

# **ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

**FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS**

**EVALUACIÓN DE CONSUMO DE ALIMENTOS EN HOGARES DEL  
CANTÓN RUMIÑAHUI**

**CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DE HOGARES DEL  
CANTÓN RUMIÑAHUI**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PRESENTADO COMO  
REQUISITO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA DE LA  
PRODUCCIÓN**

**DANIELA ESTEFANÍA AGUAYO TORO**

**daniela.aguayo@epn.edu.ec**

**DIRECTOR: ALBERTO XAVIER OÑA SERRANO**

**xavier.ona@epn.edu.ec**

**DMQ. agosto 2023**

## **CERTIFICACIONES**

Yo, DANIELA ESTEFANÍA AGUAYO TORO declaro que el trabajo de integración curricular aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

---

**DANIELA ESTEFANÍA AGUAYO TORO**

Certifico que el presente trabajo de integración curricular fue desarrollado por DANIELA ESTEFANÍA AGUAYO TORO, bajo mi supervisión.

---

**ALBERTO XAVIER OÑA SERRANO**  
**DIRECTOR**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

A través de la presente declaración, afirmamos que el trabajo de integración curricular aquí descrito, así como el (los) producto(s) resultante(s) del mismo, son públicos y estarán a disposición de la comunidad a través del repositorio institucional de la Escuela Politécnica Nacional; a pesar de todo, la titularidad de los derechos patrimoniales nos corresponde a los autores que hemos contribuido en el desarrollo del presente trabajo; observando para el efecto las disposiciones establecidas por el órgano competente en propiedad intelectual, la normativa interna y demás normas.

DANIELA ESTEFANÍA AGUAYO TORO

ALBERTO XAVIER OÑA SERRANO

## DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico a las personas que más quiero y admiro:

A mi madre Judith Toro, a mi padre William Aguayo, a mis hermanas Karen y Camila Aguayo, por su apoyo y amor incondicional en mi desarrollo personal, académico y profesional.

A la familia Montero Toro, por ser mi segunda familia, acogerme, cuidarme, guiarme y protegerme durante todos estos años para finalizar no solamente este documento sino para cumplir mis metas en mi vida profesional.

A mis abuelitas, por instruirme y guiarme para ser una mujer de lucha, fuerte y valiente, porque siempre tuve presente su historia de vida, por eso agradezco la oportunidad que ustedes no tuvieron, el de estudiar una carrera universitaria, gracias por sacrificar su vida por el bienestar de toda la familia.

A mis abuelitos, que partieron antes de poder verme realizada como profesional, pero sé que desde el cielo siempre me han cuidado durante todo este camino y están muy orgullosos de mí.

A todas las personas que me apoyaron, han creído y confiado en mí.

A mí, por nunca rendirme, por la dedicación y esfuerzo que le he puesto desde el día uno para cumplir esta meta en la vida, por trabajar en mí, tanto física, mental y espiritualmente, para convertirme en la mujer que siempre soñé ser y ser mejor persona.

## AGRADECIMIENTO

A mi madre, por el inmenso amor y paciencia que me ha tenido en toda mi vida universitaria, por no dejarme sola en este reto y apoyar mis sueños a pesar estar a kilómetros de distancia, por ser la madre más valiente y decidida de este mundo, una verdadera flor de loto, invencible ante la adversidad, por consentirme y mimarme tanto cuando regresaba a casa. No existen palabras para agradecerte todo lo que has hecho por mí.

A mi padre, por sus consejos y palabras de aliento, que han sido un pilar fundamental para seguir adelante, por demostrarme que con esfuerzo y dedicación se pueden lograr hasta los sueños más grandes y que la disciplina es la clave para lograr grandes triunfos.

A mis hermanas, por ser la alegría de mi vida, darme tanta paz y estar incondicionalmente para mí. Son el regalo más bonito que la vida me pudo dar, gracias por ser mis cómplices y mejores amigas, por las aventuras, risas y llantos. Gracias Karencita por cuidar que no me lesione en el deporte y en la vida, y gracias Cami por ser la luz que ilumina mi ser.

A mi tía Anita, porque quererme como otra hija más, por convertirse en mi segunda madre y hacerme sentir como parte de su familia, por preocuparse por mí todos los días de mi vida universitaria y por esperarme con sus meriendas hechas con mucho amor. No me alcanzaría la vida para devolverle todo lo que ha hecho por mí.

A mi tío Miguelito, por abrirme las puertas de su casa y de su familia, por cuidarme y protegerme tanto todos estos años, porque a pesar de que mis horarios nocturnos, nunca fue un impedimento para esperarme y regresarme con bien a casa.

A mis primas Lore y Ely, por ser tan amables, bondadosas y preocupadas conmigo, como si fueran mis hermanas mayores. Gracias por inspirarme a seguir adelante y ser el reflejo de la gran mujer que aspiro ser.

A mis amigos Eri, Emi, Daya, Darío y Michael, porque a su lado aprendí a disfrutar de las cosas simples de la vida. Gracias por las noches de estudio, por los dates, los viajes y por los ataques de risa que terminaban en lágrimas de felicidad y por quererme tal y como soy. Siempre tendrán un lugar muy especial en mi corazón.

A mis profesores y todos quienes ayudaron en mi formación académica, que compartieron conmigo sus conocimientos, por su compromiso y paciencia durante todo este proceso.

A Dios, por bendecir mi vida y la vida de todos mis seres queridos, por permitirme disfrutar al lado de las personas que más amo y más me aman, por darme sabiduría y fortaleza para alcanzar mis objetivos personales y profesionales.

# ÍNDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACIONES .....	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	II
DEDICATORIA .....	III
AGRADECIMIENTO .....	IV
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	V
RESUMEN.....	VII
ABSTRACT .....	VIII
1 DESCRIPCIÓN DEL COMPONENTE DESARROLLADO.....	1
1.1 Objetivo general .....	3
1.2 Objetivos específicos.....	3
1.3 Alcance .....	3
1.4 Marco teórico.....	3
Residuos.....	3
Clasificación de Residuos Sólidos .....	4
Según su Composición .....	4
Según el lugar en que se generan .....	4
Por su origen .....	4
Por tipo de manejo.....	5
Por su naturaleza.....	5
Tratamiento de los residuos sólidos.....	5
Gestión de residuos sólidos urbanos .....	6
Estrategia de gestión de los residuos sólidos .....	7
Impactos negativos y positivos de la gestión los residuos sólidos.....	7
Generación de residuos sólidos.....	7
Gestión de residuos sólidos urbanos a nivel local.....	9
Disposición final de los residuos sólidos domésticos del cantón Rumiñahui .....	11
Caracterización de residuos sólidos urbanos.....	11
2 METODOLOGÍA.....	13
Ubicación Geográfica.....	13
Tipo de investigación .....	14
Método de investigación .....	15
Fuente de recolección de información .....	15
Tratamiento de datos.....	15

Diseño de la investigación .....	15
Metodología A .....	15
Metodología B .....	18
Recolección de datos .....	18
Tamaño de la muestra .....	21
Encuesta.....	23
Análisis estadístico .....	24
3 RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	24
3.1. RESULTADOS.....	24
Proporción de RS, orgánicos e inorgánicos, generados por los hogares del cantón Rumiñahui .....	43
Proporción de hogares del cantón Rumiñahui que, conforme a la caracterización, reutilizan y/o aprovechan sus RS.....	44
Análisis correlacional de datos.....	45
Análisis de chi cuadrado y coeficiente de correlación de Pearson .....	45
3.2. Conclusiones.....	51
3.3. Recomendaciones.....	54
4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	55
5. ANEXOS .....	59
ANEXO I.....	60
ANEXO II .....	61
ANEXO III.....	62
ANEXO VI.....	63
ANEXO V.....	71
ANEXO VI.....	72

## RESUMEN

El presente proyecto se llevó a cabo en el cantón Rumiñahui, ubicado en la provincia de Pichincha, el mismo que tiene como objetivo analizar la caracterización de los residuos sólidos que generan los hogares de este cantón.

Se levantó información durante dos semanas, en la semana del 5 al 11 de junio del 2023, se envió un preanuncio a los registros seleccionados para socializar sobre el estudio, seguidamente en la semana, del 12 al 19 de junio del 2023, se encuestó a 435 hogares del cantón, para conocer la situación actual de la caracterización de los residuos sólidos en los mismos.

Después del análisis de los datos adquiridos, mediante estadística descriptiva se obtuvo que el 56.78% de hogares generan residuos orgánicos y el 43.21% inorgánicos. Los alimentos que más desperdician son proteínas y frutas/hortalizas, en un 53.31% y 18.73% correspondientemente. Durante el estudio, más del 80% de los hogares generaron plástico y papel/cartón, y el 35% caracterizaron sus residuos inorgánicos, mediante: reutilización, reciclaje o separación.

El 61.38% de los hogares caracteriza sus residuos en orgánicos e inorgánicos. El 64.81% de los hogares que caracteriza sus residuos orgánicos también los aprovecha de manera adecuada, y el 53.69% de hogares caracterizan y utilizan sus residuos inorgánicos.

Con la prueba del chi cuadrado se determinó que la cantidad de residuos sólidos orgánicos generados se relaciona con los residuos que se pueden evitar desperdiciar, porque los hogares tienen la capacidad de decidir no comprar en exceso o cocinar menos cantidad para evitar desperdiciar alimentos.

**PALABRAS CLAVE:** residuos sólidos, caracterización, hogares, cantón Rumiñahui.



## **ABSTRACT**

The present project was carried out in the canton Rumiñahui, located in the province of Pichincha, the same as has as objective analyze the solid waste characterization generated by the households of this zone.

Information was raised for two weeks. In the week of June 5 to 11, 2023, a pre-announcement was sent to the selected registries to socialize about the study, later in the week of June 12 to 19, 2023, 435 households of the area were surveyed, to know the actual state about characterization of solid waste in the households.

After the analysis of the obtained data, through descriptive statistics, it was found than 56.78% of households generate organic waste and then 43.21% inorganics. The most wasted foods are proteins and fruits/vegetables, at a 53.31% and 18.73% respectively. During the study, more than 80% of households generated plastic and paper/cardboard, and 35% characterized their inorganic waste, through: reuse, recycling, or separation.

61.38% of households characterize their waste as organic and inorganic. 64.81% of households that characterize their organic waste also use properly, and 53.69% of households characterize and use their inorganic waste.

Using the chi-squared test, it was determined that the amount of generated organic solid waste is related to the waste that can be avoided wasting, because households have the ability to decide don't overbuy or cook less to avoid wasting food.

**KEYWORDS:** solid waste, characterization, households, canton Rumiñahui.

# 1 DESCRIPCIÓN DEL COMPONENTE DESARROLLADO

Según la información presentada por AME (Asociación de Municipalidades Ecuatorianas) y el INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos) (INEC-AME, 2020), en 2020, en el Ecuador se generaron 12 671 toneladas diarias de residuos sólidos (RS), y solamente el 13.5% se recolectaron de manera diferenciada o mediante clasificación de desperdicios. De estas cifras se puede observar un desequilibrio alarmante, debido a la gran cantidad de RS que se generan al día en el país en comparación con la cantidad tan pequeña de estos mismos residuos que se clasifican de manera correcta para un posterior uso.

Según YURA (2022), en 2018, se generaron 681 995.95 toneladas de RS en el cantón Rumiñahui, de esta cifra solo fueron reciclados 21.46 t de papel/cartón y 1.68 t de plástico, lo que refleja que se aprovechó eficientemente solo 23.14 t de residuos sólidos, pero únicamente de origen inorgánico. Lo que quiere decir que se clasificó o caracterizó apenas el 0.003% del total de RS que se generan en este cantón.

Los residuos sólidos (RS) son aquellos materiales generados en actividades de consumo y producción que no tienen uso o utilidad práctica para la actividad que los produce (CELEC, 2019, pág. 7). Estos residuos o una parte de ellos pueden adquirir un valor agregado, mediante varias formas de aprovechamiento y transformación en materiales útiles (INEN, 2014).

Existen muchos tipos de residuos dentro de su clasificación, pero la más relevante es la separación de residuos por su origen, y dentro de este tipo de residuos, el subtipo más notable son los domiciliarios. Los residuos domiciliarios provienen de los hogares, es decir, se generan como resultado de las actividades domésticas, tales como: restos de preparación de alimentos; sobras de frutas, verduras, pan, papas, pasta, etc.; revistas o periódicos; botellas plásticas para consumo de los hogares; envases de vidrio, latas de alimentos, entre otros (Ministerio del Ambiente, 2016).

Otro tipo de residuos, son aquellos que están en función a su gestión, estos residuos se dividen en varios subtipos, pero aquellos de mayor interés son: los residuos de ámbito municipal, estos residuos se generan en domicilios, comercios, aseo urbano, etc. (OEFA, 2014). Este subtipo de residuos se gestiona con un mayor grado de importancia y responsabilidad, por ello, es indispensable contar con cifras acercadas a la realidad para coordinar y planificar como se van a manejar los RS en una determinada zona, municipio o país. La gestión de estos residuos se encuentra a cargo de las entidades municipales o de gobierno correspondientes (Ministerio del Ambiente, 2019).

Los RS municipales, específicamente los domiciliarios, son materiales de desecho, por lo tanto, su manejo debe ser adecuado e higiénico. El manejar adecuadamente los RS domiciliarios ayuda a evitar riesgos en la salud de los hogares y cuidar el medio ambiente, por lo cual, se pretende que su gestión sea más eficiente, enfocándose en el manejo correcto de RS desde su origen o fuente que los genera, en otras palabras, desde los hogares de una zona específica de estudio (PAHO ORG, 2020).

Una de las maneras para lograr un manejo adecuado de RS en los hogares, es cuando los hogares realizan dentro de su propio hogar la caracterización de residuos, con el fin de almacenarlos, tratarlos, recuperarlos y aprovecharlos adecuadamente dependiendo si tipo o categoría (PAHO ORG, 2020). En este contexto, la caracterización de RS en los hogares se realiza para buscar el cumplimiento los siguientes objetivos:

- Determinar la cantidad de RS orgánicos, concretamente, aquellos que provienen de restos de alimentos, que genera el hogar; y la estimación proporcional que se convertirá en material útil, en otras palabras, buscar un uso alternativo, pero con valor agregado, por ejemplo, los residuos orgánicos usados para compostaje.
- Establecer la cantidad y tipo de residuos domiciliarios inorgánicos, como plástico, cartón, papel, vidrio y metal, que serán reciclados, clasificados y transformados.

Al reconocer que existe carencia y desactualización de información, cifras y datos sobre la caracterización de RS en el cantón Rumiñahui, y asumiendo que existe carencia de datos sobre la cantidad de residuos aprovechables de esta zona, en años anteriores, como 2019 y 2020 por la pandemia por el covid-19, puesto que, durante estos años se enviaban todos los desechos generados en este cantón sin diferenciarlos conforme al tipo de residuo, esto es, domiciliarios, industriales, de mercados, etc., sino todo lo contrario, se mezclaba los residuos y se despachaban directamente hacia su disposición final, en otros términos, hacia el relleno sanitario, para evitar que se las personas tuvieran contacto con los residuos y aumenten los contagios.

Con este antecedente señalado en líneas anteriores, el presente trabajo tiene como objetivo analizar la caracterización de RS en los hogares de Rumiñahui para brindar información actualizada sobre la situación actual de la clasificación de residuos en este sector, determinar el porcentaje de residuos que generan estos hogares y de este porcentaje identificar aquellos que como resultado de la caracterización son reutilizados y/o aprovechados.

## **Objetivo general**

Analizar la caracterización de los residuos sólidos en los hogares del cantón Rumiñahui

## **Objetivos específicos**

1. Conocer la situación actual de la caracterización de los residuos sólidos en los hogares del cantón Rumiñahui.
2. Determinar la proporción de residuos sólidos, orgánicos e inorgánicos, generados por los hogares del cantón Rumiñahui.
3. Determinar la proporción de hogares del cantón Rumiñahui, que, conforme a la caracterización, reutilizan y/o aprovechan sus residuos sólidos.
4. Analizar la relación entre la proporción de residuos sólidos generados por los hogares con aquellos que se caracterizan, eliminan y/o pueden evitar desperdiciarse.

## **Alcance**

El proyecto posee un enfoque exploratorio, dada la existencia de una escasez de estudios sobre la generación de residuos sólidos en los hogares del cantón Rumiñahui y mucho menos sobre la caracterización de estos residuos en estos hogares, por tal motivo, para llevar a cabo este estudio, se utilizará una muestra intencionada no aleatoria, que esta compuesta por un conjunto explícito de hogares de una zona de este cantón. Se aplicará una encuesta para identificar la proporción de hogares que generan, caracterizan y manejan adecuadamente sus residuos. Adicionalmente, tendrá un alcance correlacional, debido a que se analizará la relación entre la proporción de residuos sólidos generados por los hogares del cantón con aquellos que se caracterizan, eliminan y/o se pueden evitar desperdiciarse.

## **Marco teórico**

### **Residuos**

El abordaje y entendimiento de los residuos se puede entender desde tres perspectivas: desecho, residuo y residuos sólidos urbanos (RSU), que parecen similares pero sus conceptos son muy diferentes. Un desecho es lo que ya no usa, no sirve, se bota, o está en descomposición, como: escombros, desperdicios, cenizas, sobras y despojos (Yauli, 2010). Un residuo es de origen orgánico e inorgánico, resultante de actividades

productivas, comerciales o domésticas que se desechan. Y los RSU se diferencian del residuo porque se generan en contextos urbanos, además estos materiales, objetos o elementos sólidos tienen la posibilidad de ser convertidos o aprovechados en un nuevo producto con valor monetario (Ordenanza Metropolitana No.0332 , 2010).

## **Clasificación de Residuos Sólidos**

### **Según su Composición**

Según su composición, los RSU se clasifican en orgánicos e inorgánicos, los residuos orgánicos se caracterizan por ser biodegradables, como: sobras de comida, frutas, verduras, madera y jardinería, de la misma manera, pueden ser transformados o reutilizados. Mientras que los residuos sólidos inorgánicos no son biodegradables, están constituidos por materia inerte u organismos sin vida, principalmente se usan como materia prima y pueden ser reciclados para diferentes usos. Los residuos sólidos generados en los hogares pueden ser orgánicos, restos de alimentos preparados, verduras, frutas, cereales, etc., e inorgánicos, como envases de alimentos de papel, cartón o plástico (OPS-OMS, 2022).

### **Según el lugar en que se generan**

Según el lugar en que se generan, se encuentran en primer lugar aquellos que son reciclables o recuperables, que fueron seleccionados de la basura para ser vendidos, volverlos a utilizar o reintegrándolos a su ciclo de vida como el cartón, papel, latas, plástico y vidrio (Eco Noticias, 2010). De todos modos, no se los debe confundir con los residuos transformables, que en su mayoría son orgánicos y pueden ser convertidos en elementos reutilizables. Los residuos que no se pueden recuperar se dividen en perjudiciales o peligrosos, como los residuos que vienen de hospitales e inertes como los que se utilizan para relleno: tierra, escombros, rocas y cascajo (Romero & Vázquez, 2022).

### **Por su origen**

Los residuos sólidos se pueden clasificar según su lugar de donde provienen, en residuos municipales, industriales y hospitalarios. La generación de los residuos municipales depende de factores culturales, la situación económica, prácticas de consumo de cada hogar y la calidad de vida que lleven las personas. Los hogares con mayores ingresos generan una mayor cantidad de desechos, no obstante, estos desechos tienen un valor más alto para su reutilización que los residuos de los sectores con menos ingresos (Yauli, 2010). Los residuos industriales por lo general son tóxicos o dañinos para el ambiente,

debido a todas las sustancias que se generan en las actividades industriales. Otros tipos de residuos que son peligrosos son los hospitalarios, cuyo manejo en la actualidad no es muy apropiado, en virtud de que no existe un reglamento a seguir y porque son peligrosos por su contenido, pero a nivel hospitalarios los residuos son esterilizados, estos residuos son de varios tipos como: residencial y comercial (Romero & Vázquez, 2022).

### **Por tipo de manejo**

Otro tipo de clasificación es por su tipo de manejo y se dividen en dos: residuos peligrosos y no peligrosos. Los residuos peligrosos son delicados de manejar, si se los maneja de manera incorrecta pueden causar enfermedades, problemas ambientales e inclusive la muerte. Mientras que los residuos no peligrosos, no representan un riesgo significativo para el medio ambiente o el ser humano, a pesar de, que sean no peligrosos no quiere decir que se los puede manejar irresponsablemente. Dentro de esta clasificación se encuentran los desechos comunes del hogar (Carrillo & Palacios, 2018).

### **Por su naturaleza**

Para el análisis de los residuos sólidos en los hogares, se tomará en cuenta los residuos que se identifican según su naturaleza, que son los residuos de alimentos, restos vegetales y restos inorgánicos. Los residuos de alimentos son las sobras o restos de alimentos generados por los hogares o por establecimientos que venden comida. Los restos vegetales son originados por el deshierbe de áreas verdes, sobras de cocina de alimentos orgánicos, no cocidos, como cáscaras de fruta, legumbres, vegetales, tallos, etc. Los residuos que no ingresan en ninguno de los dos tipos anteriores, son considerados restos inorgánicos, que provienen de actividades domésticas o comerciales, y pueden ser reciclados (Yauli, 2010, pág. 11).

### **Tratamiento de los residuos sólidos**

El tratamiento de residuos sólidos es el conjunto de procedimientos para eliminar o aprovechar un porcentaje de estos residuos, algunos procedimientos para un óptimo tratamiento son: incineración, recuperación, reúso, recolección y reciclaje. El fin de la incineración, es reducir los residuos sólidos a cenizas, disminuyendo su volumen original desde un 50 a un 80%. En la recuperación se trata de obtener materiales secundarios mediante separación, recolección o retiro de estos componentes para volverlos a usar o ser reciclados (Yauli, 2010).

Los términos recolección, reciclaje y reutilización pueden parecer similares, pero no deben ser confundidos. Reciclar se refiere a separar, clasificar y recolectar residuos o materiales

de estos residuos para su reprocesamiento, reutilización o transformación en nuevos productos. Recolectar es clasificar los desechos para trasladarlos a sitios donde se reúse, almacene, trate o dispongan en un lugar final a estos desechos. Y reutilización es reusar o retornar el desecho o material al ciclo económico para ser utilizado de la misma forma que se usó antes (Carrillo & Palacios, 2018).

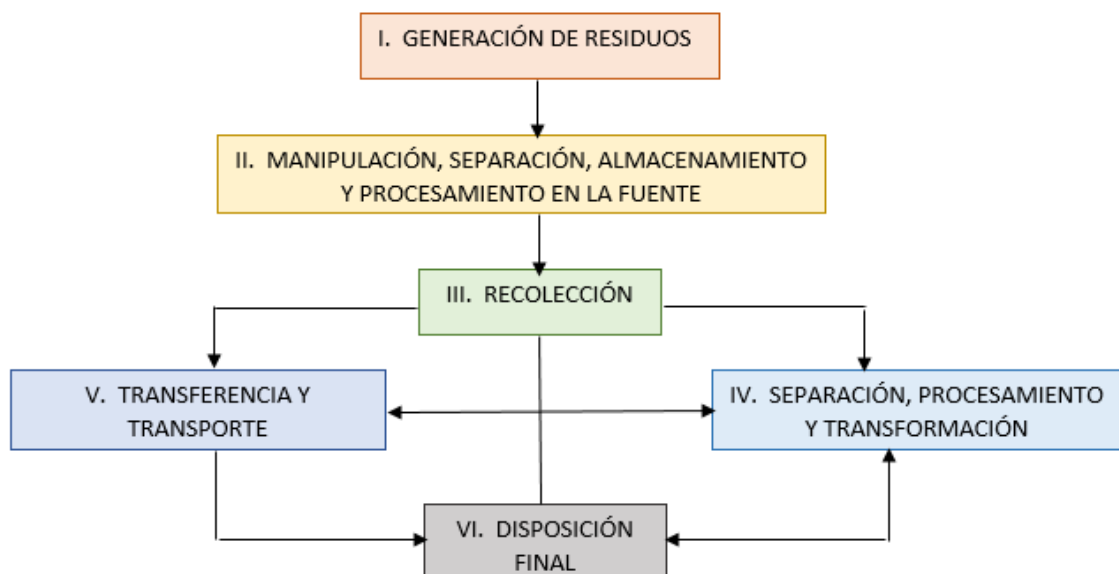
Otra manera de tratamiento es el almacenamiento, que es cuando a los desechos de todo tipo, se los deposita en una funda (bolsa), costal o recipiente, y por consiguiente se mezclan, después se los coloca en un sitio donde vayan a ser recogidos para llevarlos a su disposición final. La disposición final es la operación final regulada para el manejo adecuado de los residuos sólidos, dependiendo su tipo, comúnmente se sitúan estos residuos en: depósitos municipales, rellenos sanitarios e instalaciones para su recuperación y/o tratamiento (Carrillo & Palacios, 2018).

### Gestión de residuos sólidos urbanos

Son todas las etapas de manejo desde la generación del desecho hasta su disposición final, la disposición final depende de sus características, y si los desechos tienen posibilidades de ser recuperados o no, ayudando a la conservación del medio ambiente. La gestión de RSU igualmente se la conoce como gestión de residuos sólidos municipales. Seoáne (2020), define los elementos y su relación para la gestión de los residuos, como se muestran en la Figura 1:

**Figura 1**

*Elementos Para el Manejo de Residuos Sólidos*



**Elaborado por:** Autor  
**Fuente:** Seoáne (2020)

### **Estrategia de gestión de los residuos sólidos**

La cantidad que se genera de residuos sólidos es un factor importante para definir el nivel de eficacia de las formas de manejo de residuos, lo que es crucial para tomar decisiones importantes, referentes a los métodos de recolección y manejo para la disposición final (CEPAL, 2016, pág. 23).

La estrategia para una óptima gestión de residuos sólidos es jerarquizar por medio de técnicas eficientes de separación, recolección, tratamiento y transporte de residuos, con el objetivo de minimizar costos y la duración del proceso, a todo esto, se debe añadir una educación ambiental que ayude a disminuir la generación de estos residuos, empezando por capacitar a las personas para que puedan clasificar correctamente los residuos sólidos que generan en sus hogares (Albarca-Guerrero, Maas, & Hogland, 2013).

### **Impactos negativos y positivos de la gestión los residuos sólidos**

Según Albarca-Guerrero, Maas & Hogland (2013), los residuos sólidos, especialmente los industriales y domiciliarios, son el origen de problemas ambientales en las ciudades, por su manejo inadecuado, amenazando al medio ambiente, contaminando la atmósfera, suelo y aguas, por eso es indispensable tener cuidado a la hora de su manejo (págs. 56-57).

En cuanto a los impactos positivos, el óptimo manejo, reducción y reciclaje de los residuos sólidos trae como consecuencia la conservación y/o recuperación de estos, con el fin de aprovecharlos eficientemente. Además, una gestión eficiente es sinónimo de que en su mayoría se recuperaron los recursos mediante su reutilización, para ser transformados en materia prima o ser reusados con fines distintos a los de un inicio (Albarca-Guerrero, Maas, & Hogland, 2013).

Uno de los impactos positivos más importantes de realizar una gestión eficiente es que los niveles de contaminación y los gases que generan los residuos al descomponerse se reducen, de igual modo, la población tiene mayor conciencia ambiental, implementando así hábitos de clasificación de residuos en su día a día (Albarca-Guerrero, Maas, & Hogland, 2013).

### **Generación de residuos sólidos**

El desarrollo actual de las sociedades cada vez es más grande, lo que ha hecho que la generación de residuos paralelamente aumente, causando problemas ambientales y



sanitarios en su entorno. Por eso es necesario identificar y conocer el impacto de generar residuos sólidos tanto mundialmente como localmente (Center for Clean Air Policy , 2018).

La OPS-OMS (Organización Panamericana de la Salud - Organización Mundial de la Salud) (2022), menciona que, en los países europeos se recolecta la mayor cantidad de residuos municipales a nivel mundial, sin embargo, en un gran porcentaje de los países de América Latina, la materia orgánica de los residuos sólidos urbanos sobrepasa el 50% del total mundial generado, conforme se muestra en la Tabla 1. algunas de las causas de este porcentaje es que solo el 2% tiene un buen método para su aprovechamiento y el resto se destina a vertederos, rellenos sanitarios, botaderos, o es empleado en la alimentación de animales, sin ningún control ni tratamiento previo.

**Tabla 1**

*Peso de Residuos Orgánicos en América Latina (%)*

<b>PAÍS</b>	<b>% DE RESIDUOS ORGÁNICOS</b>
México	43
El Salvador	42
Costa Rica	58
Chile	49
Perú	50
Guatemala	63.3
Colombia	52.3
Uruguay	56
Ecuador	71.4
Bolivia	59.5
Argentina	53.2
Paraguay	56.6
Trinidad y Tobago	27

**Elaborado por:** Autor  
**Fuente:** OPS-OMS (2022)

A nivel de Ecuador, en 2019 se recolectaron 12 671.18 t/día de residuos sólidos, donde, el 13.5% fue recolectado de manera diferenciada y el resto de manera no diferenciada. Según el INEC – Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2010), el Ecuador genera 0.84 kg/hab/día, siendo un valor promedio en América Latina (OPS, 2010). En este contexto, se conocer que los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales (GADM) del

Ecuador, generan un 78.2% de sus residuos sólidos, donde, el 36.4 % fueron separados o diferenciados inicialmente; y el 48.2 % termina en rellenos sanitarios como su disposición final, 32.7 % se procesan por medio de gestores ambientales y el 19.1 % terminan en botaderos (INEC, 2021).

En la provincia de Pichincha, el promedio de generación de la producción per cápita de residuos sólidos es de 0.75 kg diarios por habitante; generándose 1511 toneladas al día de basura en este sector del Ecuador (Alvarado & Olives, 2013, pág. 19). De su parte, la Empresa Metropolitana de Aseo (EMASEO) efectuó en el 2007 un análisis de residuos sólidos urbanos en Pichincha sobre la generación de residuos. El estudio mostró que los habitantes de esta provincia generaron 1800 t/día de basura; distribuidos en residuos orgánicos con 61% y 39% en residuos inorgánicos. Adicionalmente, este mismo estudio reportó que 66.4% corresponde a desechos domésticos, 12.5% a desechos industriales, 10% desechos de productores mayores y un 5.9% son desechos de mercados (EMASEO, 2012).

### **Gestión de residuos sólidos urbanos a nivel local**

La empresa Pública Metropolitana de Aseo de Quito (EMASEO EP) se encarga de la gestión de residuos sólidos urbanos en una parte provincia de Pichincha y la Empresa Pública Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos (EMGIRS EP), gestiona responsablemente los residuos sólidos urbanos mediante su transporte, clasificación, aprovechamiento, tratamiento y disposición final (EMGIRS EP, 2021).

De su lado, el cantón Rumiñahui, como parte de la provincia de Pichincha, es un eje importante en el desarrollo de actividades productivas por su zona industrial y comercial, contribuyendo con el progreso de la provincia de Pichincha y el Ecuador. En los últimos años, este desarrollo ha hecho que la población en el cantón aumente, y como consecuencia el consumo de sus habitantes aumente, generando así un mayor porcentaje de residuos sólidos, de los cuales no todos se someten a una gestión óptima de residuos, esto se debe especialmente a la falta de conocimiento sobre el tema (Atlas Ambiental - DMQ, 2010).

Las empresas encargadas de la gestión de residuos sólidos en el cantón Rumiñahui son la Empresa municipal de Residuos Sólidos Rumiñahui-Aseo y la Empresa de Manejo de Desechos sólidos de Rumiñahui EMDES CEM, creadas el 17 de diciembre del 2010 por medio de la Ordenanza No. 18-2010. Actualmente en Rumiñahui no se lleva a cabo un tratamiento y disposición final de residuos, en primer lugar, porque el cantón no cuenta con un sistema propio para la realización de estas actividades y en segundo porque la

población tiene poco o nulo interés sobre la gestión, manejo y tratamiento de los residuos sólidos (GADMUR, 2021). En la tabla 2 se detalla la generación de residuos sólidos anuales desde el 2011 hasta el 2020 del cantón Rumiñahui:

**Tabla 2**

*Generación de residuos sólidos totales del cantón Rumiñahui en los años 2011 y 2020 (t/año)*

	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Rumiñahui	562 572.56	570 129.34	592 862.93	628 093.76	618 566.20	642 764.02
	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>		
	673 947.11	681 995.95	677 996.70	624 155.49		

**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** YURA – Gestión de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en los cantones Quito y Rumiñahui (2022).

De estas cantidades de residuos generados, solo fueron aprovechados residuos sólidos inorgánicos (papel/cartón y plástico), como se puede visualizar en la tabla 3:

**Tabla 3**

*Residuos aprovechables en los años 2014 al 2020 en el cantón Rumiñahui (t/año)*

<b>Residuos Reciclables Rumiñahui</b>		
<b>Año</b>	<b>Papel/cartón</b>	<b>Plástico</b>
2014	4.90	0.47
2015	7.57	0.88
2016	20.70	2.76
2017	22.98	3.01
2018	21.46	1.68
2019	-	-
2020	-	-

**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** YURA – Gestión de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en los cantones Quito y Rumiñahui (2022).

En la tabla 3, no se cuenta con registros en los años 2019 y 2020, por causa de la pandemia del covid-19, puesto que, para evitar contagios y contacto con materiales peligrosos, se arrojaban todos los desechos generados a los rellenos sanitario.

## **Disposición final de los residuos sólidos domésticos del cantón Rumiñahui**

Para la disposición final de los residuos sólidos domésticos del cantón Rumiñahui se utiliza el relleno sanitario de “El Inga”, localizado en la perimetral regional E35. vía Pifo-Pintag, km 12 1/2, sector Itulcachi, este relleno sanitario cuenta con una Licencia Ambiental, acreditada por la EMGIRS–EP, con la finalidad de efectuar operaciones de gestión y controlar el manejo de desechos, enfocándose en la sustentabilidad para reducir los riesgos ambientales y sociales (Quito informa, 2022).

## **Caracterización de residuos sólidos urbanos**

Caracterizar o clasificar RSU es el proceso mediante el cual se identifican, separan y agrupan los distintos tipos de desechos generados por una fuente o área de producción, este proceso busca comprender la composición y naturaleza de los residuos para poder gestionarlos adecuadamente y aplicar estrategias efectivas de manejo, tratamiento y disposición final (Alava, 2021).

La caracterización de RSU implica varios pasos:

1. **Identificación y separación:** Se agrupan los residuos y se separan según su origen y características físicas, como papel, cartón, plástico y materia orgánica.
2. **Análisis cualitativo y cuantitativo:** Los residuos separados son sometidos a un análisis cualitativo y cuantitativo. En el primero se examinan la naturaleza y características como su color, textura y olor. En el segundo se calcula la cantidad de cada tipo de residuo.
3. **Registro de datos:** Se registran los datos obtenidos en la caracterización, como tipo de residuo y cantidad.
4. **Clasificación en categorías:** Se clasifican los residuos en grupos o categorías, lo que permite una descripción detallada de la composición de los residuos sólidos.
5. **Evaluación y toma de decisiones:** La información obtenida a través de la clasificación de RSU es fundamental para tomar decisiones sobre cómo gestionarlos de manera más eficiente y sostenible. Se pueden identificar oportunidades para su reciclaje, compostaje, reutilización o reducción de residuos, así como efectuar mejoras para la gestión de estos residuos (Alava, 2021).

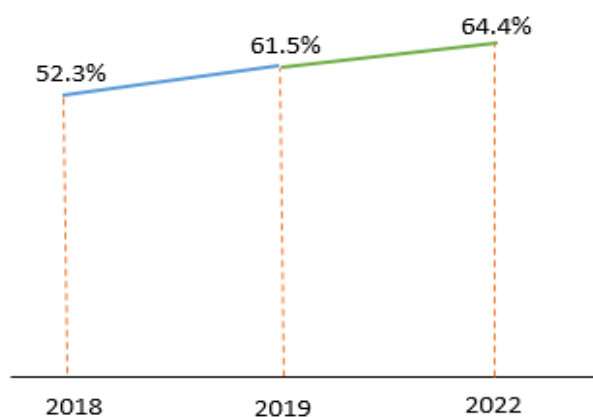
Caracterizar RS es un paso esencial en la gestión adecuada de los desechos, ya que proporciona una visión clara de su composición y comportamiento, lo que ayuda a adoptar medidas apropiadas para minimizar su impacto ambiental y promover prácticas más sostenibles en el manejo de los residuos.

Para abordar la caracterización de residuos sólidos en Ecuador, conforme a lo señalado por el INEC (2022), en su investigación periódica sobre Información Ambiental en Hogares, se menciona que en el año 2022:

El 64.4% de los hogares en el país, separó o clasificó algún residuo (orgánico, plástico, latas, tetrapack, papel y cartón), es decir, 6 de cada 10 hogares clasifica residuos. A continuación, en la Figura 2, se muestra la clasificación de residuos en los hogares ecuatorianos, en el período 2018-2022, Aumentando casi tres puntos porcentuales en el 2022 en comparación al 2019.

**Figura 2**

*Clasificación de residuos, período 2018-2022 (%)*



**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** INEC (2022)

En la Figura 2. no se considera al porcentaje de clasificación de residuos del 2021 dentro del informe ambiental proporcionado por el INEC, en virtud de que este porcentaje es muy pequeño.

- El plástico fue el principal residuo clasificado o separado, con 44.9%; seguido de los residuos orgánicos, papel-cartón, vidrio, metal y tetra pack. Como se muestra en la tabla 4:

**Tabla 4**

*Porcentaje de residuos clasificados o separados. Período 2018-2022*

Plástico			Vidrio		
37.4%	46%	44.9%	17.6%	20.1%	14.8%
<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2022</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2022</b>
Orgánicos			Metal		

33.2%	40.1%	39.8%	15.5%	20.2%	16.5%
<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2022</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2022</b>
<b>Papel – Cartón</b>			<b>Tetrapack</b>		
32%	37.7%	31.3%	9.9%	11%	7%
<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2022</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2022</b>

**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** INEC (2022)

Se puede observar que la separación de los residuos orgánicos, papel-cartón, vidrio, metal y tetra pack, disminuyó en el 2022; estos datos podrían ser un signo de alerta para la implementación de campañas sobre conciencia ambiental en los hogares ecuatorianos. Especialmente en el vidrio que disminuyó casi 6 puntos porcentuales. Otro de los parámetros en esta investigación es el nivel de participación de los hogares ecuatorianos en al menos una actividad ambiental, que fue solo de 9.2%; a pesar de ello, el INEC (2022) afirma que el 54.6% de los hogares consideran que la proteger el medio ambiente es responsabilidad de todos.

Con respecto a la caracterización de residuos sólidos en Pichincha, la zona que más caracteriza residuos sólidos es la zona norte, con 55.08%; seguido de la zona sur y los valles, con 35.07% y el 9.85 % corresponde a la zona centro. En total se clasifican mediante separación o reciclaje 42 770 toneladas al año (Quito informa, 2022).

En esta provincia, los cantones Quito y Rumiñahui caracterizan y/o aprovechan los residuos de fácil recuperación, como el plástico y el papel, no obstante, en Rumiñahui la caracterización del resto de los residuos, no cuentan con registros ni tampoco son contabilizados, solo son arrojados al relleno sanitario (YURA ESPE, 2022).

## 2 METODOLOGÍA

### Ubicación Geográfica

La investigación fue realizada en el cantón Rumiñahui, que se encuentra ubicado al sureste de la provincia de Pichincha, cerca de la ciudad de Quito, su extensión es de 132.78 km<sup>2</sup>, en este cantón habitan aproximadamente 125.000 habitantes, y es el más pequeño de la provincia de Pichincha (GADMUR, 2021).

Rumiñahui cuenta con seis parroquias urbanas y rurales:

- San Pedro de Taboada

- San Rafael
- Sangolquí
- Cotogchoa
- Fajardo
- Rumipamba

La parroquia con mayor extensión territorial es Sangolquí, mientras que la parroquia más pequeña es San Rafael, la extensión territorial del resto de parroquias se detalla seguidamente, en la tabla 5:

**Tabla 5**

*Extensión territorial aproximada de las parroquias del cantón Rumiñahui*

<b>PARROQUIA</b>	<b>EXTENSIÓN (Km<sup>2</sup>)</b>
San Rafael	2
San Pedro de Taboada	4
Sangolquí	49
Cotogchoa	34
Rumipamba	40
Fajardo	36

**Elaborado por:** Autor  
**Fuente:** GADMUR (2021)

### **Tipo de investigación**

Esta investigación es de tipo exploratorio puesto que existen escasos estudios sobre la caracterización de RS en los hogares del cantón Rumiñahui. Para este fin, se efectuaron encuestas a los hogares de este cantón para lograr explorar, conocer y obtener información aproximada sobre la generación y caracterización de RS. En este contexto, el perfil de los encuestados estuvo relacionado con las personas que compran alimentos y cocinan para los miembros de su hogar; esto significa que los resultados y conclusiones serán aplicables solamente a búsquedas relacionadas con los residuos domiciliarios del cantón Rumiñahui.

La encuesta evaluó solo sobre el consumo de alimentos generados en los hogares o aquellos residuos que fueron producidos por actividades domésticas; no se considerarán los residuos de alimentos preparados en restaurantes o establecimientos parecidos. Del mismo modo con los residuos inorgánicos, se consideraron: empaques, envases y botellas

de papel/cartón, plástico, vidrio y latas provenientes del consumo de alimentos en los hogares.

### **Método de investigación**

El método cuantitativo posibilitó identificar la proporción de RS que generan los hogares de Rumiñahui, y con ello se conoció sobre el manejo y caracterización de los residuos en cada uno de los hogares encuestados. De igual modo, este trabajo utilizó el método deductivo que ayudó a la elaboración de conclusiones y juicios sobre cómo incide la caracterización de RS en la gestión y buen manejo de los residuos en este cantón, de acuerdo, con la información levantada en las encuestas.

### **Fuente de recolección de información**

Las fuentes de recolección de información utilizadas para el presente proyecto de investigación fueron primarias y secundarias. En las fuentes primarias se empleó una encuesta y las secundarias fueron artículos científicos/académico, documentos de fuentes confiables, libros, tesis de grado, entre otros.

Las preguntas que se implementaron en la encuesta se presentan en el **Anexo I**. Encuestas realizadas a los hogares del cantón Rumiñahui para conocer sobre su desperdicio de alimentos y clasificación de residuos

### **Tratamiento de datos**

El programa empleado para el tratamiento de los datos fue R Studio. Esta herramienta permitió procesar la información y obtener las pruebas de chi cuadrado y correlación entre preguntas de la encuesta aplicada a los hogares rumiñenses. Para a partir de este punto especificar si la caracterización de RS orgánicos e inorgánicos dentro de los hogares influye con la gestión y manejo eficaz de residuos.

### **Diseño de la investigación**

#### **Metodología A**

En primera instancia, la metodología utilizada para ejecutar el presente trabajo se dividió en dos fases:

En la primera fase se pretendía llevar a cabo el levantamiento de información sobre la situación actual del manejo de los RS en el cantón Rumiñahui por medio de encuestas de manera presencial en los hogares del cantón.

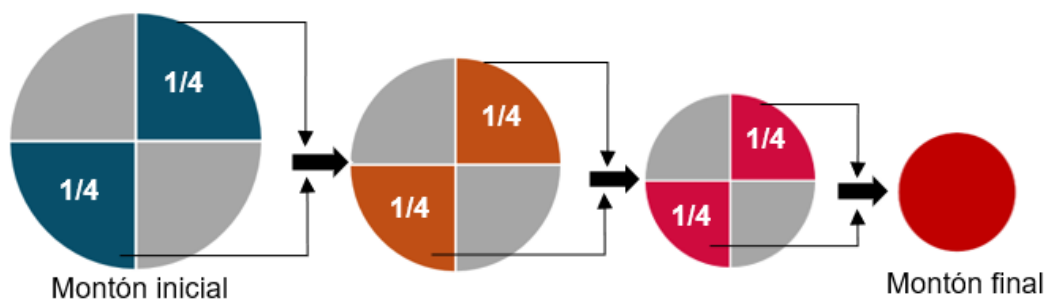


Como segunda fase se aspiraba implementar el método del cuarteo para la caracterización de RS de los hogares por medio del método de cuarteo del Doctor Kunitoshi Sakurai y recomendado por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (Romero & Vázquez, 2022), pero para ello primero se debía visitar a los hogares de un sector del cantón durante siete días; en el primer día se les realizaría la encuesta y se les entregaría en horas de la mañana dos fundas, de diferentes colores: un color para los residuos orgánicos y otro color para los inorgánicos, con el fin de que los hogares recolecten los residuos que generan durante ese día en las fundas; al siguiente día se acudiría nuevamente al hogar para recibir las fundas con los residuos del día anterior y entregarles nuevas fundas para ese día, este proceso se repetiría durante los siete días que se llevaría a cabo el estudio. Después de que se recolecten todas las fundas de los hogares se realizaría la caracterización de los RS, de la siguiente manera:

- La recolección de las fundas iniciaría a las 7:00 am todos los días, por cada uno de los hogares. Las fundas serían transportadas al lugar asignado para su pesaje.
- Se procedería a pesar una por una las fundas recogidas, y de manera separada, es decir, las fundas con residuos orgánicos por un lado y por otro aquellas con residuos inorgánicos.
- Después del pesaje se arrojarían todos los residuos recolectados en un mismo lugar y se mezclarían, cuando estén completamente mezclados se divide este montón en cuatro partes, de estas cuatro partes se escoge dos partes opuestas, retirando lo sobrante y formando un montón más pequeño. Este ejercicio se repite hasta lograr una muestra que pese alrededor de 50 kg, a todo este procedimiento se lo conoce como método de cuarteo, que según la metodología del Dr. Sakurai se usa para conocer la composición física de los RS y se describe gráficamente en la Figura 3.

**Figura 3**

*Método de cuarteo para caracterización de residuos sólidos*



**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** Romero & Vázquez (2022)

Para desarrollar lo anterior se pretendía usar los siguientes materiales y equipos:

- Carpa plegable para exteriores
- Plástico negro
- Fundas de plástico
- Etiquetas para fundas
- Guantes de caucho
- Botas de caucho
- Mascarillas
- Balanza digital manual
- Palas
- Escobas
- Rastrillo

Como es claro, se requiere de un lugar amplio y al aire libre en donde se pueda llevar a cabo este procedimiento, como canchas o estacionamientos, por lo mismo, se eligió poner en ejecución el estudio en urbanizaciones y edificios residenciales privados, más no en barrios del cantón, esto al mismo tiempo por seguridad de integrantes del grupo y por los permisos correspondientes, a causa de que, es complicado obtener permisos municipales y ambientales para usar espacios públicos.

Se visitaron y enviaron cartas de parte de la universidad, a la administración de 4 edificios y 4 urbanizaciones, de los cuales, se tuvo respuesta solamente de un edificio y de dos urbanizaciones, en las cuales, las cartas se detallan en el **Anexo I**. Carta de consentimiento para realización del estudio en los edificios residenciales y urbanizaciones. De la misma manera, se realizaron reuniones con los representantes de cada administración para explicar todo sobre el estudio, el fin, la importancia, la manera en la que se trabajará, el tiempo que duraría el estudio, e inclusive se indicó que los hogares que participen serán incluidos en una rifa de una canasta de víveres al finalizar el estudio, beneficiando así a un hogar; pero únicamente 1 urbanización se interesó por el estudio, pero la administración de esta urbanización mencionó que antes de permitir el acceso a sus instalaciones se tenía que enviar primero un comunicado con toda la explicación del estudio al chat de los 600 residentes, el comunicado enviado se describe en el **Anexo II**. Comunicado dirigido a los residentes de los edificios residenciales y urbanizaciones, con información relevante del estudio. Esto en vista de que la administración mencionó que se podría acceder a los hogares únicamente de los residentes que estén interesados en el estudio y respondan al

comunicado, como resultado solo 10 hogares se interesaron en el estudio. Todo este conjunto de antecedentes tiene su raíz en la situación de inseguridad que vive el país y cada día los hogares tienen más incertidumbre sobre las personas que tocan la puerta de su casa, no confían ni siquiera en establecimientos académicos y peor aún se negaban rotundamente cuando se mencionaba el tiempo del estudio (7 días), varios hogares aludieron que no confiaban en el estudio porque sería una pantalla para seguir sus movimientos diarios y no querían exponerse, por lo mismo y con justa razón, se optó por un plan B (encuestas digitales). Los argumentos de los administradores para que no se realice el estudio en las urbanizaciones se expone en el **Anexo III**. Evidencia de la desconfianza de los residentes de los edificios residenciales y urbanizaciones sobre el estudio.

## **Metodología B**

Se realizó un levantamiento de información conjuntamente con una temática asociada al consumo y el desperdicio de alimentos en Rumiñahui. En el presente trabajo, este levantamiento se efectuó a través de la aplicación de encuestas a los hogares de la zona de estudio para conseguir información sobre el manejo de los RS en los hogares del cantón y al mismo tiempo conocer si se realiza una caracterización adecuada de estos residuos.

Posteriormente se aplicó el uso de métodos cuantitativos, específicamente un análisis estadístico descriptivo, centrándose en identificar patrones, tendencias, descubrir relaciones entre variables e interpretar los datos recopilados (Gupta & Jain, 2013).

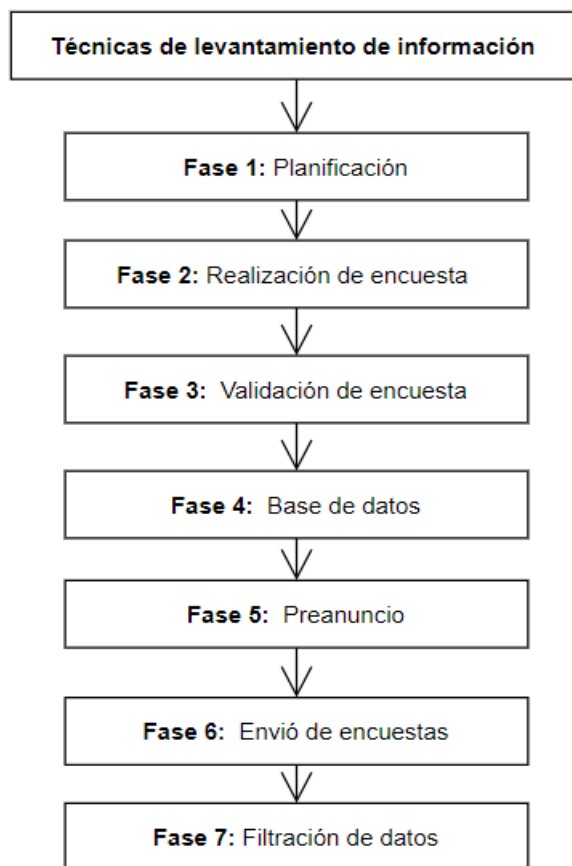
Finalmente se ejecutó un análisis estadístico (chi cuadrado) para comparar si la generación de RS en los hogares de la zona se relaciona con plasmar un manejo efectivo de los mismos mediante su caracterización, reutilización o separación, y si de esta manera se puede evitar desperdiciar menos alimentos, papel, cartón, vidrio, etc., en cada uno de los domicilios.

### **Recolección de datos**

Las técnicas utilizadas para el levantamiento de información y recolección de datos en la investigación se efectuaron conforme la Figura 4.

## **Figura 4**

*Técnicas de levantamiento de información*



**Elaborado por:** Autor

A continuación, se describen cada una de las fases:

- Fase 1 - Planificación: Se realizaron borradores o encuestas preliminares con preguntas para cada sección basándonos en la encuesta sobre generación de residuos sólidos en el país del INEC (2022), se inició con la identificación de posibles bases de datos dentro de la zona y se preparó un borrador de un preanuncio, así mismo, se determinó los canales digitales que se usarían para la difusión de la encuesta.
- Fase 2 – Realización de encuesta: La encuesta es una técnica empleada para obtener información por medio de un conjunto de preguntas que avalen que la información y datos proporcionados muestren resultados efectivos y eficaces para la muestra analizada (Gupta & Jain, 2013). La encuesta para el estudio se efectuó mediante un cuestionario en línea, dividido en varias secciones y diseñado con ayuda de la herramienta *Google Forms*.
- Fase 3 - Validación de encuesta: Después de la elaboración de encuestas, se envió a expertos en el tema para su validación, como docentes universitarios y

estudiantes de posgrado, donde se analizó que cada una de las preguntas sean claras, concisas y entendibles para los entrevistados.

- Fase 4- Base de datos: Antes de proceder a enviar las encuestas, se obtuvieron varias bases de datos elegidas por conveniencia de los miembros del equipo, como:
  - Urbanizaciones de Rumiñahui 400
  - Instituciones educativas 1600
  - Otras instituciones 400

De la unión de todas las bases de datos se obtuvo alrededor de 2400 registros para enviar la encuesta.

- Fase 5 - Preanuncio: Una vez validadas las encuestas y la base de datos identificada, se envió un preanuncio con una semana de anticipación, antes de remitir el cuestionario final, explicando a todos los contactos de la base de datos, que deben estar atentos a la cantidad de residuos sólidos que generen en sus hogares durante la semana del 05 al 11 de junio del 2023. Con la finalidad de que al momento de enviar la encuesta durante la semana de estudio puedan llenarla con datos claros y más cercanos a la realidad, respecto a los residuos y su clasificación. En el preanuncio se resaltó que se preste mayor atención a la separación de residuos orgánicos e inorgánicos en los hogares; si se depositaron los desechos orgánicos en la basura general, compostas o sirve de alimento para animales, que pueden ser mascotas o de granja; y si se clasifican los desechos inorgánicos, en diferentes tipos, papel/cartón, plástico, vidrio y latas.

El preanuncio que se remitió a las bases de datos se encuentra en el **Anexo II. Preanuncio enviado a los hogares del cantón Rumiñahui para conocer sobre su desperdicio de alimentos y clasificación de residuos.**

- Fase 6 - Envío de encuestas: Se enviaron las encuestas por medios digitales como las redes sociales de Facebook, plataformas de mensajería como WhatsApp y bases de datos que contenían correos electrónicos. Este envío se realizó el 12 y 14 de junio del 2023, recordando al momento del envío que el cuestionario está dirigido a las personas que más frecuentemente realizan las compras de alimentos, cocinan, limpian y gestionan los residuos del hogar, y con lugar de residencia en el cantón Rumiñahui.

- Fase 7 - Filtración de datos: Una vez levantada la información; se examinaron, codificaron y se filtraron los datos crudos de las encuestas, a través de la eliminación de respuestas distorsionadas que pueden afectar los hallazgos de este trabajo. Con la filtración de datos se pudo llevar a cabo un análisis más preciso de la información. En primera instancia se suprimieron datos que no cumplían con la naturaleza de la pregunta, como por ejemplo lo que menciona Osorio (2023) respecto al ingreso mensual promedio para un hogar ecuatoriano de cuatro personas es de \$840 y gastan al menos \$265 mensuales en adquirir alimentos, en consecuencia y en base a estas cifras se eliminaron los valores muy bajos o elevados de ingresos familiares y gastos en alimentos de los hogares.

Cabe aclarar que el periodo de levantamiento de información duró dos semanas, en la primera semana se envió un preanuncio (Fase 5) para socializar con las bases de datos y en la segunda semana se envió el cuestionario (Fase 6).

### **Tamaño de la muestra**

Este estudio utilizó el muestreo intencional (MADES, 2020), debido a las condiciones del estudio en el cantón Rumiñahui. Por lo mismo, se determinó un número de hogares que se requieren para sea representativo.

El GADMUR (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Rumiñahui) menciona que, en el 2023, la población del cantón Rumiñahui es de aproximadamente 196 548 habitantes, pero la investigación evalúa la generación de RS en los hogares del cantón y según el INEC (2022) los hogares ecuatorianos con en promedio con 4 o 5 miembros, en consecuencia, se estima que debe calcularse primero el número de hogares en este cantón.

### **Ecuación 1**

*Cálculo de número de hogares en el cantón Rumiñahui*

$$N = \frac{\textit{Población total}}{\textit{Promedio de miembros por hogar}} \quad (1)$$

**Donde:**

- **Población total** = 125 000 habitantes
- **Promedio de miembros por hogar** = 4 a 5 miembros, se toma la media: 4.5.

Reemplazando en (1), se tiene:

$$N = \frac{125\,000 \text{ habitantes}}{4.5 \text{ miembros/hogares}}$$

$$N = 27\,778 \text{ hogares}$$

Concretamente, en el cantón Rumiñahui viven aproximadamente 27 778 hogares. Acto continuo, se determina el tamaño de la muestra, usando la fórmula y metodología del Dr. Kunitoshi Sakurai, en donde, el nivel de confianza es de 95% y el margen de error de 5%. Con estos datos se procede a calcular el número de hogares a encuestar en la zona de estudio, de la siguiente manera:

### Ecuación 2

*Cálculo de la muestra (número de encuestas)*

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{\epsilon^2(N - 1) + Z^2 * p * q} \quad (2)$$

**Donde:**

- **n** = número de muestra (hogares)
- **Z** = En función a un 95% de nivel de confianza: 1.96
- **q** = probabilidad de error: 0.30
- **p**= probabilidad de éxito: 0.70
- **ε** = margen de error: 5%
- **N** = número total de hogares 43 667

Por lo mismo, reemplazando en (2), tenemos:

$$n = \frac{1.96^2 * 0.70 * 0.30 * 43667}{0.05^2(43667 - 1) + 1.96^2 * 0.70 * 0.30}$$

$$n = 320 \text{ encuestas}$$

Sobre la base de esta fórmula se estima que se requiere encuestar a 320 hogares del cantón Rumiñahui. De todas maneras, de acuerdo con varios trabajos de investigación se recomienda aumentar un 20% del total del número de muestras calculado, esto se debe a que durante la implementación de las encuestas se puede dar que algunos hogares no deseen colaborar respondiendo la encuesta o simplemente la ignoren porque no es de su interés (Guevara, 2021).

### Ecuación 3

*Cálculo de muestra aumentada*

$$n1 = \text{número de muestra (hogares)} * \text{incremento porcentual} \quad (3)$$

**Donde:**

- **Número de muestra (hogares) = 320 encuestas**
- **Incremento porcentual = 20%**

Reemplazando en (3):

$$n1 = 320 \text{ encuestas} * 0.20$$

$$n1 = \mathbf{384 \text{ encuestas}}$$

En definitiva, se consideran 384 hogares a encuestar para esta investigación.

Es importante tomar en cuenta que el índice de respuesta en cuestionarios en línea es cerca de 30%, es decir, que, si se envía a los 2400 registros de las bases de datos, se esperaría que respondan 660 hogares, que cumpliría con la muestra calculada y se obtendrían resultados concisos (Guevara, 2021). De igual forma, se debe aclarar que la muestra en las investigaciones exploratorias no es representativa, ya que, el fin de esta investigación es obtener información rica y detallada sobre el tema en el cantón, más no hacer deducciones generales a toda la población.

### Encuesta

La encuesta se estructuró con 14 preguntas y se dividió en cuatro secciones:

- **Primera sección - preguntas sociodemográficas:** Se preguntó a los encuestados sobre la parroquia de residencia, nivel de educación y ocupación, así mismo, el número de miembros del hogar, ingreso mensual del hogar, gasto semanal aproximado en compras alimentos para el hogar.
- **Segunda sección – cuantificación y clasificación de residuos orgánicos:** Se pregunta sobre el desperdicio de los residuos orgánicos, dividiendo a estos desechos por tipo y/o grupos de alimentos, de la siguiente manera: arroz, pasta, pan, tubérculos (papa), hortalizas (tomate riñón, cebolla, etc.), frutas (bananas, manzana, etc.), carnes, pescado y lácteos (leche).



- Tercera sección – residuos inorgánicos: Se pide indicar si en sus hogares se han generado y clasificado durante la semana algún tipo de residuo inorgánico, los mismos que se dividen en: papel/cartón, plástico (botellas/envases), vidrio (botellas/envases) y metal (latas de atún, conservas, bebidas, etc.).
- Cuarta sección – manejo de residuos sólidos: Después de las interrogantes sobre las cantidades desperdiciadas en los hogares se hicieron varias preguntas para conocer que hacen los hogares con estos desperdicios orgánicos e inorgánicos. Para el caso de los residuos alimenticios, se preguntaron si los hogares los usan como: compostaje, alimentación a animales o simplemente se los bota a la basura común. Mientras que, para los residuos inorgánicos se interroga a los hogares si los reutilizan, venden, reciclan o botan con la basura común.

### **Análisis estadístico**

Primero se realizó un análisis exploratorio de datos, de inmediato, se aplicaron las herramientas estadísticas de tabulación de datos en Microsoft Excel, con la finalidad de medir el nivel de respuestas de las 14 preguntas de la encuesta, posteriormente se llevó a efecto la prueba de chi cuadrado y se determinará el coeficiente de correlación de Pearson para obtener una correlación entre preguntas relevantes, respecto a la caracterización de RS y su influencia con la generación, gestión y manejo efectivo de residuos en los hogares. Para este último análisis se utilizó el software R.

La prueba de chi cuadrado es utilizada para evaluar si existe una relación significativa entre dos variables, dicho de otra manera, sirve para analizar la independencia entre variables categóricas, como los tipos de residuos orgánicos e inorgánicos, mientras que, coeficiente de correlación de Pearson mide estadísticamente la relación entre dos variables continuas, este coeficiente varía entre -1 y 1 (MADES, 2020).

## **3 RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **3.1. RESULTADOS**

Respecto al diagnóstico de la situación actual de la caracterización de RS en los hogares del cantón Rumiñahui. Se obtuvieron 435 respuestas válidas, en definitiva, se sobrepasó el valor requerido en la muestra que fue de 384. Los resultados de la encuesta se presentan a continuación en la tabla 6 y en la figura 5:

**Pregunta 1.- Indique en qué parroquia del cantón Rumiñahui se ubica su hogar**

Las ilustraciones anteriores muestran que el cantón Rumiñahui se divide en 6 parroquias: Sangolquí, San Pedro de Toboada, Cotogchoa, Rumipamba, San Rafael y Fajardo. Y de los 435 hogares que respondieron, un 69% de ellas viven en Sangolquí, mientras que el 31% restante se ubican en las 5 parroquias restantes.

**Tabla 6**

*Número de hogares según parroquia del cantón Rumiñahui*

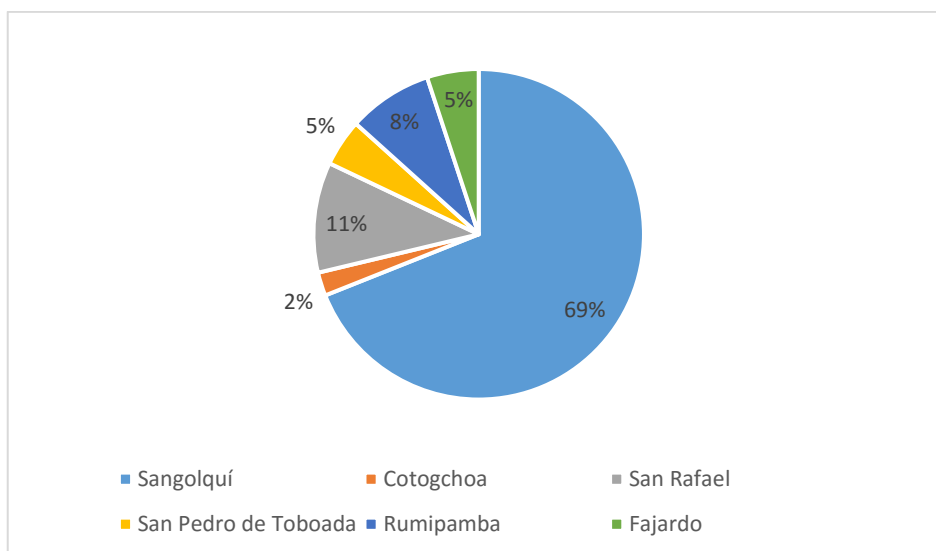
<b>OPCIONES</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE %</b>
Sangolquí	300	69
Cotogchoa	10	2
San Rafael	47	11
San Pedro de Toboada	20	5
Rumipamba	36	8
Fajardo	22	5
<b>TOTAL</b>	<b>435</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** Encuestas hogares del cantón Rumiñahui 2023

**Figura 5**

*Ubicación por parroquias de los hogares del cantón Rumiñahui*



**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** Encuestas hogares del cantón Rumiñahui 2023

**Pregunta 2.- Indique su nivel de educación**

En la tabla 7 y la figura 6 muestran que el 50% de los encuestados respondieron que su nivel de educación es educación media o bachillerato y el 39% de tercer nivel o

universitario, cifras que concuerdan con la base de datos inicial, por motivo que la encuesta se envió en su mayoría a instituciones educativas de este cantón.

**Tabla 7**

*Nivel de educación de los encuestados*

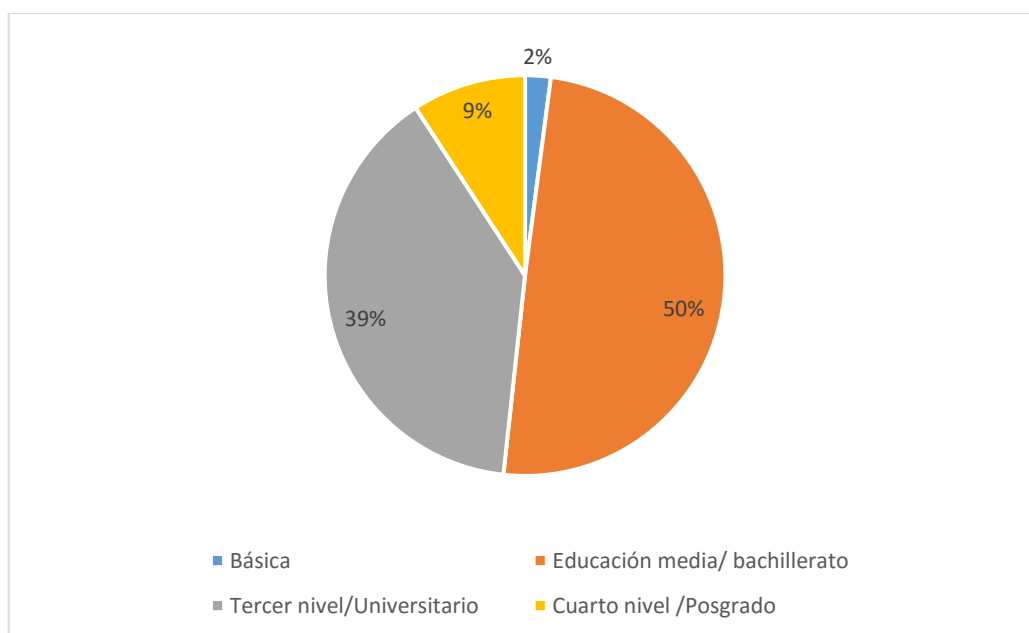
OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
Básica	9	2
Educación media/ bachillerato	216	50
Tercer nivel/Universitario	170	39
Cuarto nivel /Posgrado	40	9
<b>TOTAL</b>	<b>435</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** Encuestas hogares del cantón Rumiñahui 2023

**Figura 6**

*Nivel de educación de los encuestados*



**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** Encuestas hogares del cantón Rumiñahui 2023

**Pregunta 3.- Indique su ocupación**

La tabla 8 y la figura 7 muestran que los resultados obtenidos en la pregunta 2 mantienen su tendencia en la pregunta 3, donde el 61% afirmó que su ocupación es ser estudiante, un 17% empleado privado, un 7% cuenta con negocio o emprendimiento propio y el

porcentaje restante se divide en las otras opciones: empleado público, trabajador no remunerado y otro.

**Tabla 8**

*Ocupación de los encuestados*

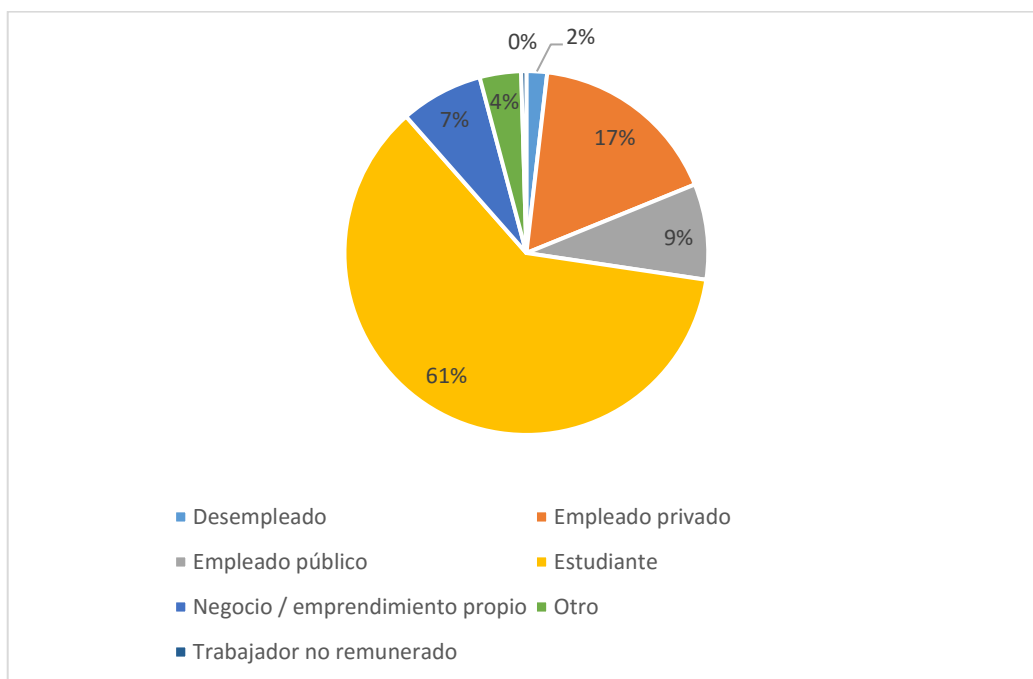
OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
Desempleado	8	2%
Empleado privado	74	17%
Empleado público	37	9%
Estudiante	266	61%
Negocio / emprendimiento propio	32	7%
Otro	16	4%
Trabajador no remunerado	2	0%
<b>TOTAL</b>	<b>435</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** Encuestas hogares del cantón Rumiñahui 2023

**Figura 7**

*Ocupación de los encuestados*



**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** Encuestas hogares del cantón Rumiñahui 2023

**Pregunta 4.- Indique el número de miembros del hogar, incluido usted**

La tabla 9 y la figura 8 muestran que el número de miembros de los hogares ecuatorianos según INEC (2022) son aproximadamente de 4 a 5 personas por hogar, esta cifra es similar en el presente estudio para el cantón Rumiñahui y puede comprobar en la pregunta 4, en donde en promedio los hogares de esta zona son de 4 a 5 miembros, pero de igual forma los encuestados reportan hogares, con dos y 10 integrantes. **Tabla 9**

*Estadística descriptiva del número de miembros de los hogares*

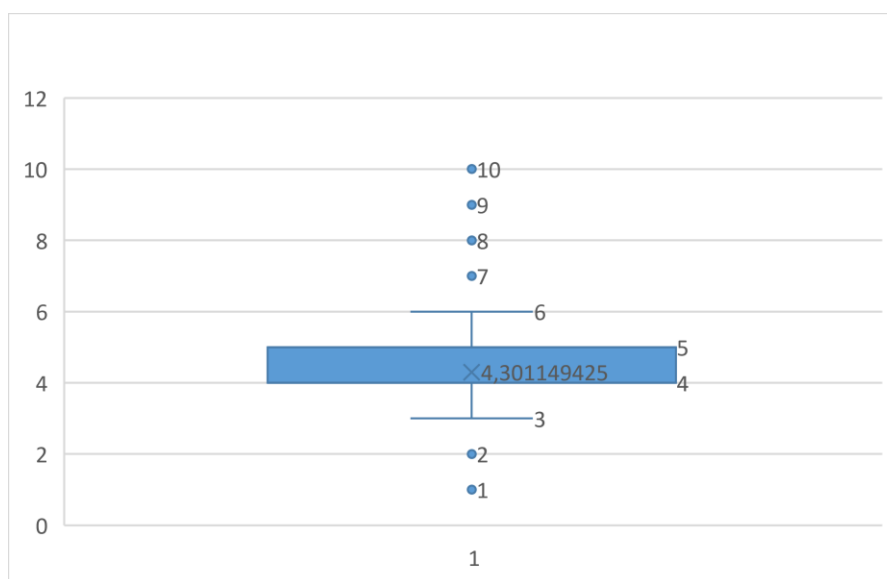
<i>Pregunta 4</i>	
Media	4.30
Error típico	0.06
Mediana	4
Moda	4
Desviación estándar	1.36
Varianza de la muestra	1.86
Curtosis	1.67
Coefficiente de asimetría	0.49
Rango	9
Mínimo	1
Máximo	10
Suma	1871
Cuenta	435

**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** Encuestas hogares del cantón Rumiñahui 2023

**Figura 8**

*Número de miembros de los hogares*



**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** Encuestas hogares del cantón Rumiñahui 2023

**Pregunta 5.- Indique el ingreso (USD) aproximado mensual total de su hogar**

La tabla 10 y la figura 9 muestran que el ingreso mensual de los hogares de Rumiñahui es de aproximadamente 1168.11 dólares, pero de manera similar los encuestados reportan ingresos de los hogares que no superan los 100 dólares. Y el otro extremo con ingresos de 8500 dólares.

**Tabla 10**

*Estadística descriptiva del ingreso aproximado mensual de los hogares*

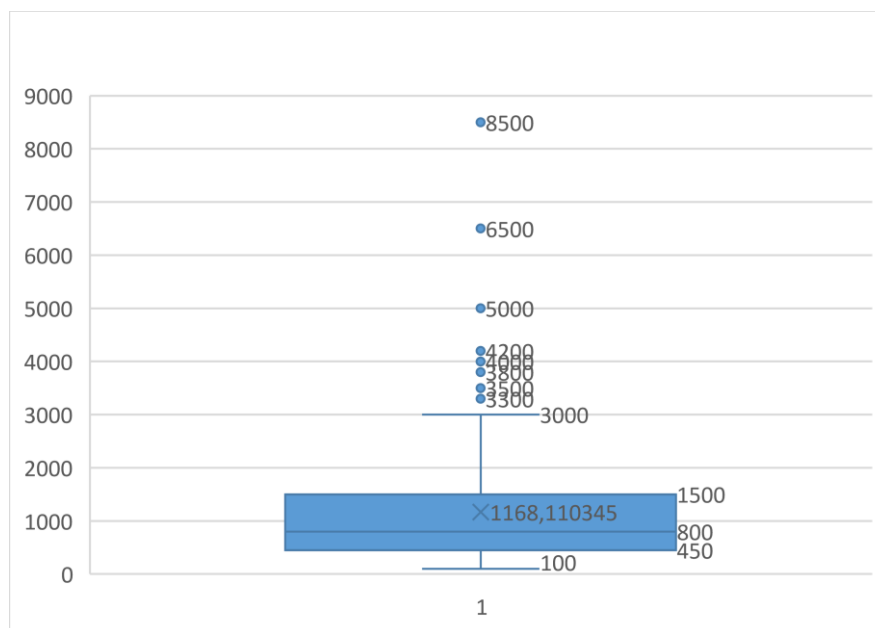
<i>Pregunta 5</i>	
Media	1168.11
Error típico	53.87
Mediana	800
Moda	800
Desviación estándar	1123.45
Varianza de la muestra	1262132.23
Curtosis	6.55
Coefficiente de asimetría	2.21
Rango	8400
Mínimo	100
Máximo	8500
Suma	508128
Cuenta	435

**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** Encuestas hogares del cantón Rumiñahui 2023

**Figura 9**

*Ingreso aproximado mensual de los hogares*



**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** Encuestas hogares del cantón Rumiñahui 2023

**Pregunta 6.- Indique el gasto (USD) aproximado en la compra de alimentos para el hogar en la última semana**

La tabla 11 y la figura 10 muestran que el ingreso mensual de los hogares se destina aproximadamente 130.27 dólares semanalmente para gastos relacionados con la compra de alimentos para su hogar. Lo máximo que una familia destina de su dinero para alimentos son 600 dólares y mínimo 10 dólares a la semana, estos son casos atípicos, pero no alejados de la realidad de algunos hogares.

**Tabla 11**

*Estadística descriptiva del gasto aproximado semanal en la compra de alimentos para los hogares*

<i>Pregunta 6</i>	
Media	130.27
Error típico	4.72
Mediana	100
Moda	100
Desviación estándar	98.44
Varianza de la muestra	9690.46
Curtosis	3.60
Coficiente de asimetría	1.76
Rango	590

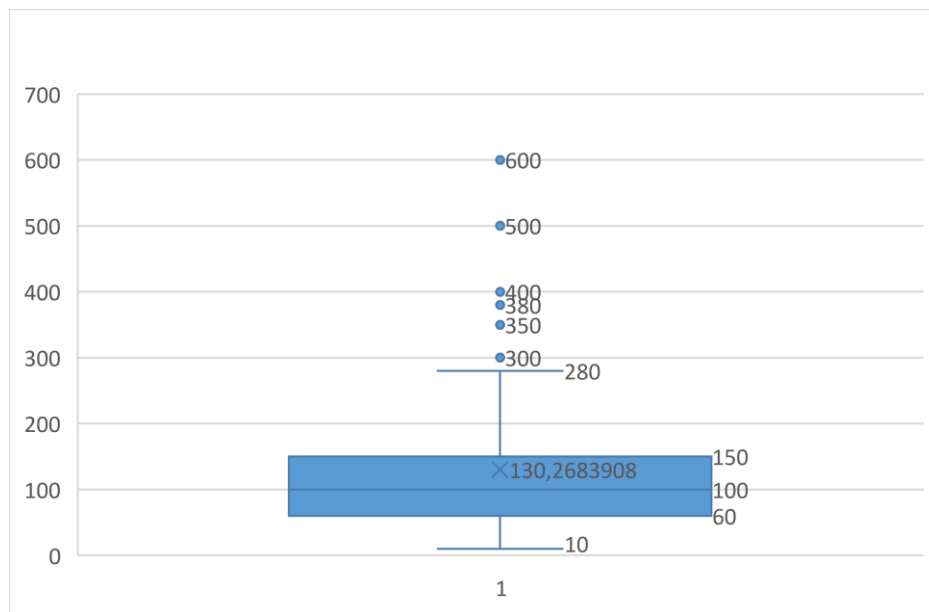
Mínimo	10
Máximo	600
Suma	56666.75
Cuenta	435

**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** Encuestas hogares del cantón Rumiñahui 2023

**Figura 10**

*Gasto aproximado semanal en la compra de alimentos para los hogares*



**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** Encuestas hogares del cantón Rumiñahui 2023

**Pregunta 7.- Respecto al gasto de alimentos ¿Cuánto gastó en la última semana en los siguientes grupos de alimentos?**

Se preguntó a los encuestados cuanto gastan en una semana dependiendo del grupo de alimentos: cereales (arroz, pasta, pan), hortalizas (tomate, riñón, cebolla, etc.), tubérculos (papa), proteínas (carnes/pescado) y lácteos. Como resultado, en la tabla 12 y la figura 11 se muestra que los hogares gastan más dinero en cereales, seguido de las proteínas, hortalizas, frutas, lácteos y en último puesto se encuentran los tubérculos.

En la figura 12 el análisis se basa en el gasto total de alimentos, que en promedio es de 130.27 dólares, con esta cifra se determinó que los hogares gastan de esta cantidad un 25.83% en cereales, 23.23% en proteínas, 16.71% en hortalizas, 13.07% en frutas, 10.67% en lácteos y 10.50% en tubérculos.

**Tabla 12**



*Gasto semanal por tipo de alimento en los hogares*

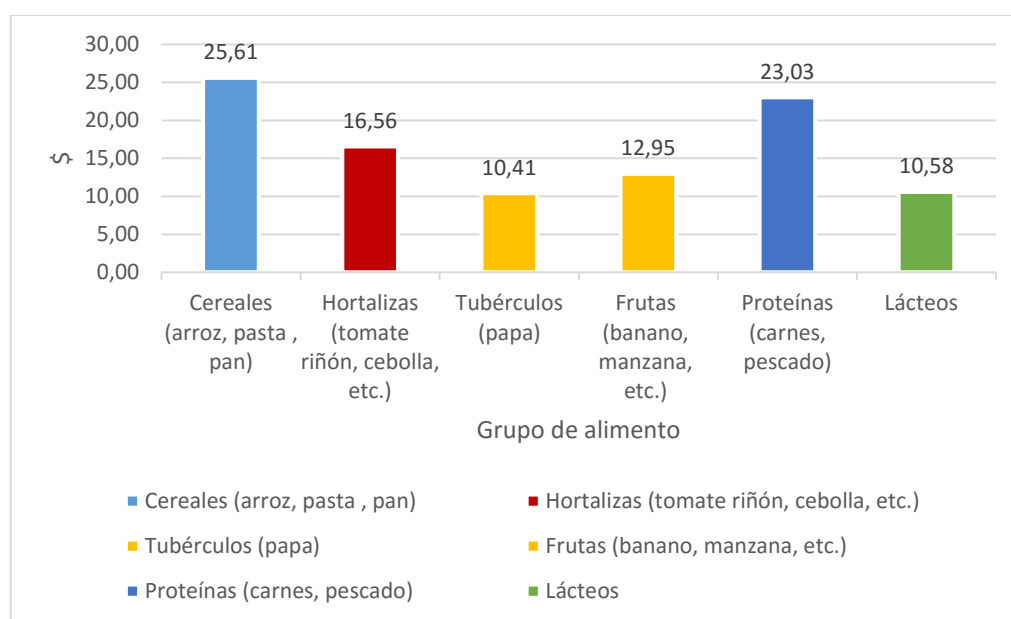
<b>OPCIONES</b>	<b>FRECUENCIA (\$)</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
Cereales (arroz, pasta , pan)	25.61	25.83
Hortalizas (tomate riñón, cebolla, etc.)	16.56	16.71
Tubérculos (papa)	10.41	10.50
Frutas (banano, manzana, etc.)	12.95	13.07
Proteínas (carne, pescado)	23.03	23.23
Lácteos	10.58	10.67
<b>TOTAL</b>	<b>99.13</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** Encuestas hogares del cantón Rumiñahui 2023

**Figura 11**

*Gasto semanal por tipo de alimento en los hogares*

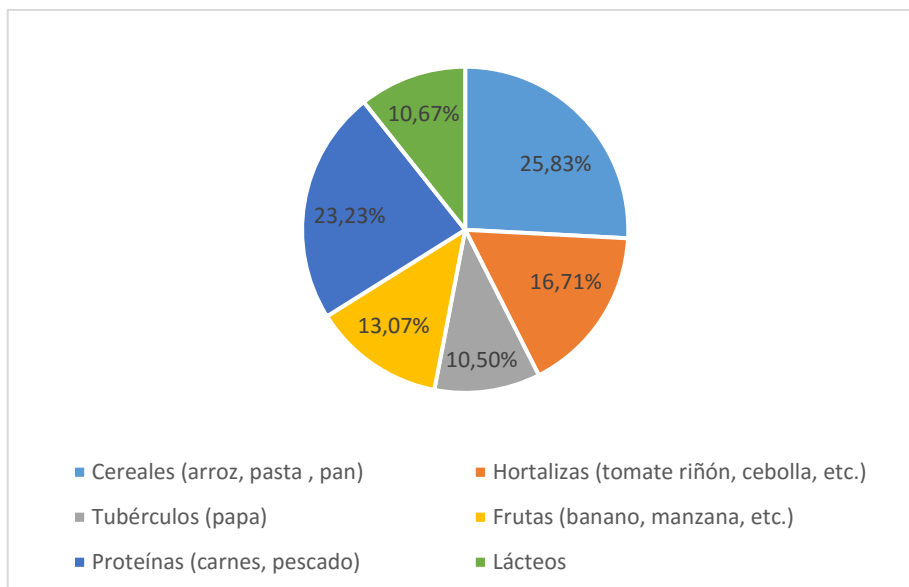


**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** Encuestas hogares del cantón Rumiñahui 2023

**Figura 12**

*Porcentaje de gasto por grupo de alimentos respecto al gasto total de alimentos*



**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** Encuestas hogares del cantón Rumiñahui 2023

**Pregunta 8.- De los siguientes grupos de alimentos, por favor indique si en el transcurso de una semana se desechan en su hogar alguno/s de ello/s, caso contrario marque no desperdicié nada.**

En la tabla 12 y la figura 13 se muestra que, en el transcurso de la semana de estudio, los hogares del cantón Rumiñahui, de los productos adquiridos para el consumo alimenticio del hogar, desecharon alrededor de 53.31% de carnes, pescado y lácteos, además, desperdiciaron 13.29% de pan, 18.73% de frutas y hortalizas, 7.73% de papa, 4.44% de arroz y 2.49% de pasta.

**Tabla 13**

*Residuos orgánicos desechados semanalmente por los hogares*

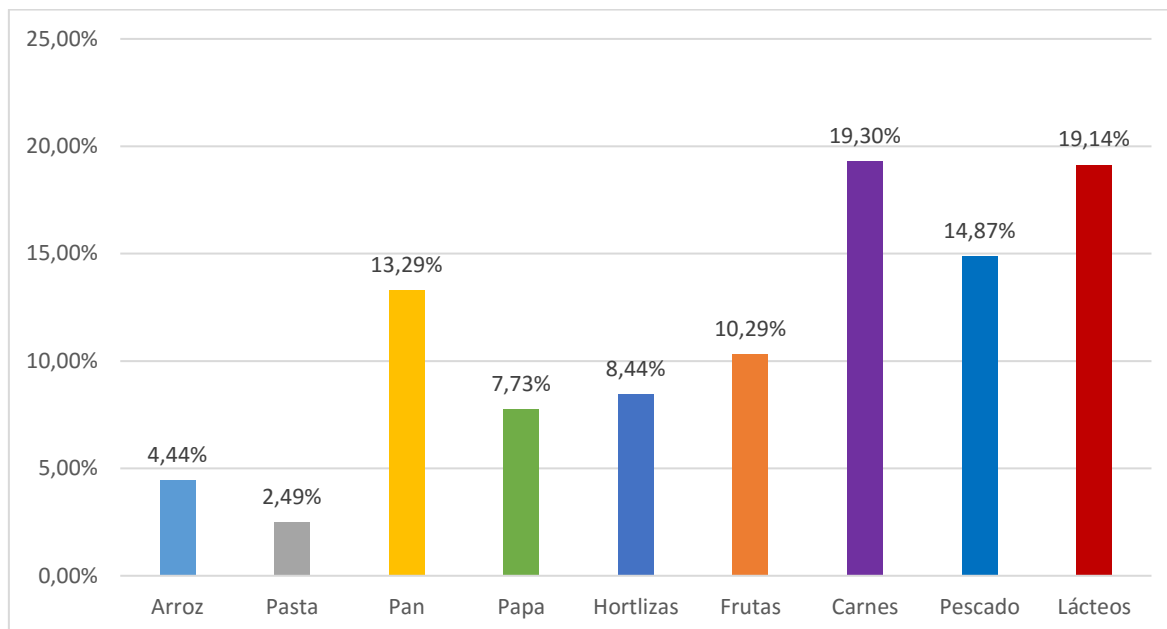
OPCIONES	MEDIA	PORCENTAJE (%)
Arroz	23.64	4.44
Pasta	13.24	2.49
Pan	70.71	13.29
Papa	41.15	7.73
Hortalizas	44.89	8.44
Frutas	54.77	10.29
Carnes	102.70	19.30
Pescado	79.12	14.87
Lácteos	101.82	19.14
<b>TOTAL</b>	<b>532.04</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** Encuestas hogares del cantón Rumiñahui 2023

**Figura 13**

*Porcentaje por tipo de residuos orgánicos desechados semanalmente por los hogares*



**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** Encuestas hogares del cantón Rumiñahui 2023

### **8.1- Opción: No desperdié nada**

Del mismo modo, existen cifras a considerar como el hecho de que, de los 435 hogares encuestados, aproximadamente 173 hogares escogieron que no desperdician uno o varios tipos de alimentos presentados en las opciones. En la tabla 14 y la figura 14 se muestra que el 28.60% no desperdician nada respecto a carnes y pescado, el 12.87% de lácteos, 18.32% de hortalizas y frutas, y el porcentaje restante no desperdicia arroz, pasta, pan y papa.

**Tabla 14**

*Número de hogares que no desperdician, según tipo de alimento*

<b>OPCIONES</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
Arroz	125	8.29
Pasta	173	11.48
Pan	150	9.95
Papa	158	10.48
Hortalizas	127	8.43
Frutas	149	9.89
Carnes	217	14.40
Pescado	214	14.20

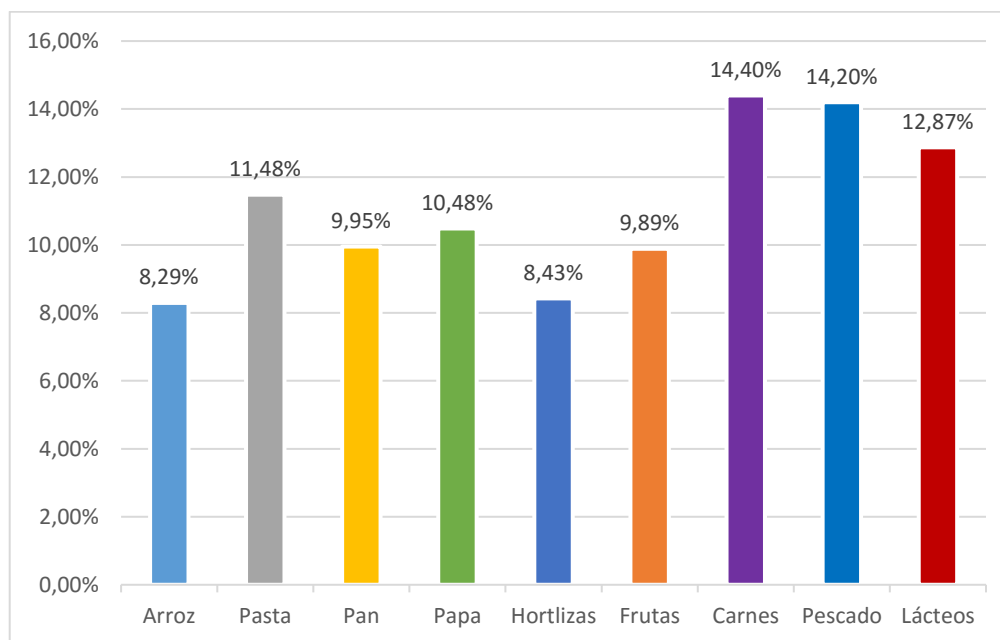
Lácteos	194	12.87
<b>TOTAL</b>	<b>1507</b>	<b>100</b>

Elaborado por: Autor

Fuente: Encuestas hogares del cantón Rumiñahui 2023

**Figura 14**

*Porcentaje de hogares que no desperdician, según tipo de alimento*



Elaborado por: Autor

Fuente: Encuestas hogares del cantón Rumiñahui 2023

**Pregunta 9.- En caso de haber desperdiciado alguna de estas categorías de alimentos, indique cuál de ellas considera se pudo evitar desperdiciar**

Se preguntó a los hogares que, en caso de haber desperdiciado algún tipo de alimento de los mencionados en las preguntas anteriores, indique cuál de ellos se pudo evitar desperdiciar, en este contexto. Los resultados obtenidos en la tabla 15 y la figura 15 indicaron que lo que menos se desperdicia es lo que más se puede evitar desperdiciar, el arroz en primer lugar, seguido de las frutas y verduras, continuando con el pan, lácteos, papa y pasta, y finalmente las proteínas, que es lo que más se desperdicia en los hogares de Rumiñahui.

**Tabla 15**

*Alimentos que se pudieron evitar desperdiciar*

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
----------	------------	----------------

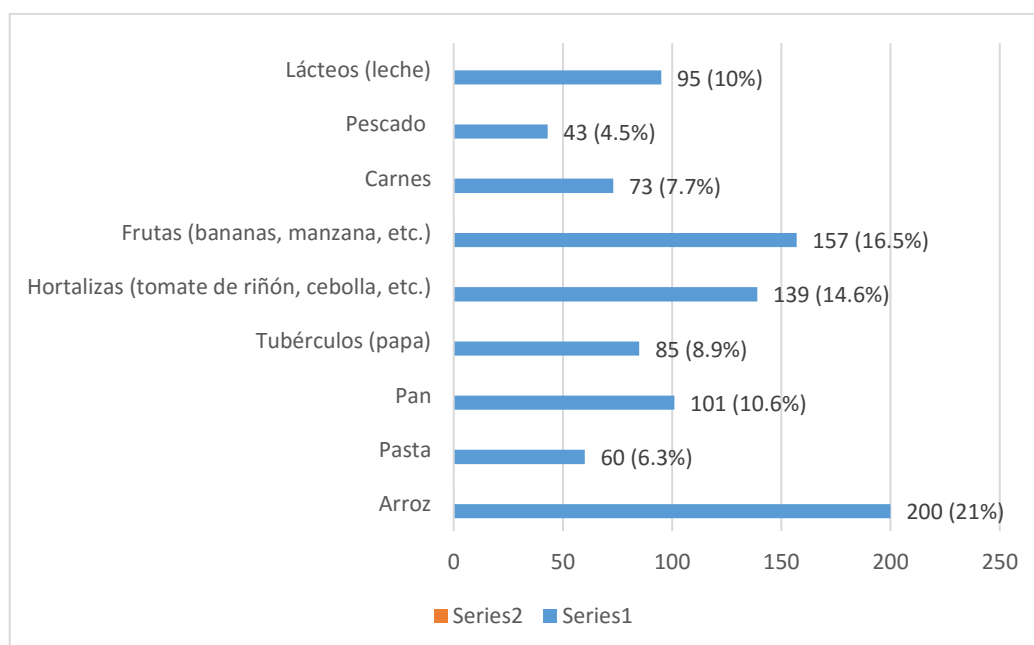
Arroz	200	21.0
Pasta	60	6.3
Pan	101	10.6
Tubérculos (papa)	85	8.9
Hortalizas (tomate de riñón. cebolla. etc.)	139	14.6
Frutas (bananas. manzana. etc.)	157	16.5
Carnes	73	7.7
Pescado	43	4.5
Lácteos (leche)	95	10.0
<b>TOTAL</b>	<b>953</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** Encuestas hogares del cantón Rumiñahui 2023

**Figura 15**

*Porcentaje de alimentos que se pudieron evitar desperdiciar*



**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** Encuestas hogares del cantón Rumiñahui 2023

**Pregunta 10.- Indique qué hace con los desperdicios alimenticios de su hogar**

En la tabla 16 y la figura 16 se muestra que la mayoría de los hogares maneja los desperdicios de alimentos que generan en el hogar de la siguiente manera: 48.37% de los hogares usan los residuos orgánicos como alimento de animales, el 25.62% bota estos residuos con el resto de la basura común; el 16.44% usa los residuos para compostaje, el 3.63% los entrega a un gestor de residuos externo y el 5.93% los emplea en otros usos.

**Tabla 16**

*Gestión y manejo de los desperdicios alimenticios en los hogares*

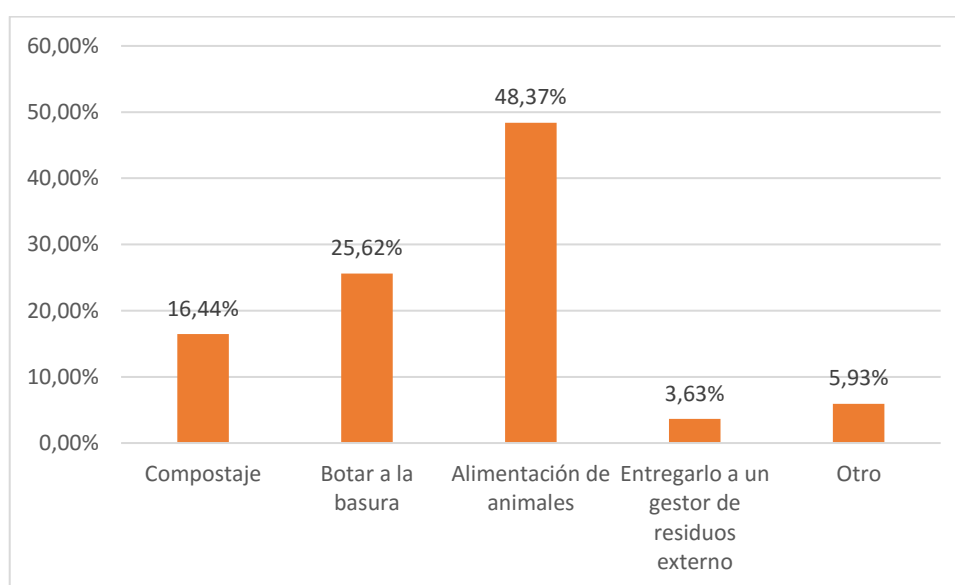
OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Compostaje	86	16.44
Botar a la basura	134	25.62
Alimentación de animales	253	48.37
Entregarlo a un gestor de residuos externo	19	3.63
Otro	31	5.93
<b>TOTAL</b>	<b>523</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** Encuestas hogares del cantón Rumiñahui 2023

**Figura 16**

*Gestión y manejo de los desperdicios alimenticios en los hogares*



**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** Encuestas hogares del cantón Rumiñahui 2023

**Pregunta 11.- Indique si generó durante la última semana los siguientes residuos inorgánicos**

En la tabla 17 y la figura 17 se muestra que alrededor del 87.36% de los hogares encuestados respondió que sí generó plástico (botellas/envases) en la última semana, la misma pregunta se repitió para el resto de los residuos inorgánicos, obteniendo como resultado que el 81.84% generó papel/cartón, seguidos de un 65.06% para metal (latas de atún, conservas, bebidas, etc.), y en último lugar, con un 36.32% de hogares que desecharon vidrio (botellas/envases) en la semana de estudio.

**Tabla 17**

*Residuos inorgánicos generados por los hogares en la semana de estudio*

OPCIONES	SI		NO	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Papel /Cartón	356	81.84	79	18.16
Plástico (botellas/envases)	380	87.36	55	12.64
Vidrio(botellas/envases)	158	36.32	277	63.68
Metal (latas de atún. conservas. bebidas. etc.)	283	65.06	152	34.94

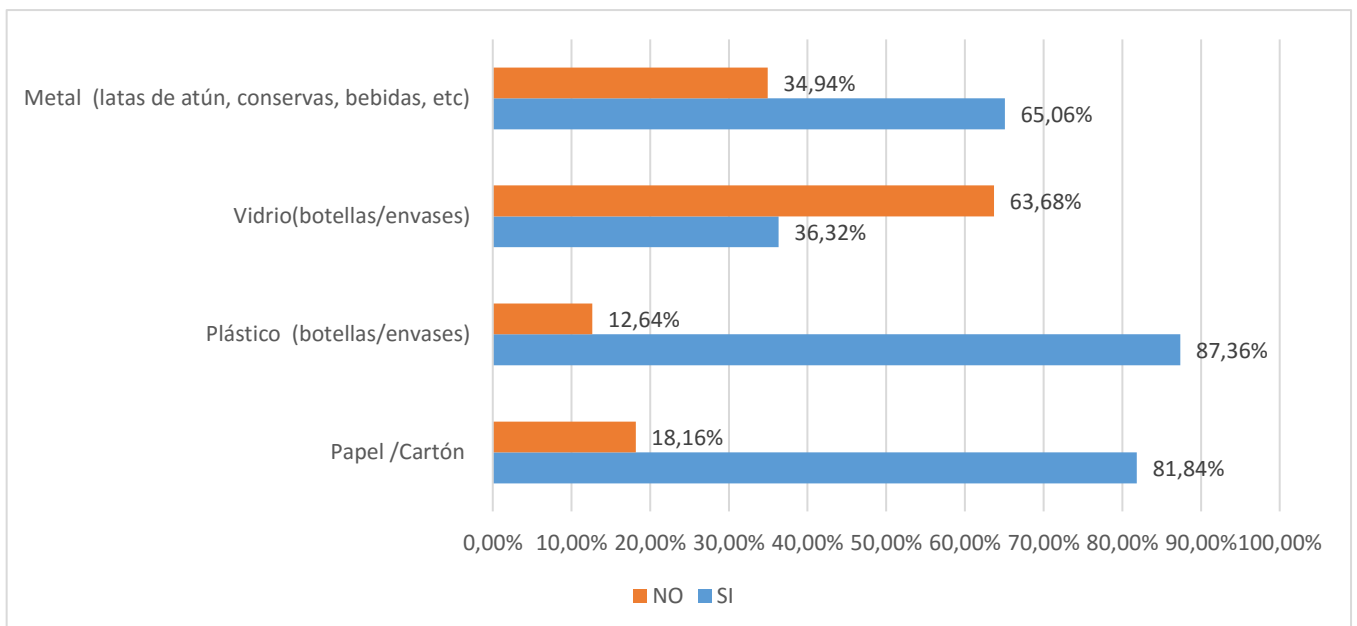
**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** Encuestas hogares del cantón Rumiñahui 2023

**Nota:** Se debe analizar la tabla tomando en cuenta que los datos obtenidos son proporcionales a los 435 hogares, esto significa, que 356 hogares de los 435 encuestados en total generan papel/cartón y 79 de ellos no, de igual manera 380 generan plástico, y así con el resto de los valores; con este análisis se calcularon los porcentajes de la tabla.

**Figura 17**

*Residuos inorgánicos generados por los hogares en la semana de estudio*



**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** Encuestas hogares del cantón Rumiñahui 2023

**Pregunta 12.- Indique si clasificó durante la última semana los siguientes residuos inorgánicos.**

Se preguntó por tipo de residuo inorgánico. si los hogares clasifican durante la última semana este residuo. En la tabla 18 y la figura 18 se muestra que los hogares mencionaron

que lo que más se caracteriza en sus domicilios es el plástico, con un 73.56%; en segundo lugar, se encuentra el papel/cartón, con 62.99%; continuando con un 40.69% para el metal y finalmente con un 39.08% de hogares que si clasifican vidrio.

**Tabla 18**

*Residuos clasificados en la semana de estudio por los hogares*

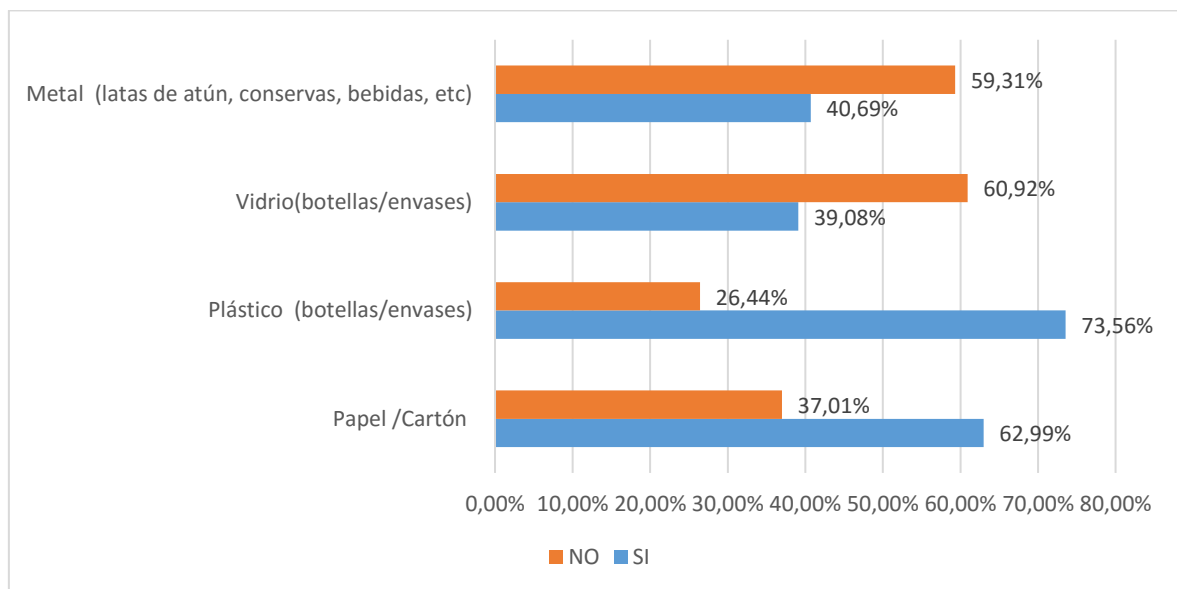
OPCIONES	SI		NO	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Papel /Cartón	274	62.99	161	37.01
Plástico (botellas/envases)	320	73.56	115	26.44
Vidrio(botellas/envases)	170	39.08	265	60.92
Metal (latas de atún, conservas, bebidas, etc.)	177	40.69	258	59.31
<b>TOTAL</b>	<b>435</b>	<b>100</b>	<b>435</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** Encuestas hogares del cantón Rumiñahui 2023

**Figura 18**

*Residuos clasificados en la semana de estudio por los hogares*



**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** Encuestas hogares del cantón Rumiñahui 2023



**Pregunta 13.- Indique cómo eliminó durante la última semana los siguientes residuos inorgánicos**

La eliminación de los residuos inorgánicos es mucho más compleja que en el caso de los orgánicos, en vista de que se deben manejar estos residuos dependiendo su tipo, y forma de manejo, a continuación, se detallan como los hogares de Rumiñahui disponen de sus residuos inorgánicos, resultados obtenidos en la tabla 19 y la figura 19 y muestran que:

El 32% de los hogares depositan directamente, sin una caracterización previa, el plástico, papel/cartón, metal y vidrio con el resto de basura común; alrededor del 1.98% de los hogares rumiñenses queman, entierran, botan o arrojan a ríos, quebradas y terrenos abandonados, sus residuos inorgánicos; el 11% de los hogares los vende o regala y el 9% los entrega a un gestor de residuos. En resumen, alrededor del 54% de estos hogares no realiza un manejo de residuos inorgánicos efectivo.

En este contexto, cerca del 35% de los hogares de Rumiñahui caracterizan sus residuos inorgánicos, mediante su reutilización, reciclaje o depositan en un contenedor especial. El plástico y papel/cartón son los residuos que más se reutilizan, reciclan o separan, seguidos de vidrio y metal. Adicionalmente, existen hogares en este mismo cantón que no generaron ningún tipo de residuo inorgánico, específicamente, el 11% de los hogares.

**Tabla 19**

*Gestión y eliminación de residuos inorgánicos de los hogares, en la semana de estudio*

OPCIONES	PAPEL/CARTÓN		PLÁSTICO (botellas/envases)		VIDRIO (botellas/envases)		METAL (latas de atún, conservas, bebidas)	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Los reutilizó, recicló o depositó en un	201	43.70	198	45.10	115	26.32	109	25.47
				40				

contenedor especial								
Los depositó con el resto de basura común	121	26.30	107	24.37	159	36.38	177	41.36
Los quemó. enterró, botó o arrojó	11	2.39	7	1.59	8	1.83	9	2.10
Los vendió o regaló	47	10.22	61	13.90	31	7.09	37	8.64
Los entregó a un gestor de residuos	41	8.91	55	12.53	33	7.55	30	7.01
No generé este residuo	39	8.48	11	2.51	91	20.82	66	15.42
<b>TOTAL</b>	<b>460</b>	<b>100</b>	<b>439</b>	<b>100</b>	<b>437</b>	<b>100</b>	<b>428</b>	<b>100</b>

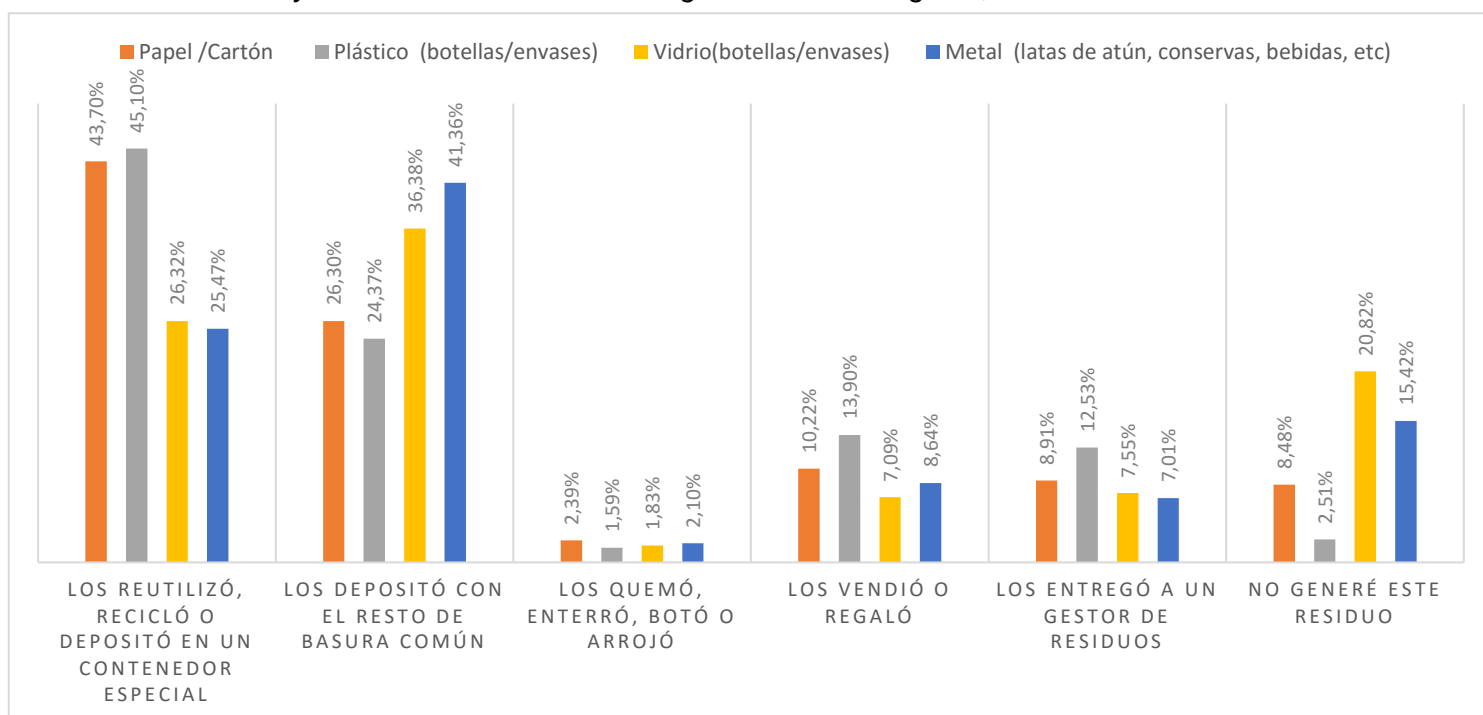
**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** Encuestas hogares del cantón Rumiñahui 2023

**Nota:** El número total sobrepasa la muestra de 435 hogares debido a que en la pregunta se podían elegir entre varias opciones, en definitiva, un hogar puede reutilizar o reciclar, pero al mismo tiempo puede vender o regalar el plástico que genera, por lo mismo, puede elegir más de una opción, el total se refiere a todas las respuestas obtenidas, y con ellas se calculó los porcentajes de la tabla.

**Figura 19**

*Gestión y eliminación de residuos inorgánicos de los hogares, en la semana de estudio*



**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** Encuestas hogares del cantón Rumiñahui 2023

**Pregunta 14.- Indique si realiza separación de residuos orgánicos e inorgánicos en su hogar**

Para finalizar la encuesta se preguntó si se realiza la separación de residuos en orgánicos e inorgánicos en los hogares, en la tabla 20 y la figura 20 se muestra que el 61.38% respondió que sí se separan estos tipos de residuos, y el 38.62% de los hogares no lo hacen.

Con toda la recopilación de datos y resultados, y análisis de cada una de las preguntas de la encuesta, se cumple con el primer objetivo y se levanta información sobre la situación actual de la caracterización de RS en Rumiñahui.

**Tabla 20**

*Porcentaje de hogares que realiza separación de residuos en orgánicos e inorgánicos*

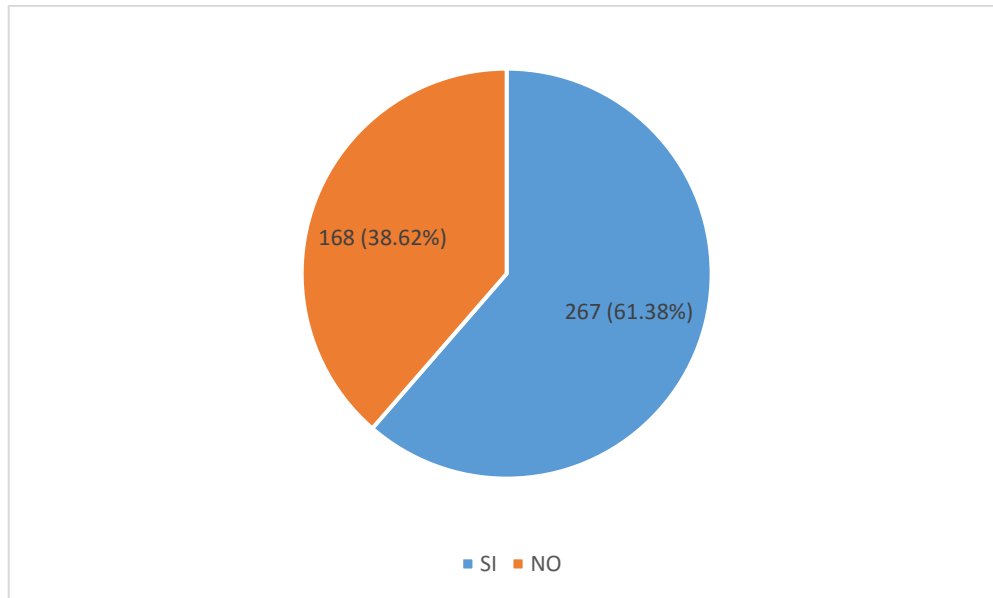
OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
SI	267	61.38
NO	168	38.62
<b>TOTAL</b>	<b>435</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** Autor

Fuente: Encuestas hogares del cantón Rumiñahui 2023

Figura 20

Porcentaje de hogares que realiza separación de residuos en orgánicos e inorgánicos



Elaborado por: Autor

Fuente: Encuestas hogares del cantón Rumiñahui 2023

### Proporción de RS, orgánicos e inorgánicos, generados por los hogares del cantón Rumiñahui

Según YURA (2022), en el 2020, el cantón Rumiñahui generó 624 155.49 t/año, de esta cifra los hogares generaron 138 702.33 t/año, con estos datos se puede calcular la cantidad el porcentaje RS que generan los hogares de la zona y cumplir con el segundo objetivo, de la siguiente manera:

#### Ecuación 4

Porcentaje de RS generados en los hogares de Rumiñahui

% de RS generados en los hogares de Rumiñahui

$$= \frac{\text{Residuos totales generados en Rumiñahui} * 100\%}{\text{Residuos generados por los hogares de Rumiñahui}} \quad (4)$$

Donde:

Residuos totales generados en Rumiñahui = 138 702.33 t/año

Residuos generados por los hogares de Rumiñahui= 624 155.49 t/año

Reemplazando en (4), Se tiene:

$$\% \text{ de RS generados en los hogares de Rumiñahui} = \frac{138702.33 \frac{t}{\text{año}} * 100\%}{624155.49 \frac{t}{\text{año}}}$$

$$\% \text{ de RS generados en los hogares de Rumiñahui} = 22.22\%$$

Lo que significa que, del total de RS que generó Rumiñahui en 2020, el 22.22% son residuos provenientes de los hogares rumiñenses.

Los resultados del presente estudio mostraron que, semanalmente, el 78.27% de los hogares encuestados generan RS, ya sean orgánicos o inorgánicos, de este porcentaje el 56.78% desperdicia algún alimento de procedencia orgánica, mientras que el 43.21% generó residuos inorgánicos. Por lo mismo, los hogares generan mayor cantidad de residuos orgánicos que inorgánicos.

### **Proporción de hogares del cantón Rumiñahui que, conforme a la caracterización, reutilizan y/o aprovechan sus RS**

Para atender el tercer objetivo y conocer la proporción de hogares que aprovechan sus residuos conforme a una adecuada clasificación, primero se tiene que saber cómo se lleva a cabo una buena clasificación de residuos, para que una caracterización sea efectiva en primera instancia se deben separar los RS, en orgánicos e inorgánicos, y posteriormente en cada subcategoría, clasificándolos, dependiendo de su material o características, y su manejo se efectúa de una manera para los residuos orgánicos y de otra muy distinta para los inorgánicos, que se separan en plástico, vidrio, metal, papel/cartón y vidrio, y no es lo mismo aprovechar vidrio que plástico. Este trabajo reflejó que el 61.38% de los hogares separan sus RS en orgánicos e inorgánicos, y los hogares que caracterizan sus RS orgánicos, los aprovechan como alimento para animales y compostaje, en un 48.37% y 16.44% respectivamente.

Según YURA (2022), los porcentajes de residuos clasificados o separados en Rumiñahui durante el 2022 fueron analizados de manera individual y aproximadamente el 39.8% del total de los hogares del cantón clasifican residuos orgánicos, el 44.9% plástico, 14.8% vidrio, 16.5% metal, 31.3% papel/cartón y 7% tetra pack, es claro que estos porcentajes reflejan la caracterización de residuos por tipo de residuo y por obvias razones su sumatoria no será del 100%.

La investigación reflejó que, de los 435 hogares encuestados, el 73% clasifican, reutilizan o reciclan plástico, y siguiendo esta misma lógica se preguntó por separado para el resto

de los residuos inorgánicos, en donde se reflejó que de los 435 hogares el 2.99% reutilizan papel/cartón, el 40.69% metal y el 39.08% vidrio. Comparando los resultados obtenidos con los investigados, se puede establecer que el plástico y papel/cartón son los residuos que más se clasifican o separan.

Finalmente, el porcentaje de hogares del cantón Rumiñahui que reutilizan y/o aprovechan sus residuos efectivamente conforme a la caracterización, según los resultados de esta investigación, se divide en residuos orgánicos e inorgánicos, de la siguiente manera:

- Cerca del 64.81% de los hogares que clasifican sus RS orgánicos también los aprovechan de manera adecuada.
- Aproximadamente el 53.69% de hogares clasifican y aprovechan sus residuos inorgánicos.

Sacando el valor promedio de ambos porcentajes, se podría decir que alrededor del 59% de los hogares del cantón Rumiñahui que clasifican sus RS también los aprovechan de manera efectiva.

### **Análisis correlacional de datos**

El análisis estadístico correlacional tuvo como propósito definir la influencia entre la proporción de residuos sólidos que se generan en los hogares del cantón con los residuos que se caracterizan, eliminan y/o que se pueden evitar desperdiciarse, por medio de este análisis se cumple el último objetivo del presente trabajo.

### **Análisis de chi cuadrado y coeficiente de correlación de Pearson**

Para efectuar este análisis primero se estableció la hipótesis nula, para precisar si los factores son independientes; y la hipótesis alternativa, en caso de que los dos factores sean dependientes, de la siguiente manera:

**$H_0$ :** Los hábitos de manejo de residuos de los hogares **no** influyen significativamente en la caracterización o separación de los RS del cantón Rumiñahui.

**$H_1$ :** Los hábitos de manejo de residuos de los hogares influyen significativamente en la caracterización o separación de los RS del cantón Rumiñahui.

Luego, en todas las correlaciones a efectuar se crearon tablas combinadas con los resultados obtenidos en la encuesta, y con ayuda de la herramienta R Studio se calculó el valor del chi cuadrado y el coeficiente de correlación de Pearson. El código completo se

encuentra en el **Anexo III. Código R Studio de la prueba chi cuadrado para los hogares del cantón Rumiñahui.**

- Correlación **pregunta 8** (De los siguientes grupos de alimentos por favor indique si en el transcurso de una semana cualquiera, se desechan en su hogar alguno/s de ello/s, caso contrario marqué la opción no desperdicié nada); **pregunta 9** (En caso de haber desperdiciado alguna de estas categorías de alimentos, indique cuál de ellas considera se pudo evitar desperdiciar).

**Factor 1:** Tipos de alimentos, con nueve variables:

- Arroz
- Pasta
- Pan
- Papa
- Hortalizas
- Frutas
- Carnes
- Pescado
- Lácteos.

**Factor 2:** Porcentaje de alimentos, con dos variables

- AD = Porcentaje de alimentos que desechan en los hogares
- AE = Porcentaje de alimentos que se pudieron evitar desechar en los hogares.

**Tabla 21**

*Tabla combinada de la pregunta 8 y pregunta 9*

	<b>AD (%)</b>	<b>AE (%)</b>
Arroz	4.44	21.00
Pasta	2.49	6.30
Pan	13.29	10.60
Papa	7.73	8.90
Hortalizas	8.44	14.6
Frutas	10.29	16.50
Carnes	19.30	7.70
Pescado	14.87	4.50
Lácteos	19.14	10
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** Encuestas hogares del cantón Rumiñahui 2023

## Figura 21

Código en RStudio para calcular el chi cuadrado y el coeficiente de correlación de Pearson de la pregunta 8 y 9.

```
# ----- PREGUNTA 8 Y 9 -----  
#crear una matriz  
matrix<-matrix(c(4.44,2.49,13.29,7.73,8.44,10.29,19.3,14.84,  
                19.14,21,6.3,10.6,8.9,14.6,16.5,7.7,4.5,10),  
              nrow=9)  
#imprimir la matriz  
matrix  
#calcular el chi cuadrado de la matriz  
chisq.test(matrix)  
# calcular el coeficiente de correlación de Pearson  
coeficiente_correlacion <- cor(matrix, method = "pearson")[1, 2]  
#el índice para acceder al coef.correlación en la matriz resultante es [1, 2],  
#ya que se busca la correlación entre la 1ra y 2da columna.  
# Imprimir el coeficiente de correlación en el formato deseado  
cat("Coeficiente de correlación =", coeficiente_correlacion, "\n")
```

Elaborado por: Autor

Fuente: RStudio

## Figura 22

Resultado obtenido en RStudio del chi cuadrado y el coeficiente de correlación de Pearson de la pregunta 8 y 9.

```
Pearson's Chi-squared test  
  
data: matrix  
X-squared = 29.281, df = 8, p-value = 0.000283  
Coeficiente de correlación = -0.3675988
```

Elaborado por: Autor

Fuente: RStudio

La tabla 21, figura 21 y figura 22 muestran que por medio de la prueba de chi cuadrado realizada entre la pregunta 8 y 9, que se refieren a los alimentos desechados en la semana de estudio y los alimentos que se pudieron evitar desperdiciar en los hogares del cantón; se estableció que, si existe correlación, a causa de que el p-valor es menor de 0.05 ( $p=0.000283$ ), por lo que se rechaza la hipótesis nula. Pero esta correlación es no significativa, en vista de que, el coeficiente de correlación es menor a cero (-0.3675988), en concreto, es una correlación baja y no influye un factor sobre el otro. Esto porque si el coeficiente es cercano a 1 la correlación es positiva fuerte, si está cerca de 0 es débil o nula y si es cercano a -1 es negativa fuerte (Guevara, 2021).



- Correlación **pregunta 11** (Indique si generó durante la última semana los siguientes residuos inorgánicos); **pregunta 12** (Indique si clasificó durante la última semana los siguientes residuos inorgánicos).

**Factor 1:** Tipos de residuos sólidos inorgánicos, con cuatro variables:

- Papel/cartón
- Plástico
- Vidrio
- Metal

**Factor 2:** Porcentaje de residuos sólidos inorgánicos, con dos variables:

- RG= Porcentaje de residuos generados en los hogares.
- RC = Porcentaje de residuos clasificados en los hogares.

**Tabla 22**

*Tabla combinada de la pregunta 11 y pregunta 12*

	RG (%)	RC (%)
Papel /Cartón	81.84	62.99
Plástico	87.36	73.56
Vidrio	36.32	39.08
Metal	65.06	40.69

**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** Encuestas hogares del cantón Rumiñahui 2023

**Nota:** Los porcentajes no tienen total, en primer lugar, porque su sumatoria supera al 100% y en segundo lugar porque se ejecutó un análisis individual por tipo de residuo, por ejemplo: el 81.84% equivale al porcentaje de hogares que genera RS de los 435 hogares en total, y lo mismo con el plástico, vidrio y metal.

**Figura 23**

*Código en RStudio para calcular el chi cuadrado y el coeficiente de correlación de Pearson de la pregunta 11 y 12*

```
# ----- PREGUNTA 11 Y 12 -----
#crear una matriz
matrix<-matrix(c(81.84,87.36,36.32,65.06,62.99,73.56,39.08,40.69),nrow=4)
#imprimir la matriz
matrix
#calcular el chi cuadrado de la matriz
chisq.test(matrix)
# calcular el coeficiente de correlación de Pearson
coeficiente_correlacion <- cor(matrix, method = "pearson")[1, 2]
#el índice para acceder al coef.correlación en la matriz resultante es [1, 2],
#ya que se busca la correlación entre la 1ra y 2da columna.
# Imprimir el coeficiente de correlación en el formato deseado
cat("Coeficiente de correlación =", coeficiente_correlacion, "\n")
```

**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** RStudio

## Figura 24

Resultado obtenido en RStudio del chi cuadrado y el coeficiente de correlación de Pearson de la pregunta 11 y 12

```
Pearson's chi-squared test
data: matrix
X-squared = 3.3488, df = 3, p-value = 0.3409
coeficiente de correlación = 0.8696791
```

**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** RStudio

La tabla 22, figura 23 y 24 muestran que a través de la prueba de chi cuadrado entre la pregunta 11 y 12, que se refiere a la generación y clasificación de residuos inorgánicos en los hogares; se determinó que la correlación si es significativa, porque su coeficiente de correlación es mayor a cero (0.8696791), pero en vista a que el p-valor es mayor a 0.05 ( $p=0.3409$ ) no existe correlación entre las variables, dicho de otra manera, no se relaciona el porcentaje de RS inorgánicos que genera una familia con el porcentaje de estos residuos clasificados en los hogares.

- Correlación **pregunta 11** (Indique si generó durante la última semana los siguientes residuos inorgánicos); **pregunta 13** (Indique cómo eliminó durante la última semana los siguientes residuos inorgánicos).

**Factor 1:** Tipos de residuos sólidos inorgánicos. con cuatro variables:

- Papel/cartón
- Plástico
- Vidrio
- Metal

**Factor 2:** Porcentaje de residuos sólidos inorgánicos, con dos variables:

- RG= Porcentaje de residuos generados en los hogares.
- RRS = Porcentaje de residuos reutilizados, reciclados o separados en los hogares.

## Tabla 23

Tabla combinada de la pregunta 11 y pregunta 13

	RG (%)	RRS (%)
Papel /Cartón	81.84	43.70
Plástico	87.36	45.10

Vidrio	36.32	26.32
Metal	65.06	25.47

**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** Encuestas hogares del cantón Rumiñahui 2023

### Figura 25

*Código en RStudio para calcular el chi cuadrado y el coeficiente de correlación de Pearson de la pregunta 11 y 13*

```
# ----- PREGUNTA 11 Y 13 -----
#crear una matriz
matrix<-matrix(c(81.84,87.36,36.32,65.06,43.7,45.1,26.32,25.47),nrow=4)
#imprimir la matriz
matrix
#calcular el chi cuadrado de la matriz
chisq.test(matrix)
# calcular el coeficiente de correlación de Pearson
coeficiente_correlacion <- cor(matrix, method = "pearson")[1, 2]
#el índice para acceder al coef.correlación en la matriz resultante es [1, 2],
#ya que se busca la correlación entre la 1ra y 2da columna.
# Imprimir el coeficiente de correlación en el formato deseado
cat("Coeficiente de correlación =", coeficiente_correlacion, "\n")
```

**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** RStudio

### Figura 26

*Resultado obtenido en RStudio del chi cuadrado y el coeficiente de correlación de Pearson de la pregunta 11 y 13*

```
Pearson's Chi-squared test

data:  matrix
X-squared = 3.2038, df = 3, p-value = 0.3613
coeficiente de correlación = 0.8406034
```

**Elaborado por:** Autor

**Fuente:** RStudio

La tabla 23, figura 25 y figura 26 muestran que través de la prueba de chi cuadrado entre la pregunta 11 y 13, que se refiere a la generación, reutilización, reciclaje y separación de RS inorgánicos en los hogares; se determinó que la correlación si es significativa, porque su coeficiente de correlación es mayor a cero (0.8406034), pero como el p-valor es mayor a 0.05 ( $p=0.3613$ ) no existe correlación entre las variables, en otras palabras, no se relaciona el porcentaje de RS inorgánicos que genera una familia con el porcentaje de estos residuos que son reutilizados, reciclados o separados.

## 3.2. Conclusiones

La investigación ha logrado cumplir con los objetivos establecidos al comienzo, sin embargo, al ser una investigación exploratoria, los resultados presentados no se los puede tomar como definitivos ni concluyentes, pero si brindan una base sólida para investigaciones venideras. Con esta aclaración y con la culminación del presente trabajo de integración curricular (TIC), las conclusiones conseguidas a partir de la investigación llevada a cabo son las siguientes:

Conocer la situación actual de la caracterización de los residuos sólidos en los hogares del cantón Rumiñahui.

- De los 435 hogares que respondieron la encuesta, el 69% residen en Sangolquí, la parroquia más grande del cantón Rumiñahui. Las encuestas se enviaron en su mayoría a instituciones educativas, por tanto, más del 80% de los encuestados tiene un nivel de educación media o de tercer nivel. En promedio los hogares de este cantón están conformadas por 4 o 5 miembros y adicionalmente se determinó que el ingreso mensual familiar es alrededor de 1168.11 dólares, de este monto, los hogares destinan semanalmente 130.27 dólares para gastos alimenticios. Los alimentos que más compran los hogares son cereales, proteínas y hortalizas, utilizando un 65.77% del presupuesto destinado para alimentación en estos grupos de alimentos, mientras que el resto se divide para frutas, lácteos y tubérculos.
- El 22.22% de los RS generados anualmente en el cantón Rumiñahui provienen de los hogares de esta zona, adicionalmente el estudio arrojó que de los 435 hogares encuestados el 78.27% generan RS orgánicos e inorgánicos semanalmente y se identificó que los hogares generan una mayor cantidad de residuos orgánicos que inorgánicos, con una proporción de 56.78% para orgánicos y el resto 43.21% de inorgánicos.
- El 60.23% de los hogares desperdician alimentos en su hogar, los grupos de alimentos que más se derrochan son: las proteínas (carne y pescado) y lácteos en un 53.31%; seguidos de frutas y hortalizas con 18.73%; pan con 13.29%; papas con 7.73%; arroz con 4.44% y en último lugar la pasta con 2.49%. Sin embargo, los hogares afirmaron que se podría evitar desperdiciar arroz en un 21%, frutas con 16.5%, hortalizas 14.6%, pan 10.6%, lácteos 10%, tubérculos 8.9%, carne 7.7%, pasta 6.3% y pescado 4.5%.

- La mayoría de los hogares, el 48.37%, utilizan sus desperdicios orgánicos principalmente como alimento de animales, en segundo lugar, con un 25.62%, los entregan a un gestor de residuos externo y, en tercer lugar, con un 16.44%, los usan como compostaje. Pero también más del 25% de los 435 hogares encuestados mencionaron que no aprovechan de ninguna manera sus residuos orgánicos y los desecha junto con el resto de la basura común.
- El tipo de residuo inorgánico que más generaron los hogares durante la semana de estudio fue el plástico, seguido muy de cerca del papel/cartón, ambos con más del 80% de hogares que afirmaron generarlos; el vidrio es el residuo que menos generan, con apenas un 36.32%. La tendencia se mantuvo cuando se les preguntó sobre si clasifican sus RS inorgánicos, donde se afirmó que el residuo que más se caracteriza es el plástico, con un 73.56%; continuando con papel/cartón, con un 62.99%; el metal, con un 40.69% y finalmente vidrio con un 39.08%. Comparando estos datos con fuentes secundarias se analizó y determinó que el plástico y papel/cartón son los residuos que más clasifican los hogares de Rumiñahui.
- El 35% de los hogares de Rumiñahui caracterizan sus residuos inorgánicos, mediante diferentes formas, como: reutilización, reciclaje o los depositan en un contenedor especial. No obstante, de los 435 hogares encuestados, el 54% no realiza un manejo de residuos inorgánicos efectivo, debido a que, los arrojan, queman o botan con el resto de basura común. Hablando de manera general, únicamente el 40% de los 435 hogares encuestados manejan adecuadamente sus RS por medio de una caracterización inicial en: orgánicos e inorgánicos, para posteriormente caracterizarlos en subcategorías dependiendo el tipo de residuo.

Determinar la proporción de residuos sólidos, orgánicos e inorgánicos, generados por los hogares del cantón Rumiñahui.

- La investigación reflejó que el 61.38% de los hogares separan sus RS en orgánicos e inorgánicos, en definitiva, al lograr separar los residuos en estas categorías han dado el primer paso para una caracterización adecuada. Adicionalmente los hogares sí realizan clasificaciones internas de los residuos orgánicos e inorgánicos, por motivo de que no se pueden manejar de la misma manera las sobras de comida que los empaques o botellas de plástico, por así decirlo.

Determinar la proporción de hogares del cantón Rumiñahui, que, conforme a la caracterización, reutilizan y/o aprovechan sus residuos sólidos.

- Más del 50% de los hogares del cantón Rumiñahui reutilizan y/o aprovechan sus residuos efectivamente gracias a la caracterización, esto se debe a que, de los 435 hogares encuestados, el 64.81% que caracterizan sus RS **orgánicos** también los aprovechan de manera adecuada, y el 53.69% caracteriza y al mismo tiempo utiliza sus residuos **inorgánicos**.

Analizar la relación entre la proporción de residuos sólidos generados por los hogares con aquellos que se caracterizan, eliminan y/o pueden evitar desperdiciarse.

- Se determinó la correlación de factores mediante la prueba del chi cuadrado, que mostró que no depende de la cantidad de RS **inorgánicos** que se generan en los hogares con la cantidad de residuos que se clasifican, reutilizan, reciclan o separan, en otras palabras, cada hogar tiene la decisión de manejar o no adecuadamente los residuos de sus hogares. Lo que sí se depende es la generación de RS **orgánicos** con los residuos alimenticios que se pueden evitar desperdiciar, en otras palabras, los hogares si pudiesen, decidir no comprar en exceso algún tipo de alimento, cocinar en menor cantidad algún alimento en específico o congelar los mismos, con el fin de evitar que en su hogar se desperdicien estos alimentos y se generen RS orgánicos.

### 3.3. Recomendaciones

Indicar las recomendaciones formuladas a partir del desarrollo de este trabajo de integración curricular.

- Implementar programas de capacitación para los hogares del cantón, sobre la clasificación y manejo adecuado de desechos domiciliarios orgánicos, enfocándose en que los hogares puedan beneficiarse del aprovechamiento de sus residuos mediante una segmentación detallada, concretamente, explicar a los hogares que los residuos se pueden dividir en categorías más específicas y amplias para lograr caracterizar sus residuos de manera más detallada, en lugar de separar los residuos en categorías generales y conocidas como “orgánicos e inorgánicos” o “reciclables y no reciclables”; se deberían clasificar en más subcategorías como restos de alimentos, reciclables, reutilizables, reducibles, etc.
- Efectuar campañas de concientización sobre el consumo y desperdicio de los residuos inorgánicos, especialmente del plástico, que es el residuo que más desperdician los hogares de Rumiñahui. Las campañas deben tener su enfoque en generar conciencia ambiental en la población, por medio de reciclatores, donde se generen incentivos para los hogares que recolecten mayor cantidad de papel, cartón, vidrio y plástico.
- Al existir información escasa y no actualizada sobre la caracterización de RS en los hogares de Rumiñahui, el GADMUR debería mejorar y en caso de no existir llevar un registro detallado con las cantidades y tipos de residuos generados por cada familia, o si se complica por familia, en urbanizaciones o barrios donde residen grupos de hogares, pero se deberían considerar factores como la ubicación, ingresos económicos y otros criterios que afecten los resultados. Este análisis generará información con mayor precisión para planear o mejorar un programa de gestión de residuos en el cantón. Sin una caracterización adecuada de RS no se podrá tomar decisiones para reducir la generación de residuos en la zona de estudio.

#### 4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alava. L. (2021). *Gestión ecoeficiente de los residuos plásticos de la zona urbana en la parroquia velasco ibarra del cantón El Empalme*. Obtenido de Tesis de grado en Gestión Ambiental - Universidad Técnica Estatal de Quevedo: <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/d7065d06-7e5b-4cc3-91cb-f5a91a200ee4/content>
- Albarca-Guerrero. L.. Maas. G.. & Hogland. W. (2013). Solid waste management challenges for cities in developing countries. *Waste Management*. 33. 220-225. doi:<https://doi.org/f2zpp9>
- Alvarado. M.. & Olives. A. (2013). Identificación del potencial aprovechable de los Residuos Sólidos Orgánicos que se generan en mercados. supermercados. parques. jardines y diferentes sectores industriales de la Zona Sur del Distrito Metropolitano de Quito. *TESIS Universidad Politécnica Salesiana*.
- Atlas Ambiental - DMQ. (2010). Atlas Ambiental de Manejo de Residuos en el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.
- Carrillo. E.. & Palacios. W. (2018). Evaluación de la efectividad del quitoano como removedor de metales pesados en los lixiviados del relleno sanitario del cantón Mejía. Pichincha. Ecuador. *Tesis de Maestría en Gestión Ambiental*. Obtenido de <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/2890>
- CELEC. E. (2019). Instructivo para la Gestión de residuos Sólidos. *Corporación Eléctrica del Ecuador*. Retrieved from <https://www.celec.gob.ec/hidropaute/images/Ambiente/Gestion.de.residuos.solid>
- Censos. I. N. (2021). INEC. *Estadística de Información Ambiental Económica de Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales*. Obtenido de [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas\\_Ambientales/Municipios\\_2020/Residuos\\_solidos\\_2020/Presentacion\\_residuo](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Municipios_2020/Residuos_solidos_2020/Presentacion_residuo)
- Center for Clean Air Policy . (2018). High-level pre-feasibility study and implementation plan for an organic waste treatment project in the municipality of Quito. *Climate and Clean Air Coalition*. Obtenido de <https://t.ly/nS5R>
- CEPAL. (2016). Comisión Económica para América Latina y el Caribe . *Guía General para la gestión de residuos sólidos domiciliarios* .



- Eco Noticias. (2010). Residuos y reciclaje. Obtenido de <http://www.%2Cecoticias%2C.com/residuo-reciclaje/45289>
- EMASEO. (2012). Consultoría para la realización de un estudio de caracterización de residuos sólidos urbanos domésticos y asimilables a domésticos para el DMQ. Obtenido de <https://www.emaseo.gob.ec/>
- GADMUR. (2021). Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Rumiñahui. Obtenido de <https://ruminahui.gob.ec/>
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Rumiñahui. (2020). *Plan de Desarrollo Turístico Cantonal Rumiñahui - Ecuador*. Obtenido de [https://amevirtual.gob.ec/wp-content/uploads/2020/07/PLAN-DE-DESARROLLO-TUR%3%8DSTICO-GAD-RUMI%3%91AHUI\\_compressed.pdf](https://amevirtual.gob.ec/wp-content/uploads/2020/07/PLAN-DE-DESARROLLO-TUR%3%8DSTICO-GAD-RUMI%3%91AHUI_compressed.pdf)
- Guevara. B. (2021). *Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales para el diseño de un relleno sanitario en el distrito de Chambará*. (E. A. Ambiental. Ed.) Obtenido de Tesis de grado : [https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/10243/1/IV\\_FIN\\_107\\_TE\\_Guevara\\_Vilchez\\_2021.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/10243/1/IV_FIN_107_TE_Guevara_Vilchez_2021.pdf)
- Gupta. S.. & Jain. S. (2013). *A literature review of lean manufacturing. International Journal of Management Science and Engineering Management* (Vol. 4). doi:10.1080/17509653.2013.825074
- INEC. (2022). Información Ambiental en Hogares 2022. Obtenido de [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas\\_Ambientales/Hogares/Hogares-2022/MOD\\_AMB\\_HOGAR\\_ENEMDU\\_2022.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Hogares/Hogares-2022/MOD_AMB_HOGAR_ENEMDU_2022.pdf)
- INEC-AME. (2020). Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales. Retrieved from [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas\\_Ambientales/Municipios\\_2019/Residuos\\_solidos\\_2019/PRESENTACION%20RESIDUOS\\_2019.pptxV06.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Municipios_2019/Residuos_solidos_2019/PRESENTACION%20RESIDUOS_2019.pptxV06.pdf)
- INEN. (2014). GESTIÓN AMBIENTAL. ESTANDARIZACIÓN DE COLORES PARA RECIPIENTES DE DEPÓSITO Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS SÓLIDOS. Retrieved from <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>

- MADES. (2020). Guía metodológica para la caracterización de residuos sólidos urbanos. *Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Obtenido de [https://www.mades.gov.py/wp-content/uploads/2020/07/Guia-de-Caracterizacion\\_RSU\\_PNUD\\_Imprenta.pdf](https://www.mades.gov.py/wp-content/uploads/2020/07/Guia-de-Caracterizacion_RSU_PNUD_Imprenta.pdf)
- Ministerio del Ambiente. (2016). APRENDE A PREVENIR LOS EFECTOS DEL MERCURIO-MÓDULO 2: RESIDUOS Y ÁREAS VERDES. *Dirección General de Educación. Cultura y Ciudadanía Ambiental*.
- Ministerio del Ambiente. (2019). GUÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS MUNICIPALES. *MINAM*.
- OEFA. (2014). Clasificación residuos sólidos. *Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental*.
- OPS. (2010). Informe de Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y el Caribe. *Organización Panamericana de la Salud*.
- OPS-OMS. (2022). Análisis Sectorial de Residuos Sólidos de Ecuador. *Organización Panamericana de la Salud - Organización Mundial de la Salud*.
- Ordenanza Metropolitana No.0332 . (2010). Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos. *Abril ed.*
- Osorio, S. (Agosto de 2023). Inflación de Ecuador rebota y regresa al 2% interanual en julio de 2023. *Bloomberg Línea*. Obtenido de <https://www.bloomberglinea.com/latinoamerica/ecuador/inflacion-de-ecuador-rebota-y-regresa-al-2-interanual-en-julio-de-2023/#:~:text=El%20costo%20de%20la%20canasta.personas%20fue%20de%20US%24840>
- PAHO ORG. (2020). Los Residuos Sólidos en la Vivienda. *Clasificación de los residuos sólidos domiciliarios*. Retrieved from <https://www.paho.org/col/dmdocuments/Manual%20Educ.%20VS%20PT4.pdf>
- Quito informa. (2022). Los residuos sólidos de la capital son gestionados de manera eficiente y comprometida . Obtenido de <http://www.quitoinforma.gob.ec/2022/01/16/los-residuos-solidos-de-la-capital-son-gestionados-de-manera-eficiente-y-comprometida/>

- Romero, P., & Vázquez, J. L. (2022). Caracterización de residuos sólidos domiciliarios y elaboración de una propuesta para el manejo adecuado de los mismos en el caso urbano del cantón Zaruma, provincia de El Oro. (T. d. Ambiental, Ed.) *Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca*. Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/21836>
- Seoáne. M. (2020). Tratado de reciclado y recuperación de productos de los residuos. (E. Mundi. Ed.)
- Sólidos. E. M. (2021). EMGIRS EP. *Gestión de Residuos Sólidos Urbanos*. Obtenido de <https://www.emgirs.gob.ec/>
- Yauli. P. (2010). Procesada de los Desechos Sólidos en la Unidad Educativa Darío Guevara. Cunchibamba . *Escuela Superior Politécnica del Chimborazo*. 57.
- YURA ESPE. (2022). Gestión de residuos sólidos urbanos (RSU) en los cantones Quito y Rumiñahui y asignación presupuestaria en la última década. *Relaciones internacionales*. Obtenido de <https://yura.espe.edu.ec/wp-content/uploads/2022/07/31.3-Gestion-de-Residuos-Solidos-Urbanos-RSU-en-los-cantones-Quito-y-Ruminahui-y-asignacion-presupuestaria-en-la-ultima-decada.pdf>

## **5. ANEXOS**

Anexo I. Carta de consentimiento para realización del estudio en los edificios residenciales y urbanizaciones.

Anexo II. Comunicado dirigido a los residentes de los edificios residenciales y urbanizaciones, con información relevante del estudio.

Anexo III. Evidencia de la desconfianza de los residentes de los edificios residenciales y urbanizaciones sobre el estudio.

Anexo IV. Encuestas realizadas a los hogares del cantón Rumiñahui para conocer sobre su desperdicio de alimentos y clasificación de residuos.

Anexo V. Preanuncio enviado a los hogares del cantón Rumiñahui para conocer sobre su desperdicio de alimentos y clasificación de residuos.

Anexo VI. Código R Studio de la prueba chi cuadrado para los hogares del cantón Rumiñahui.

# ANEXO I



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS  
SUBDECANATO



Oficio Nro. EPN-FCASD-2023-021-O  
Quito, 28 de marzo de 2023

Señor  
Jhonny Cueva  
Administrador  
Edificio Isabella Plaza  
Presente

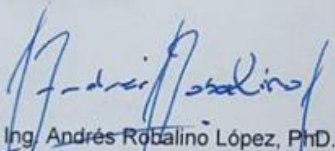
De mi consideración:

El desperdicio de alimentos se ha convertido en un problema que provoca la atención de la academia, organismos nacionales e internacionales y en general de personas interesadas en este tema, debido a los efectos que genera este desperdicio, como son las afectaciones medioambientales, económicas y sociales. En este contexto, como parte del trabajo de titulación de varios estudiantes de pregrado de la Escuela Politécnica Nacional, se está ejecutando un estudio que aborda el análisis del consumo de alimentos en los hogares del DMQ, en el que se incluyen variables sociodemográficas; y cantidades y tipos de alimentos desperdiciados y de residuos sólidos urbanos. Dicho lo anterior, le solicito muy comedidamente se analice la posibilidad de permitir a nuestros estudiantes realizar esta investigación en los hogares del edificio Isabella Plaza.

De ser atendido favorablemente el pedido, comunicar al ingeniero Xavier Oña Serrano, Profesor de la Escuela Politécnica Nacional, [xavier.ona@epn.edu.ec](mailto:xavier.ona@epn.edu.ec), 099 7 701 927.

La información obtenida será utilizada para fines estrictamente académicos.

Atentamente,



Ing. Andrés Robalino López, PhD.

**SUBDECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS**



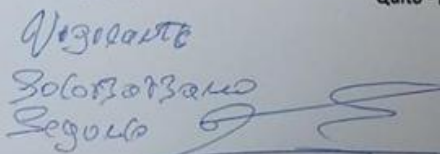
**Campus Politécnico "José Rubén Orellana Ricaurte"**

Dirección: Ladrón de Guevara E11-253    Teléfono: (02) 250 7144    Correo electrónico: [subdecano.fca@epn.edu.ec](mailto:subdecano.fca@epn.edu.ec)

\* Documento generado por Siquis

Quito - Ecuador

2/2



## ANEXO II



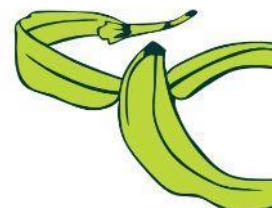
### Desperdicios orgánicos e inorgánicos en los hogares del cantón Rumiñahui



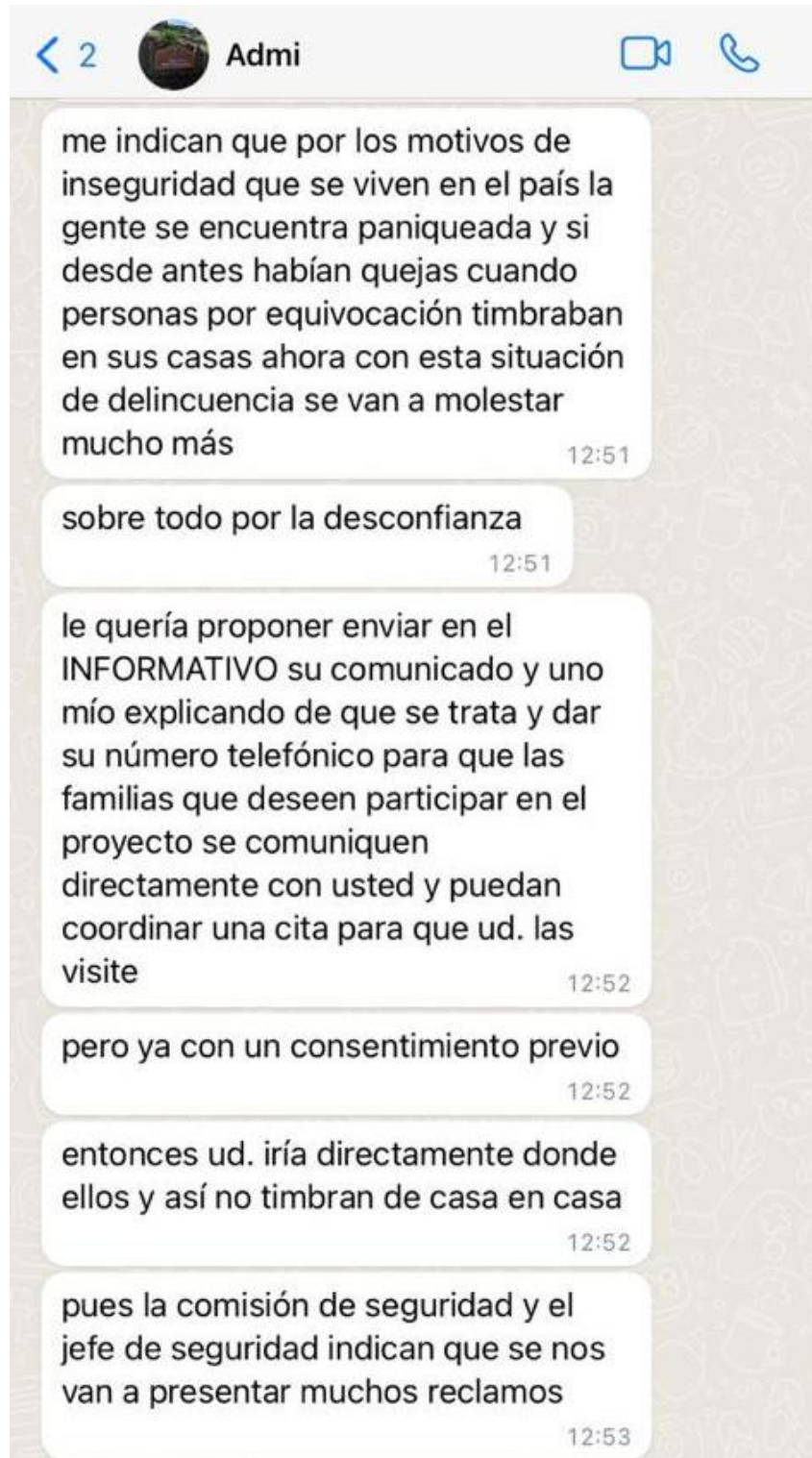
La presente investigación realizada por la Escuela Politécnica Nacional tiene como objetivo levantar información sobre los desperdicios orgánicos/inorgánicos en los hogares del cantón Rumiñahui, mediante la recolección de estos desechos durante 7 días, proporcionando diariamente a cada familia interesada: 3 fundas codificadas para la clasificación de los desperdicios.

La información recolectada se usará para identificar el gasto económico semanal por tipo de desperdicio y como se lo puede minimizar. Al final del estudio se SORTEARÁ una canasta de víveres con las familias que participen.

El día miércoles 26 de abril del 2023, desde las 3pm hasta las 7pm, asistirán a la urbanización San Francisco delegados de la EPN, vestidos de rojo y con la identificación de la institución para socializar sobre la investigación.



## ANEXO III



## ANEXO VI

# Cuestionario para conocer el desperdicio de alimentos y clasificación de residuos en hogares del cantón Rumiñahui

El cuestionario está dirigido específicamente a las personas que más frecuentemente realizan las compras de alimentos para el hogar y/o cocinan para los miembros del mismo.

\* Indica que la pregunta es obligatoria

---

1.- Indique en qué parroquia del cantón Rumiñahui se ubica su hogar \*

*Marca solo un óvalo.*

- Sangolquí
- Cotogchoa
- San Rafael
- San Pedro de Taboada
- Rumipamba
- Fajardo

2.- Indique su nivel de educación \*

*Marca solo un óvalo.*

- Básica
- Educación media/ bachillerato
- Tercer nivel/Universitario
- Cuarto nivel /Posgrado

3.- Indique su ocupación \*

*Marca solo un óvalo.*



- Empleado público
- Empleado privado
- Negocio / emprendimiento propio
- Estudiante
- Desempleado
- Trabajador no remunerado
- Otro

4.- Indique el número de miembros del hogar. incluido usted. \*

---

5.- Indique el ingreso (USD) aproximado mensual total de su hogar \*

---

6.- Indique el gasto (USD) aproximado en la compra de alimentos para el hogar en la última semana \*

---

7.- Respecto al gasto de alimentos ¿Cuánto gastó en la última semana en los siguientes grupos de alimentos? \*

a. Cereales (arroz. pasta . pan)

---

b. Hortalizas (tomate riñón. cebolla. etc.) \*

---

c. Tubérculos (papa) \*

---

d. Frutas (banano. manzana. etc.) \*

---

e. Proteínas (carne. pescado) \*

---

f. Lácteos \*

---

### Cuantificación de desperdicios alimenticios

8.- De los siguientes grupos de alimentos. por favor indique si en el transcurso de una semana cualquiera. se desechan en su hogar alguno/s de ello/s. caso contrario marque la opción no desperdicié nada. \*

a. \*

*Marca solo un óvalo por fila.*

	Menos de un cucharón	1 a 2 cucharones	2 a 4 cucharones	4 a 6 cucharones	Más de 6 cucharones	No desperdicié nada
Arroz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

b. \*

*Marca solo un óvalo por fila.*

	Menos de un cucharón	1 a 2 cucharones	2 a 4 cucharones	4 a 6 cucharones	Más de 6 cucharones	No desperdicié nada
Pasta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

c. \*

*Marca solo un óvalo por fila.*

	Menos de una rebanada	1 o varias rebanadas	Aprox. la mitad de un pan de molde o la mitad de una palanqueta	Aprox. un pan de molde o una palanqueta	Más de un pan de molde	No desperdicié nada
Pan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

d. **Referencia:** Un cucharón equivale a la mitad de una papa de tamaño medio. \*

Marca solo un óvalo por fila.

	Menos de un cucharón	1 a 2 cucharones	2 a 4 cucharones	4 a 6 cucharones	Más de 6 cucharones	No Desperdicié nada
Tubérculos (papa)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hortalizas (tomate riñón. cebolla. etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

e.

	Aprox. un cuarto de una pieza de fruta o menos.	La mitad de una pieza de fruta	Aprox. 1 pieza de fruta	2 a 4 piezas de fruta	Más de 4 piezas de fruta	No desperdicié nada
Frutas (bananas. manzana. etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

f. \*

Marca solo un óvalo por fila.

	Aprox. la mitad de una porción o menos	Aprox. 1 porción completa	2 a 3 porciones	4 a 5 porciones	Más de 5 porciones	No desperdié nada
Carnes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pescado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

g.

	Menos de medio vaso	De medio vaso a un vaso y medio	Varios vasos (aproximadamente medio litro)	Aprox. 1 litro	Más de 1 litro	No desperdié nada
Lácteos (leche)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9.- En caso de haber desperdiciado alguna de estas categorías de alimentos. indique cuál de ellas considera se pudo evitar desperdiciar

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Arroz
- Pasta
- Pan
- Tubérculos (papa)
- Hortalizas (tomate de riñón. cebolla. etc.)
- Frutas (bananas. manzana. etc.)
- Carnes
- Pescado
- Lácteos (leche)

10.- Indique qué hace con los desperdicios alimentos de su hogar \*

*Selecciona todas las opciones que correspondan.*

- Compostaje
- Botar a la basura
- Alimentación de animales
- Entregarlo a un gestor de residuos externo
- Otro

### **Clasificación de residuos en el hogar**

11.- Indique si generó durante la última semana los siguientes residuos inorgánicos: \*

*Marca solo un óvalo por fila.*

	SI	NO
Papel /Cartón?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Plástico (botellas/envases)?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vidrio (botellas/envases)?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Metal (latas de atún. conservas. bebidas. etc)?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12.- Indique si clasificó durante la última semana los siguientes residuos inorgánicos: \*

*Marca solo un óvalo por fila.*

	SI	NO
Papel /Cartón ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Plástico (botellas/envases)?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vidrio(botellas/envases)?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Metal (latas de atún. conservas. bebidas. etc)?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13.- Indique cómo eliminó durante la última semana los siguientes residuos inorgánicos:

*Selecciona todas las opciones que correspondan.*

	Los reutilizó. recicló o depositó en un contenedor especial	Los depositó con el resto de basura común	Los quemó. enterró. botó o arrojó	Los vendió o regaló	Los entregó a un gestor de residuos	No generé este residuo
Papel/cartón	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Plástico (botellas/envases)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vidrio (botellas/envases)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Metal (latas de atún. conservas. bebidas. etc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

14.- Indique si realiza separación de residuos orgánicos e inorgánicos en su hogar  
\*

*Marca solo un óvalo.*

SI

NO

Muchas gracias por su participación.

## ANEXO V

### PREANUNCIO

¡Bienvenido a esta investigación y gracias por participar! En esta investigación nos gustaría saber cómo maneja los alimentos en su hogar, así como la separación que realiza de papel/cartón, plástico, vidrio y latas. Para este estudio, nos gustaría pedirle que preste mucha atención a los alimentos y bebidas que se desechan en su hogar y la separación de residuos inorgánicos en la semana del 05/06/2023 hasta el 11/06/2023.

Después de esta semana, recibirá una encuesta con preguntas sobre lo que se ha desperdiciado y clasificado.

Esta encuesta se referirá a los alimentos que fueron adquiridos por el hogar en tiendas, carnicerías, panaderías, supermercados, etc., para el CONSUMO HUMANO, que, NO SE CONSUMIÓ, sino que FUERON DESPERDICIADOS. Esto incluye productos estropeados, deteriorados, caducados o pasados la fecha de consumo. No importa si se desperdiciaron estos alimentos en la basura general, en los residuos orgánicos, en la compostadora o se ha dado a sus mascotas. NO INCLUYE huesos o cáscaras que no son comestibles, TAMPOCO alimentos y bebidas que desperdició al comer en un restaurante o cafetería.

¡Muchas gracias por su colaboración!

9:11 ✓



## ANEXO VI

#CHI CUADRADO Y CORRELACIÓN

#AUTOR: DANIELA AGUAYO

# ----- PREGUNTA 8 Y 9 -----

#crear una matriz

```
matrix<-matrix(c(4.44.2.49.13.29.7.73.8.44.10.29.19.3.14.84.  
                19.14.21.6.3.10.6.8.9.14.6.16.5.7.7.4.5.10).  
              nrow=9)
```

#imprimir la matriz

```
matrix
```

#calcular el chi cuadrado de la matriz

```
chisq.test(matrix)
```

# Calcular el coeficiente de correlación de Pearson

```
coeficiente_correlacion <- cor(matrix, method = "pearson")[1, 2]
```

#el índice para acceder al coef.correlación en la matriz resultante es [1, 2].

#En consecuencia de que se busca la correlación entre la 1ra y 2da columna.

# Imprimir el coeficiente de correlación en el formato deseado

```
cat("Coeficiente de correlación =". coeficiente_correlacion. "\n")
```

# ----- PREGUNTA 11 Y 12 -----

#crear una matriz

```
matrix<-matrix(c(81.84.87.36.36.32.65.06.62.99.73.56.39.08.40.69).nrow=4)
```

#imprimir la matriz

```
matrix
```

#calcular el chi cuadrado de la matriz

```
chisq.test(matrix)
```

# Calcular el coeficiente de correlación de Pearson

```
coeficiente_correlacion <- cor(matrix, method = "pearson")[1, 2]
```

#el índice para acceder al coef.correlación en la matriz resultante es [1, 2].

# En consecuencia de que se busca la correlación entre la 1ra y 2da columna.

# Imprimir el coeficiente de correlación en el formato deseado

```
cat("Coeficiente de correlación =". coeficiente_correlacion. "\n")
```

# ----- PREGUNTA 11 Y 13 -----

#crear una matriz

```
matrix<-matrix(c(81.84.87.36.36.32.65.06.43.7.45.1.26.32.25.47).nrow=4)
```

#imprimir la matriz

```
matrix
#calcular el chi cuadrado de la matriz
chisq.test(matrix)
# Calcular el coeficiente de correlación de Pearson
coeficiente_correlacion <- cor(matrix, method = "pearson")[1, 2]
#el índice para acceder al coef.correlación en la matriz resultante es [1, 2].
# En consecuencia de que se busca la correlación entre la 1ra y 2da columna.
# Imprimir el coeficiente de correlación en el formato deseado
cat("Coeficiente de correlación =". coeficiente_correlacion. "\n")
```