos-abiertos/categoria/geografia-y-mapas/barrios-con-informacion-censal/2947>

VIII. Apéndices

VII.1. Apéndice 1: Percepción actual sobre el sistema de recolección diferencial.

En el presente apéndice a modo ilustrativo se presentan las respuestas obtenidas de la encuesta en la sección que indaga sobre percepción del sistema de recolección diferencial de la población bajo estudio donde se encontró, como ya fue mencionado previamente que un 48% de la población bajo estudio realiza separación de residuos domiciliaria, cuando se preguntó por los destinos del residuo separado, como podemos ver en la figura 14, el principal destino con un 29% del total de respuestas es la donación a grupos, personas o asociaciones que dan otro destino a ese residuo separado, en segundo lugar con un 26% del total se ubica el Reciclado o la Reutilización, luego con porcentajes similares Puntos Verdes y el Sistema de Recolección diferencial obtienen el tercer puesto, en el cuarto lugar de manera alarmante se encuentra con un 8% como destino, a sorpresa de la investigación, la Recolección general, dando un indicio de que a pesar de realizarse intra-hogar una tarea consiente de separación residual, se dispone de la misma a la recolección general volviendo a mezclarse con los residuos sin separar, motivo al que se pretenderá dar luz en las secciones siguientes, Por último, se encuentran con 5% y 6% el Compostaje y la Comercialización del residuo separado.

Figura 14. Principales destinos del residuo separado.



Fuente: Elaboración propia en base a encuestas, muestreo por conglomerados en 2 etapas zona de prestación recolección diferencial empresa Lusa S.A. ciudad de Córdoba, Argentina. Periodo Julio-Septiembre 2022.

Como complemento, el porcentaje de hogares que no realizan separación alguna se ubica en 52%, ya detallado en la sección de Resultados descriptivos, al consultar por sobre la razón de no separación se obtuvo el siguiente gráfico.

Figura 15. Principales razones de la no separación del residuo.



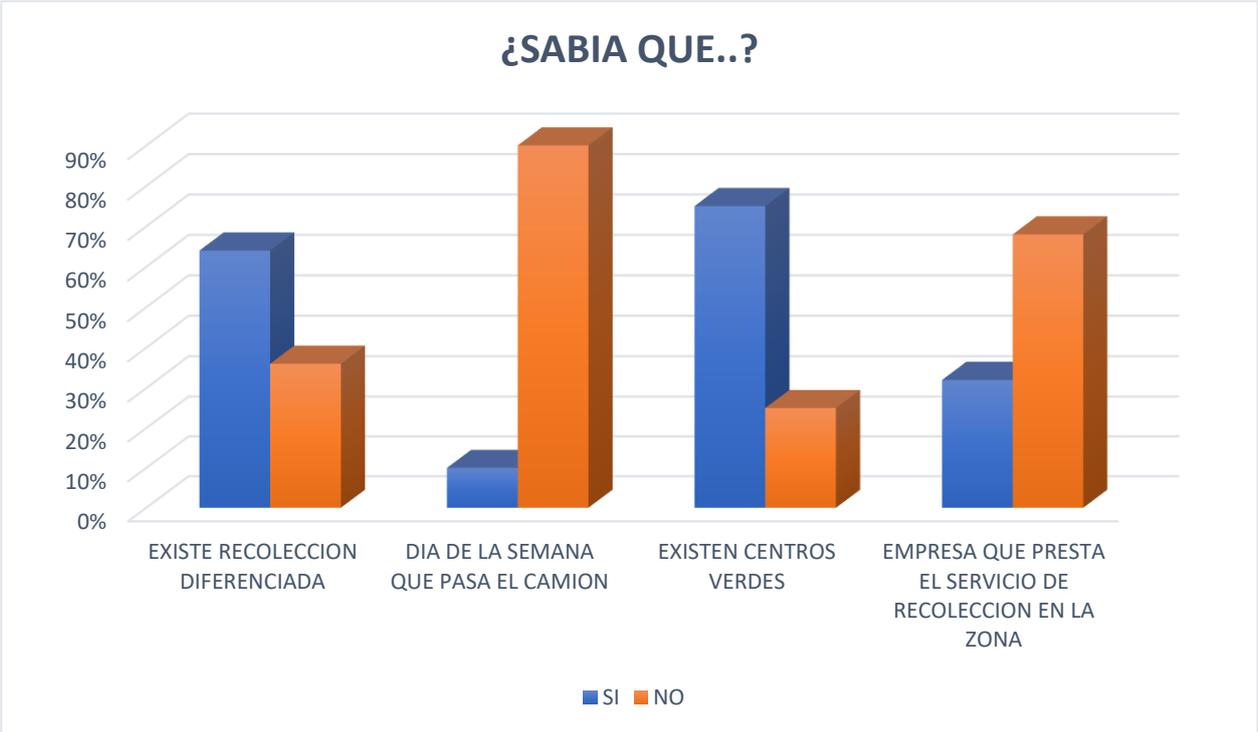
Fuente: Elaboración propia en base a encuestas, muestreo por conglomerados en 2 etapas zona de prestación recolección diferencial empresa Lusa S.A. ciudad de Córdoba, Argentina. Periodo Julio-Septiembre 2022.

Donde podemos destacar, claramente que más de la mitad porcentual de las razones se atribuyen a la falta de interés (35%) y de tiempo (21%), un 16% no sabe como separarlo y un 14% no confía en el sistema de recolección diferencial de la empresa LUSA, y un restante 13% se distribuyen entre quienes aseguran no tener espacio disponible y no saber que acción tomar luego de realizar la separación, valores que coincide con las conclusiones arribadas donde se entiende que es la falta de información, publicidad, conocimientos y claridad en la prestación del servicio lo que es factible de mejorar con un potencial beneficio, de realizarse.

Precisamente cuando se indaga sobre el conocimiento del sistema diferencial, como podemos ver en la gráfica inferior, un 64% de todos los hogares pertenecientes a la muestra sabían de la

existencia de el sistema de recolección diferencial, y mas aun en un 75%³² de la existencia de los centros o puntos verdes, pero si bien estos porcentajes son altos, solo un 32% de la muestra conoce el nombre de la empresa que presta el servicio de recolección de residuos por su barrio y más alarmante aun, solo un 10% de la muestra, ósea solo 39 hogares de 390 encuestados, sabe con seguridad el día en que el camión de la recolección diferencial pasa por su barrio.

Figura 16. Conocimientos del usuario sobre el servicio diferencial.



Fuente: Elaboración propia en base a encuestas, muestreo por conglomerados en 2 etapas zona de prestación recolección diferencial empresa Lusa S.A. ciudad de Córdoba, Argentina. Periodo Julio-Septiembre 2022.

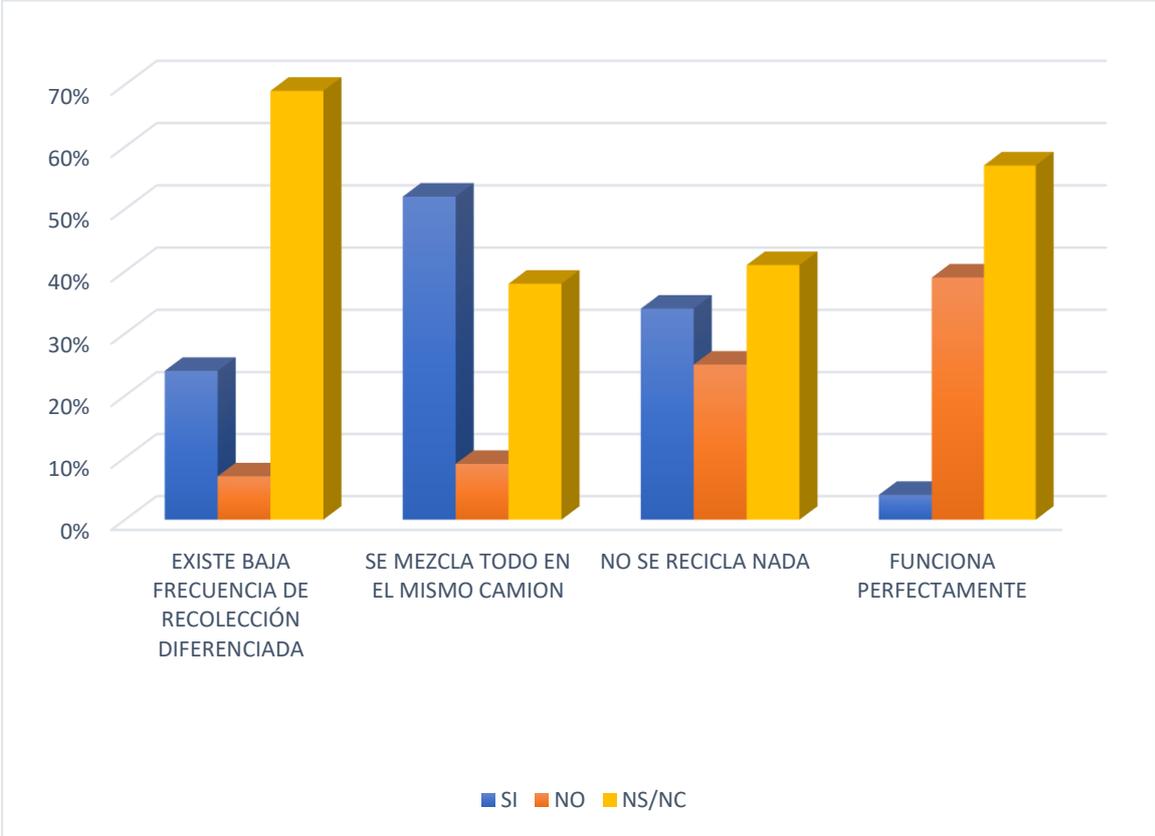
Por ultimo al solicitar la opinión sobre los vinculados al sistema de recolección diferencial se encontró que en promedio el 51% de los encuestados afirmo no conocer sobre el tema, por lo que en las cuatro preguntas formuladas aproximadamente la mitad respondió NS/NC. Analizando luego en el 50% restante de hogares que podían dar una opinión, tomo mayor preponderancia la

³² Quisar por la reciente publicidad existente dada por la creación de los Centro verdes.

existencia de baja frecuencia de recolección diferencial en un 24%, percibiendo en un 52% que en el camión de residuos secos se mezclan los residuos secos con los de tipo húmedo, y opinando en un 39% que el sistema diferencial no funciona perfectamente.

Lo que si se logro determinar es que la percepción de que en el sistema, se genera reciclaje ascendió a un 34%.

Figura 17. Opinión del usuario sobre el servicio diferencial.



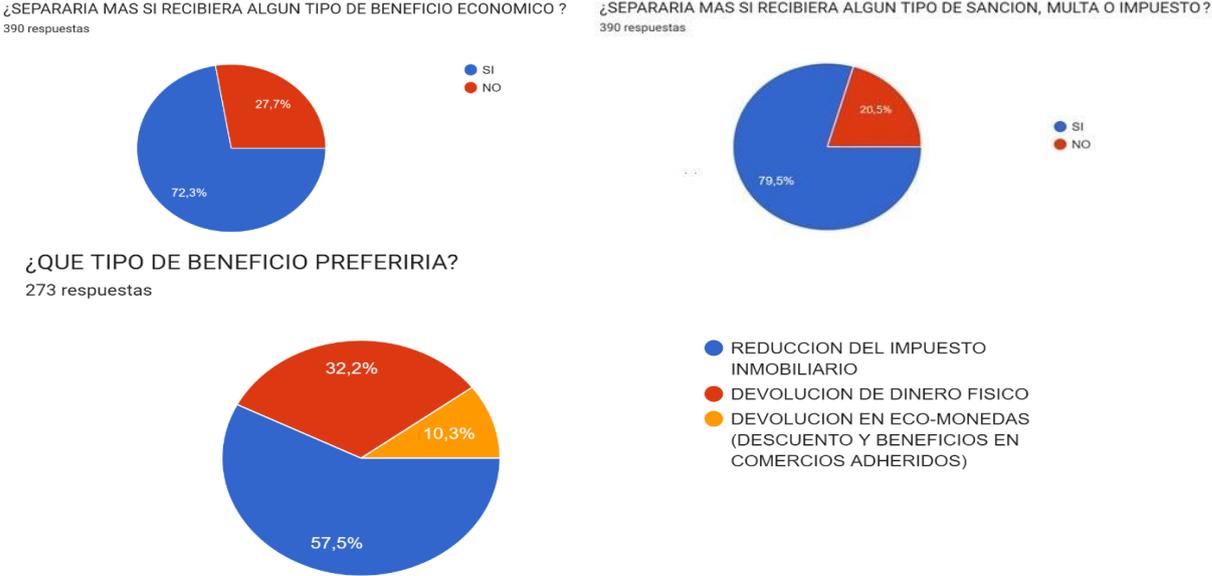
F

Fuente: Elaboración propia en base a encuestas, muestreo por conglomerados en 2 etapas zona de prestación recolección diferencial empresa Lusa S.A. ciudad de Córdoba, Argentina. Periodo Julio-Septiembre 2022.

Por último, se presentan a continuación los gráficos obtenidos del interrogante sobre los incentivos en donde se encontró que 79,5% de las personas encuestadas separarían aún más o comenzarían a separar, si por no hacerlo percibieran una sanción o multa y un 72,3% separaría más si percibieran algún tipo de beneficio económico. Luego al consultar entre tres beneficios económicos en un

57,5% se prefirió una baja en los impuestos inmobiliarios 32,2% seleccionó la opción de devolución de dinero físico y solo el restante 10,3% se sintió atraído por devolución en Eco-monedas.

Figura 18. Percepción de la reacción del usuario a incentivos y preferencia de los mismos.



Fuente: Elaboración propia en base a encuestas, muestreo por conglomerados en 2 etapas zona de prestación recolección diferencial empresa Lusa S.A. ciudad de Córdoba, Argentina. Periodo Julio-Septiembre 2022.

Conclusión

Como una breve conclusión de la información presentada, es importante notar la existencia de falta de información sobre la prestación, disponibilidad y frecuencias del servicio de recolección diferencial en la población bajo estudio. Por otro lado, se puede destacar el hecho de que el 79,5% de los encuestados declararon que separarían más de lo que lo hacen actualmente si fuesen objeto de multa o sanción por no realizar separación y 72,3% reaccionarían de igual manera al recibir

algún tipo de beneficio económico, prefiriendo por 57,5% algún tipo de reducción de impuesto inmobiliario entre 3 opciones³³.

Lo anterior nos da un puntapié inicial para ampliación de investigación en este aspecto de manera de propender a la formulación de políticas viables que incluyan el componente económico adecuado para que los hogares se incentiven racionalmente a reducir en la fuente la generación de residuos, ya que los hogares que actualmente separan en la fuente lo hacen de manera voluntaria.

A pesar de que se pueden llegar a introducir incentivos económicos para inducir la separación en la fuente, estos pueden no resultar exitosos si el análisis para el hogar de costo marginal de separación contra beneficio marginal de separación continúa siendo negativo. En consecuencia, sería preciso avanzar hacia la divulgación tanto de más información sobre el servicio como del beneficio social de la separación. En este escenario y dentro de un marco de mayor información disponible para el agente, el análisis costo-beneficio podría resultar positivo, y en consecuencia se podría elevar la proporción de hogares que separan en la fuente.

³³ Reducción impuestos inmobiliarios, devolución de dinero físico y devolución de Eco-Monedas

VII.2. Apéndice 2: Estimaciones puntuales de probabilidad

ESTIMACIONES PARTICULARES

Una vez realizado el análisis de cada variable en términos de hogar, vale la pena estudiarlos en términos de individuos modelo, a los fines de ejemplificar aún con más claridad la afectación de ciertas variables en la decisión de separación.

A continuación, se presentan 4 probabilidades, las cuales reflejan los efectos marginales promedio de 4 perfiles de individuos, contruidos llevando a las variables independientes del estudio a asumir los valores medianos para aquellas variables discretas y los valores de mayor frecuencia relativa en aquellas variables categóricas.

La diferencia, por la cual se puede visualizar el cambio en la probabilidad de separación radica en la presencia de éxito o fracaso en las 4 variables que se encontraron significativas en el modelo.

TABLA 17. Estimación de probabilidad para 4 escenarios de jefes de hogar.

	Jefe Hogar 1	Jefe Hogar 2	Jefe Hogar 3	Jefe hogar 4
EDAD	52			
GENERO	Mujer			
AÑOS DE ESTUDIO	12			
NIVEL EDUCATIVO COMPLETO	Secundario			
PAREJA	Si			
SITUACION LABORAL	NO			
N, INT, HOGAR	3			
NIVEL INGRESO	clase media			
ACCESO A INTERNET	SI			
TOMA TIEMPO	mucho tiempo	mucho tiempo	poco tiempo	poco tiempo
LUGAR DISPONIBLE	NO	NO	SI	SI
AMIGOS	NO	SI	NO	SI
BENEFICIOS	NO	SI	NO	SI
Probabilidad de Separación estimada	1,02%	12,69%	45,12%	85,36%

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, la unidad observacional mediana de nuestra muestra es un hogar compuesto por 3 individuos, de clase media, donde la gestión del residuo es llevada a cabo por

una mujer de 52 años de edad que está acompañado por su pareja, con aproximadamente 12 años de escolaridad, secundario terminado con acceso a Internet en el hogar, que actualmente no trabaja de manera formal.

Ahora bien, al percibir este jefe de hogar que el tiempo de separación es elevado, no poseer un lugar adecuado para el almacenamiento, no tener amigos que separen los residuos y no conocer los beneficios que genera la separación residual, la probabilidad de separación se ubica en un 1,02%, aumentando a un 12,69% de modificarse favorablemente los últimos 2 factores mencionados, mientras que si percibe que se necesita poco tiempo para realizar la separación y que posee un lugar adecuado aun sin tener amigos que separen ni conocer los beneficios derivados, las probabilidades escalan y se ubican en 45,12%. Por último, un individuo como el que caracterizamos que además de lo anterior posea amigos que separen y conozca los beneficios derivados eleva su probabilidad de separación a un 85,36%.

VII.3. Apéndice 3: Encuesta.

14/12/22, 21:59

SEPARACION DE RESIDUOS, EN ZONA SUR DE LA CIUDAD DE CÓRDOBA

SEPARACION DE RESIDUOS, EN ZONA SUR DE LA CIUDAD DE CÓRDOBA.

Este cuestionario es parte de una investigación que pertenece a un TRABAJO FINAL de grado en la carrera de Lic. en Economía que se dicta en la Facultad de Ciencias Económicas, de la Universidad Nacional de Córdoba.

Está dirigido a ciudadanos cordobeses que sean responsables de la gestión de residuos en su hogar, personas con edades de 18 años en adelante.

Los datos que brindes son de carácter estrictamente confidencial y solo serán usados para generar estadísticas agregadas. Tu nombre no será asociado a ninguna de las respuestas.

El cuestionario insume poco tiempo, tus respuestas serán muy valiosas para poder tener una aproximación a los factores que influyen en el escaso nivel de SEPARACION DE RESIDUOS que posee nuestra ciudad.

Muchas gracias por tu colaboración

***Obligatorio**

1. MANZANA ENCUESTADA

2. CALLE Y NUMERACION

DATOS BASICOS

https://docs.google.com/forms/d/15e_JE8s4Cuo89TFRC0jN-JDCM8QSFDDpgeN-HoIedf

14/12/22, 21:59

SEPARACION DE RESIDUOS, EN ZONA SUR DE LA CIUDAD DE CÓRDOBA

7. NIVEL EDUCATIVO ALCANZADO (COMPLETO) *

Marca solo un óvalo.

- PRIMARIO
 SECUNDARIO
 UNIVERSITARIO / TERCARIO

8. ¿VIVE EN PAREJA ACTUALMENTE? *

Marca solo un óvalo.

- Si
 No

9. NUMERO DE INTEGRANTES DEL HOGAR *

10. ¿TRABAJA ACTUALMENTE? *

Marca solo un óvalo.

- Si
 No

11. NIVEL DE INGRESOS BRUTOS DEL HOGAR (Incluye todos los integrantes del hogar) *

Marca solo un óvalo.

- MENOS DE \$40000
 ENTRE \$40000 Y \$90000
 MAS DE \$90000

https://docs.google.com/forms/d/15e_JE8s4Cuo89TFRC0jN-JDCM8QSFDDpgeN-HoIedf

1/8

14/12/22, 21:59

SEPARACION DE RESIDUOS, EN ZONA SUR DE LA CIUDAD DE CÓRDOBA

3. BARRIO DONDE VIVE *

Marca solo un óvalo.

- ALTAMIRA
 ALTOS SUD SAN VICENTE
 AMPLIACION SAN PABLO
 GENERAL ARTIGAS
 ITUZAINGO
 JARDIN
 JOSE HERNANDEZ
 MAURIZZI
 QUEBRADA DE LAS ROSAS
 RESIDENCIAL SUD
 SAN VICENTE
 SANTA ISABEL TERA SECCION
 VILLA EL LIBERTADOR

4. EDAD *

5. SEXO *

Marca solo un óvalo.

- MUJER
 HOMBRE

6. CANTIDAD DE AÑOS DE ESTUDIO

https://docs.google.com/forms/d/15e_JE8s4Cuo89TFRC0jN-JDCM8QSFDDpgeN-HoIedf

14/12/22, 21:59

SEPARACION DE RESIDUOS, EN ZONA SUR DE LA CIUDAD DE CÓRDOBA

12. ¿TIENE ACCESO A INTERNET EN EL HOGAR? *

Marca solo un óvalo.

- Si
 No

SOBRE LA SEPARACION

13. ¿CUANTO TIEMPO UD. CREE QUE NECESITA PARA SEPARAR LOS RESIDUOS AL DIA? *

Marca solo un óvalo.

- POCO TIEMPO O MUY POCO TIEMPO
 MUCHO TIEMPO

14. ¿POSEE USTED UN LUGAR ADECUADO PARA EL ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS SEPARADOS? *

Marca solo un óvalo.

- Si
 No

15. ¿TIENE USTED AMIGOS O CONOCIDOS QUE SEPARAN LOS RESIDUOS? *

Marca solo un óvalo.

- Si
 No

3/8

https://docs.google.com/forms/d/15e_JE8s4Cuo89TFRC0jN-JDCM8QSFDDpgeN-HoIedf

4/8

16. ¿CONOCE ALGUNOS DE LOS BENEFICIOS DERIVADOS DE SEPARAR LOS RESIDUOS? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

SEPARACIÓN EN LA FUENTE

Recuerde contestar lo que realmente sucede, no lo que usted piensa que es correcto.

17. ¿SEPARA ACTUALMENTE LOS RESIDUOS SECOS DE LOS HUMEDOS? *

Marca solo un óvalo.

- Sí Salta a la pregunta 18
 No Salta a la pregunta 20

SI SEPARA

18. ¿QUE DESTINO LE DA USTED A LOS RESIDUOS QUE SEPARA? (puede marcar mas de uno) *

Selecciona todos los que correspondan.

- Sistema de recolección diferenciada
 Puntos verdes
 La comercializa o vende
 La dona a grupos, personas o asociaciones que les dan otro destino
 Recicla o Reutiliza
 Otro: _____

19. SEPARA LOS RESIDUOS EN ALGUNA DE ESTAS CATEGORÍAS *

Marca solo un óvalo por fila.

	SI	NO
CARTON Y PAPEL	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ORGANICOS	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PLASTICO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
VIDRIO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Salta a la pregunta 21

NO SEPARA

20. PRINCIPAL RAZÓN POR LAS CUALES NO SEPARA LOS RESIDUOS: *

Marca solo un óvalo.

- no le interesa
 no tiene espacio disponible
 no tiene tiempo
 no sabe como separarlo
 no sabe que hacer con el residuo despues de separarlo
 no confia en el sistema de recolección diferenciada
 Otro: _____

Salta a la pregunta 21

¿CONOCE QUE ?

21. ¿SABE UD. QUE? *

Marca solo un óvalo por fila.

	SI	NO
EXISTE RECOLECCION DIFERENCIADA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
DIA DE LA SEMANA QUE PASA EL CAMION	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
EXISTEN CENTROS VERDES	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
EMPRESA QUE PRESTA EL SERVICIO DE RECOLECCION EN LA ZONA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

SISTEMA DE GESTIÓN MUNICIPAL

22. COMPLETE SEGUN SU OPINION SOBRE EL SISTEMA DE RECOLECCIÓN DIFERENCIADA DE LA MUNICIPALIDAD DE CORDOBA *

Marca solo un óvalo por fila.

	SI	NO	NS/NC
EXISTE BAJA FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN DIFERENCIADA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
SE MEZCLA TODO EN EL MISMO CAMION	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
NO SE RECICLA POCO/NADA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
FUNCIONA PERFECTAMENTE	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

INCENTIVOS

23. ¿SEPARARIA MAS SI RECIBIERA ALGUN TIPO DE SANCION, COMO MULTA O IMPUESTO EXTRA? *

Marca solo un óvalo.

- SI
 NO
 TAL VEZ

24. ¿SEPARARIA MAS SI RECIBIERA ALGUN TIPO DE BENEFICIO ECONOMICO ? *

Marca solo un óvalo.

- SI
 NO

25. ¿QUE TIPO DE BENEFICIO PREFERIRIA?

Marca solo un óvalo.

- REDUCCION DEL IMPUESTO INMOBILIARIO
 DEVOLUCION DE DINERO FISICO
 DEVOLUCION EN ECO-MONEDAS (DESCUENTO Y BENEFICIOS EN COMERCIOS ADHERIDOS)