



FACULTAD DE FARMACIA
ESCUELA DE QUÍMICA Y FARMACIA

**Evaluación del conocimiento y prácticas de los pacientes sobre el manejo de
residuos farmacéuticos en la Farmacia del Retiro, Quilpué**

Unidad de Investigación II para optar al

Título de Químico Farmacéutico

JUAN ANDRÉS CHAMORRO GUERRA

Director: Fernando Rojas Zuñiga

Fecha: Julio de 2025

Dedicatoria

Primero que todo a mis padres, que desde que decidí cambiar mi carrera de técnico químico a químico farmacéutico me dijeron estudia no más acá tienes tu casa, su apoyo, así como en cada empresa que he emprendido, me han dado su soporte emocional, me han hecho ser quien soy, una persona feliz eso dice mucho de ustedes os amo.

A mis hermanos mayores y amigos especialmente a Leandro Vásquez amigo que ha estado en las tormentas, así como en los buenos momentos. Camilo Parra, sin ti haber estudiado fuera del país, hubiese sido imposible, igualmente a Leandro Soto gracias por hacer mi estadía en la universidad tan divertida y darme la mano cuando lo pedí, igualmente a Mariana, esos apuntes eran maravillosos y esos debates muy divertidos en la cafetería. Nicolas, Nacho y Lolo otros formidables.

Índice de Contenido

1	Introducción.....	1
1.1	La acumulación de fármacos vencidos o no utilizados en los hogares.....	1
1.2	Fármaco Contaminación.....	2
3.3	Impacto de la fármaco-contaminación en Chile.....	3
3.4	Costos de la fármaco-contaminación.....	4
3.5	Normativas en Chile y campañas.....	5
3.5.1	Ley REP (Responsabilidad Extendida del Productor).....	5
3.5.2	Reglamento de Farmacias (D.S. N°466/1984, modificado por D.S. N°945/2014).....	5
3.5.3	Reglamento de la Unión Europea Directiva 2000/60/CE.....	6
3.5.4	Campañas en Chile.....	6
3.6	Educación dirigida al paciente.....	7
3.6.1	Educación desde el ámbito gubernamental.....	8
3.7	Carencia de educación ambiental respecto al uso y desecho de medicamentos.....	8
2	Objetivos.....	10
2.1	Objetivo general.....	10
2.2	Objetivos específicos:.....	10
3	Metodología.....	11
4	Resultados.....	13
4.1	Caracterización de la muestra.....	13
A)	Edad.....	13
B)	Sexo.....	13
C)	Nivel de estudios alcanzado.....	14
4.2	Tipo de medicamentos utilizados por la población muestra.....	15
A)	¿Qué tipo de medicamentos utiliza con mayor frecuencia?.....	15
4.3	Prácticas de eliminación de fármacos.....	17
A)	¿Qué hace usted con los medicamentos que ya no utiliza o que han vencido?.....	17
4.4	Conocimientos sobre el Impacto Ambiental.....	19
A)	¿Sabía usted que botar medicamentos de forma incorrecta puede hacerle daño a la naturaleza o al medio ambiente?.....	19
B)	¿Sabía que puede devolver medicamentos no utilizados a una Farmacia?.....	19
C)	¿Ha recibido alguna vez información sobre cómo desechar medicamentos correctamente?.....	20
4.5	Opinión y Disposición al Cambio.....	21

A)	¿Estaría dispuesto(a) a entregar medicamentos vencidos si existiera un programa oficial de recolección en su comunidad?.....	21
B)	¿Cree que en los próximos 6 meses podría botar medicamentos por el inodoro, el lavamanos o a la basura común?	22
4.6	Alfa de Conbrach.....	23
A)	Informe de Consistencia Interna - Alfa de Cronbach	23
B)	Resultado Inicial.....	23
C)	Mejora al Eliminar Ítems	23
D)	Subconjunto Óptimo Identificado.....	23
4.7	Análisis de Chi Cuadrado (χ^2).....	24
A)	Resultados Chi-Cuadrado (χ^2) no significativos y significativos	24
5	Discusión.....	26
5.1	Discusión (Basada en análisis estadístico descriptivo).....	26
5.2	Nivel educativo, Pregunta 3.....	26
5.3	Medicamentos de mayor uso, pregunta 4.....	26
5.4	Las prácticas de eliminación de medicamentos, pregunta 5.....	26
5.5	Respecto de las brechas en el conocimiento sobre el retorno de medicamentos a farmacias, pregunta 7:.....	27
5.6	Acceso a información sobre desecho de medicamentos, pregunta 8	27
5.7	Disposición a entregar medicamentos vencidos ante un programa oficial, pregunta 9.....	27
5.8	Proyección de comportamiento en torno a la eliminación inadecuada de medicamentos, pregunta 10.....	28
5.9	Análisis del Alfa de Cronbach.....	28
5.10	Análisis de Chi-cuadrado resultados significativos	28
A)	Destino del Medicamento vs Variables Clave.....	28
B)	Conciencia Ambiental y Educación.....	29
C)	Información y Comportamiento.....	29
5.11	Análisis de Chi-cuadrado resultados no significativos	29
A)	Nivel educativo vs Forma de eliminación de medicamentos	29
B)	Sexo vs Forma de eliminación.....	30
C)	Edad vs Forma de eliminación	30
D)	Nivel educativo vs Disposición a entregar medicamentos	30
E)	Nivel educativo vs Intención futura de eliminación adecuada	30
7	Conclusiones y recomendaciones	32

7.1	Conclusiones.....	32
7.2	Recomendaciones.....	32
7.3	Propuesta de estrategias educativas Objetivo Especifico E3.....	33
	A) Campañas educativas masivas	33
	B) Educación en farmacias comunitarias	33
	C) Incorporación curricular y talleres universitarios	33
8	Bibliografía	34
9	Anexos	39

Índice de figuras

Figura 1 Destino de los fármaco-contaminantes (Adaptado de Samal 2022)	3
Figura 2 Destino de los fármaco-contaminantes (Adaptado de Samal 2022	3
Figura 3 Riesgos que presenta la presencia de productos farmacéuticos en	4
Figura 4 Porcentaje de rangos etarios de los pacientes	13
Figura 5 Distribución porcentual del sexo de los pacientes	14
Figura 6 Distribución porcentual de edades según sexo de la muestra	14
Figura 7 Distribución porcentual del nivel de estudio de los pacientes	15
Figura 8 Distribución de los tipos de medicamentos utilizados con mayor frecuencia por los encuestados	16
Figura 9 Frecuencia de prácticas de eliminación de medicamentos utilizadas por los encuestados	18
Figura 10 Nivel de conocimiento sobre el impacto ambiental del desecho inadecuado...	19
Figura 11 Conocimiento de los encuestados sobre la posibilidad de devolver medicamentos no utilizados a una farmacia	20
Figura 12 Nivel de información recibido sobre la eliminación adecuada de medicamentos	21
Figura 13 Disposición de la población a participar en programas de recolección de medicamentos vencidos	22
Figura 14 Posible disposición inadecuada de medicamentos en los próximos seis meses	23

Índice de tablas

Tabla 1 Resumen de las campañas de educación/recolección de FC (UDEEC. 2024; UV. 2021; País Circular. 2024).	6
Tabla 2 Distribución de los otros fármacos	16
Tabla 3 Valores más importantes entre variables no significativas Chi-cuadrado, P-valor=0,05.....	25
Tabla 4 Valores más importantes entre variables significativas Chi-cuadrado P-valor=0,05	25

Resumen

El manejo inadecuado de los desechos farmacéuticos a nivel domiciliario constituye un problema emergente en Chile, con implicancias significativas tanto para la salud pública como para el medio ambiente. En el caso del río Maipo, se ha identificado como uno de más contaminados con fármacos a nivel mundial. La liberación no controlada de medicamentos en el ambiente puede favorecer la aparición de resistencia antimicrobiana, además de alterar los ecosistemas acuáticos y terrestres, generando cambios en las poblaciones de animales y afectando la biodiversidad.

Si bien el país ha avanzado en materia regulatoria mediante la promulgación de la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (Ley REP), está no contempló de manera específica a los residuos farmacéuticos de origen domiciliario. A ello se suman algunas campañas puntuales de recolección, como la iniciativa "Punto Azul", que ha permitido disponer de ciertos puntos de acopio para medicamentos vencidos. Sin embargo, la mayoría de los pacientes desconocen los lugares habilitados o las condiciones adecuadas para la eliminación de estos productos, lo que favorece su descarte inadecuado en la basura común o el sistema de alcantarillado.

Frente a esta problemática, el presente estudio evaluó el nivel de conocimiento y las prácticas relacionadas con la eliminación de medicamentos vencidos o en desuso entre pacientes mayores de edad de la Farmacia del Retiro, en la comuna de Quilpué. A través de una encuesta estructurada, se evaluaron tendencias, brechas de conocimiento y necesidades específicas de esta población, con el fin de diseñar estrategias de educación sanitaria orientadas a promover comportamientos responsables y ambientalmente sostenibles.

Con los resultados que se obtuvieron se proponen intervenciones concretas que podrían ser implementadas en farmacias comunitarias, centros de salud, hospitales y campañas masivas, las que aportarán así a mejorar la gestión de residuos farmacéuticos y a reducir su impacto negativo en la salud y el entorno.

Abstract

The inadequate management of pharmaceutical waste at the household level is an emerging issue in Chile, with significant implications for both public health and the environment. The Maipo River, in particular, has been identified as one of the most pharmaceutically contaminated rivers in the world. The uncontrolled release of medications into the environment may promote the emergence of antimicrobial resistance, as well as disrupt aquatic and terrestrial ecosystems, leading to changes in animal populations and affecting biodiversity.

Although the country has made regulatory progress through the enactment of the Extended Producer Responsibility Law (REP Law), this regulation does not specifically address household pharmaceutical waste. In addition, there have been some isolated collection campaigns, such as the "Punto Azul" initiative, which has provided specific drop-off points for expired medications. However, most patients are unaware of these authorized sites or the proper conditions for safe disposal, which contributes to the inappropriate discarding of pharmaceuticals in household trash or sewage systems.

In response to this problem, the present study aimed to assess the level of knowledge and practices related to the disposal of expired or unused medications among adult patients of the Farmacia del Retiro, located in the commune of Quilpué. Through a structured survey, trends, knowledge gaps, and specific needs of this population were evaluated, with the goal of designing health education strategies to promote responsible and environmentally sustainable behaviors.

The results obtained support the proposal of concrete interventions that could be implemented in community pharmacies, health centers, hospitals, and mass campaigns, contributing to improved pharmaceutical waste management and reducing its negative impact on human health and the environment.

Glosario

Fármaco-contaminación: Hace referencia a la presencia de residuos de medicamentos en el medio ambiente, como aguas, suelos o seres vivos, producto de su uso, eliminación o descarte inadecuado por parte de los usuarios o servicios de salud.

Responsabilidad Extendida del Productor (REP): Principio normativo que establece que los productores son responsables de la gestión de los residuos derivados de los productos que comercializan, incluyendo su recolección, reciclaje o disposición final.

Decreto Supremo (D.S.): Instrumento legal emitido por el Poder Ejecutivo que regula aspectos específicos de una ley o establece normas autónomas dentro del marco jurídico chileno.

Comunidad Europea (CE): Organización política y económica regional de Europa. En este contexto, hace referencia a su legislación ambiental, particularmente la Directiva 2000/60/CE, relacionada con la gestión del agua.

Chi Cuadrado (χ^2): Prueba estadística utilizada para determinar si existe una relación significativa entre variables categóricas.

Alfa de Cronbach (α): Coeficiente estadístico que mide la consistencia interna o fiabilidad de un conjunto de ítems en una encuesta o escala de medición.

R: Lenguaje y entorno de programación estadística ampliamente utilizado para análisis de datos y visualización.

Abreviaciones

Sigla / Abreviación	Significado
FC	Fármaco-contaminación
REP	Responsabilidad Extendida del Productor
D.S.	Decreto Supremo
CE	Comunidad Europea
χ^2	Chi Cuadrado (símbolo estadístico)
α (Alfa de Cronbach)	Coefficiente de consistencia interna
R	Software estadístico R
UV	Universidad de Valparaíso
UdeC	Universidad de Concepción
TVN	Televisión Nacional de Chile
EE.UU.	Estados Unidos de América
OECD / OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
n	Número de la muestra
IQVIA	IQVIA Institute for Human Data Science

1 Introducción

El consumo masivo de los fármacos trae consigo un aumento en los desechos, tales como medicamentos vencidos, no utilizados o en mal estado (Hagenaars et al., 2017). En muchos hogares, los desechos de medicamentos son eliminados de manera incorrecta ya sea como basura normal o en el alcantarillado. (Hagenaars et al., 2017) En muchos casos los pacientes desconocen los problemas medioambientales o de salud pública, que pueden traer consigo estos comportamientos (Althagafi et al., 2025).

El uso mundial de medicamentos creció un 14% en los últimos cinco años y se espera un aumento adicional del 12% hasta 2028, lo que elevará el uso anual a 3,8 billones de dosis diarias definidas. (IQVIA, 2024). En Chile desde el 2013 hasta el 2023 ha habido un aumento del 83% del consumo de fármacos. La cantidad de residuos de medicamentos generados se ve afectada por las prácticas de automedicación y consumo (TVN, 2024).

Los cambios demográficos, epidemiológicos y en el estilo de vida, como el envejecimiento y el crecimiento de la población, el aumento de enfermedades crónicas, la disponibilidad de tratamientos genéricos económicos y los cambios en la práctica clínica, han sido clave para el aumento de la prescripción y el uso de medicamentos en los países de la OCDE (OCDE, 2022).

El consumo de medicamentos per cápita varía considerablemente entre los países de la OCDE. Los datos sobre el gasto pueden proporcionar una aproximación aproximada de la cantidad de medicamentos en circulación y la cantidad de residuos médicos que se pueden generar. En 2019, el gasto en productos farmacéuticos al por menor, se promedió en USD 571 por persona en los países de la OCDE, ajustado por las diferencias de poder adquisitivo. Las diferencias entre países son marcadas: Estados Unidos registra un gasto de más del doble del promedio, seguido de Alemania y Canadá, y México y Costa Rica, con el menor gasto (OCDE, 2022).

1.1 La acumulación de fármacos vencidos o no utilizados en los hogares.

La amplia disponibilidad de medicamentos ha logrado que sea más fácil para los consumidores obtenerlos (Moureaud et al., 2021). Sin embargo, a veces los pacientes no utilizan todos los medicamentos que han adquirido. Como resultado, estos medicamentos no utilizados, a menudo terminan almacenados en el hogar, ya sea en cajones o simplemente desechados al desagüe o con la basura doméstica normal. (Moureaud et al., 2021). En manos equivocadas, los medicamentos no utilizados pueden ser fácilmente

accesibles para niños y adultos mayores, lo que podría llevar a una ingestión accidental con riesgo de intoxicación, hospitalización o incluso consecuencias fatales (Tegege et al., 2024).

En los botiquines domésticos suelen encontrarse comprimidos o restos de antibióticos en suspensión, lo que supone un problema de salud pública debido al riesgo de promover infecciones resistentes a los antibióticos, por ejemplo, los pacientes que no terminan el su tratamiento completo o suspenden la medicación prematuramente incrementando así la posibilidad de la resistencia antibiótica (Wu et al., 2014).

En muchos países, la falta de regulaciones públicas efectivas para la eliminación adecuada de medicamentos no utilizados da lugar su acumulación en los hogares. Esto plantea riesgos para el medio ambiente y tiene implicaciones más amplias para “Una Salud”, que vincula la salud humana, animal y ambiental (Saadeh et al., 2024).

1.2 Fármaco Contaminación

La medicina moderna y los fármacos ofrecen una amplia gama de beneficios, lo que ha impulsado un incremento en su consumo en la sociedad. Simultáneamente, el cuidado de los animales ha adquirido un notable potencial, dando lugar a un constante desarrollo de medicamentos en el ámbito ganadero y veterinario. Esta creciente demanda ha elevado la importancia de analizar los efectos de los fármacos en el medio ambiente, así como su posible impacto negativo en la flora y fauna que nos rodea (Ibrahim et al., 2023).

La fármaco-contaminación (FC), se refiere a las alteraciones que los fármacos pueden tener en el medioambiente. A partir de la década de 2000, se acuñó el término de "contaminantes emergentes" para categorizarlos. La problemática con estos contaminantes radica en que pasaron inadvertidos durante un extenso período, sin estar sujetos a supervisión o regulación (Reinoso et al., 2017). Por consiguiente, en los últimos años, se ha intensificado la investigación en este ámbito. Dado su carácter tóxico y su capacidad de bioacumulación en organismos vivos, se ha evidenciado que pueden introducirse en las fuentes de agua que consumimos. Ante la dificultad para su detección y eliminación, resulta imperativo hallar soluciones efectivas para abordar este problema (Reinoso et al., 2017).

Evaluar este fenómeno ha adquirido una importancia significativa, ya que tanto las aguas como los suelos proporcionan medios para analizar el impacto de los residuos farmacéuticos y el daño que pueden estar causando (Andreas et al., 2014). Los contaminantes emergentes incluyen productos farmacéuticos y sustancias de abuso que se utilizan en entornos domésticos o médicos. Los productos farmacéuticos engloban una amplia gama de compuestos biológicos utilizados en el tratamiento de diversas enfermedades. Se ha comprobado la presencia de analgésicos, hormonas anticonceptivas, estrógenos y otros medicamentos en cuerpos de agua (S. Bhushan et al.,

2020). Dado que el organismo no puede metabolizar y absorber el 100% de estos productos, los residuos farmacéuticos pueden reintegrarse a las aguas residuales (Reinoso et al 2017). Además, el uso extensivo de fármacos en la práctica veterinaria en la industria ganadera puede afectar las aguas subterráneas, de manera distinta a como lo hace en el caso humano (Reinoso et al 2017). En la Figura 1 se muestran las principales vías de entrada de los desechos farmacéuticos al entorno hídrico, ya sea por el uso humano (hospitales y domicilios) o veterinario (medicación animal).

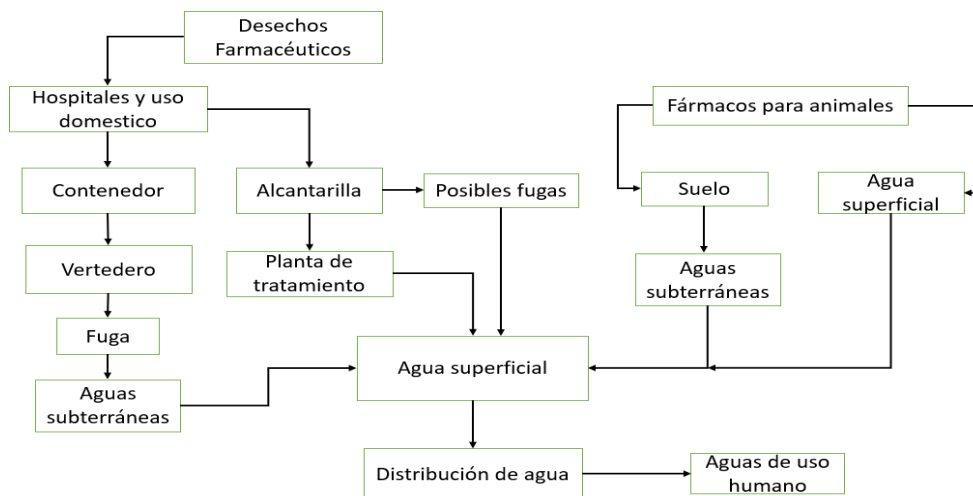


Figura 1 Destino de los fármaco-contaminantes (Adaptado de Samal 2022)

3.3 Impacto de la fármaco-contaminación en Chile

De los pocos estudios que se tienen en el país está el realizado por Wilkinson en el año 2022, en el cual se analizan 258 afluentes de todo el planeta, tales como el Támesis en Londres, el Amazonas en Brasil y el Nilo en África. El afluente capitalino se posicionó en el número 47 de los más contaminados, siendo los principales desechos detectados la carbamazepina, la metformina y la cafeína (Wilkinson et al., 2022). Por tanto, un mejor manejo de los desechos es algo primordial. Asimismo, los costos de los tratamientos terciarios y cuaternarios al agua son costosos, no así como un manejo preventivo y adecuado de los residuos (Bouillon et al., 2021). En la figura 2 se presentan diferentes impactos en el medio ambiente de diferentes grupos de fármacos.

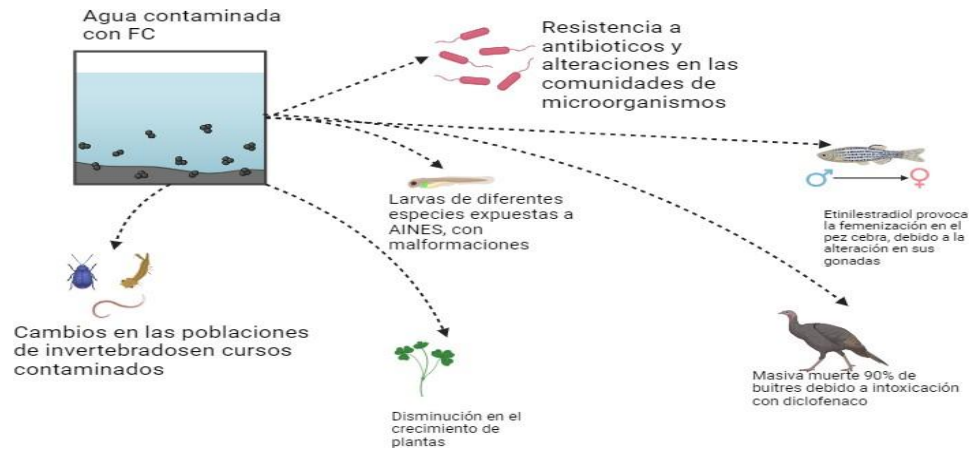


Figura 2 Riesgos que presenta la presencia de productos farmacéuticos en el medioambiente acuático Adaptado de (Khan et al., 2023); (Hecho en biorender).

Por otro lado, los productos farmacéuticos pueden tener efectos tanto agudos como retardados, y afectar la salud pública de forma directa e indirecta. No es suficiente que las políticas regulatorias sobre contaminantes farmacéuticos en el medio ambiente se basen únicamente en los efectos agudos sobre la salud, ya que esto genera suposiciones erróneas, tales como que todos los medicamentos son seguros por debajo de su dosis terapéutica y por ende la salud pública protegida en tales condiciones (Fadhiru et al., 2017).

Además, se suele ignorar que la resistencia a los antibióticos generada en las aguas residuales puede transferirse a los humanos, y que la presencia simultánea de múltiples fármacos en el agua y los alimentos, incluso en dosis subterapéuticas, aumenta el riesgo de interacciones farmacológicas adversas. Esto junto con la inseguridad alimentaria, compromete gravemente la salud pública (Fadhiru et al., 2017).

Por lo tanto, es necesario reconsiderar la actual indiferencia regulatoria hacia la contaminación farmacéutica ambiental. Paralelamente, se debe reforzar la vigilancia y la investigación sobre los efectos de estos contaminantes en la salud pública, especialmente en los países en desarrollo, donde los sistemas regulatorios y la infraestructura de saneamiento son aún insuficientes (Fadhiru et al., 2017).

3.4 Costos de la fármaco-contaminación

La contaminación farmacéutica incrementa el costo del tratamiento del agua potable, ya que los sistemas convencionales de tratamiento solo reducen, pero no eliminan completamente los productos farmacéuticos presentes en el agua (Kolpin et al., 2002). Para lograr concentraciones indetectables de estos compuestos, es necesario incorporar

tecnologías adicionales y costosas, como la ozonización, la nanofiltración o los procesos de oxidación avanzada, que complementan los tratamientos tradicionales basados en adsorción y biotransformación de partículas en suspensión (Robinson et al., 2007).

En un estudio hecho en España muestra que los costes de estos tratamientos cuaternarios tienen una inversión estimada: 4.700 millones de euros, más los costes operativos y mantenimiento ascienden a 240 millones de euros/año en todo el país (López et al., 2022).

Este aumento en los costos del tratamiento puede limitar el acceso al agua limpia, especialmente para las poblaciones de bajos recursos, las cuales se podrían ver obligadas a recurrir a fuentes de agua más económicas pero insalubres, una situación crítica en los países en desarrollo. En estos contextos, una estrategia más efectiva y sostenible es la prevención de la contaminación, mediante una regulación más estricta de la gestión de la eliminación de medicamentos y envases tanto en el ámbito doméstico como hospitalario (Fadhiru et al., 2017)

3.5 Normativas en Chile y campañas

En el país se encuentran unas pocas normas referidas a la fármaco-contaminación las más notables son:

3.5.1 Ley REP (Responsabilidad Extendida del Productor)

Ley N° 20.920, vigente desde 2016, establece un marco para la gestión de residuos, aunque los medicamentos aún no están incluidos como producto prioritario. Sin embargo, se está discutiendo su incorporación futura, debido al impacto ambiental de los residuos farmacéuticos (MMA, 2016)

3.5.2 Reglamento de Farmacias (D.S. N°466/1984, modificado por D.S. N°945/2014)

Exige a las farmacias contar con procedimientos de eliminación de productos vencidos, pero no establece protocolos específicos para la recolección de medicamentos por parte de los usuarios (MINSAL, 2014).

3.5.3 Reglamento de la Unión Europea Directiva 2000/60/CE

Este reglamento internacional, obliga a los estados miembros a proteger y mejorar la calidad de las aguas, incluyendo FC, además establecer sustancias prioritarias para vigilancia, entre ellas algunos medicamentos (Parlamento Europeo, 2024).

En función de lo anteriormente expuesto es necesaria esta investigación debido a que:

- No hay una legislación específica sobre los fármaco-contaminantes.
- Uno de sus ríos de Chile, el Maipo esta entre los más contaminados del mundo.
- Chile carece de estudios de este tipo.
- Plantear estrategias de solución en función de los resultados obtenidos.

3.5.4 Campañas en Chile

En Chile solo ha habido un puñado de campañas para el manejo de los medicamentos en desuso o vencidos, en la tabla 1 se representa algunas de las campañas más importantes a nivel nacional:

Organizador	Año	Objetivo de la Campaña	Principal Resultado
Universidad de Concepción (UdeC)	2024	Promover la recolección segura de medicamentos vencidos en la comunidad penquista.	Se recolectaron 45 kilos de medicamentos en un operativo abierto a la comunidad.
Universidad de Valparaíso (UV)	2021	Educar sobre fármaco-contaminación y recolectar fármacos vencidos de estudiantes y vecinos.	Alta participación estudiantil; se generó material educativo y conciencia ambiental.
Farmacias Dr. Simi	2024	Facilitar el retorno de medicamentos vencidos a través de contenedores en sucursales.	Campaña piloto en algunas regiones; se instalaron puntos de recolección en farmacias.

Tabla 1 Resumen de las campañas de educación/recolección de FC (UDEEC. 2024; UV. 2021; País Circular. 2024).

3.6 Educación dirigida al paciente

La educación al paciente es un componente esencial en la atención médica moderna. Consiste en proporcionar información y herramientas que permiten a los pacientes comprender mejor su condición de salud, sus tratamientos y cómo tomar decisiones informadas para su bienestar. Una atención de calidad no se limita solo a diagnósticos y tratamientos, sino que también abarca la capacitación del paciente para ser un participante activo en el manejo de su salud (Clínica Meisel, 2024).

En el contexto chileno, la fármaco-contaminación representa un desafío creciente en materia de salud pública y sostenibilidad. La eliminación inadecuada de fármacos no utilizados o vencidos, como arrojarlos al desagüe o a la basura común, contribuye a la presencia de principios activos en aguas residuales, suelos y eventualmente en los ecosistemas acuáticos (Sánchez, 2021). Frente a esta problemática, la educación dirigida al paciente se convierte en una herramienta fundamental para fomentar prácticas responsables (González et al., 2023).

La falta de información sobre el correcto manejo de los medicamentos desechados es una de las principales causas del problema. Muchos pacientes desconocen los riesgos ambientales de desechar fármacos de forma incorrecta o ignoran que existen programas de recolección en algunas farmacias y centros de salud. En este sentido, los químicos farmacéuticos y otros profesionales de la salud cumplen un rol clave, ya que pueden orientar directamente a los usuarios en el momento de la dispensación o en campañas educativas sobre el tema (Universidad de los Andes, 2024).

Estudios internacionales y nacionales han demostrado que la asesoría previa del personal de salud mejora significativamente la disposición de los pacientes a devolver medicamentos caducados, y reduce la tendencia a acumular o desechar irresponsablemente fármacos en el hogar (Daughton et al., 2003). Por ello, se hace urgente implementar programas educativos permanentes, campañas de concientización y estrategias comunicacionales que promuevan el retorno de medicamentos a puntos seguros de recolección (Seehusen et al., 2006).

3.6.1 Educación desde el ámbito gubernamental

En el estudio realizado por Bragge en el año 2023, se identificaron factores comunes que permitieron a distintos países cambiar hábitos perjudiciales en la población, mediante políticas estatales. Los cambios de comportamiento se lograron gracias a los siguientes mecanismos (Bragge et al., 2023):

-Liderazgo político fuerte: los gobiernos lideraron activamente las iniciativas, lo que dio legitimidad y continuidad a las políticas.

-Educación pública: se realizaron campañas de concientización para informar y empoderar a la población (por ejemplo, sobre el etiquetado de alimentos en Chile o los riesgos del alcohol en Sudáfrica).

-Enfoques multifacéticos: las estrategias incluyeron varias acciones coordinadas: normativas, comunicación masiva, regulación del mercado, e incentivos económicos.

-Financiamiento estable: fondos permanentes (como los de la Fundación Tailandesa de Promoción de la Salud) permitieron sostenibilidad y ampliación de los programas.

-Planificación ante la oposición: se anticiparon respuestas de la industria o de actores con intereses contrarios, incorporando estrategias de gestión de conflictos y comunicación efectiva.

3.7 Carencia de educación ambiental respecto al uso y desecho de medicamentos

La ausencia de campañas sostenidas de educación y concientización impide que la población desarrolle una cultura de uso responsable y disposición segura de medicamentos. Esta falta de información se traduce en un vacío de conocimiento generalizado, donde muchas personas, incluidos los propios pacientes y cuidadores, desconocen qué hacer con los fármacos vencidos, en desuso o sobrantes (Universidad de los Andes, 2024). Esta situación perpetúa prácticas inadecuadas, como la eliminación de medicamentos por el inodoro, el vertido en la basura común o el almacenamiento prolongado en los hogares, lo que contribuye a la contaminación ambiental y representa un riesgo para la salud pública.

En este trabajo, a través de la aplicación de una encuesta dirigida a pacientes de la farmacia El Retiro, se podrá evidenciar el nivel de conocimiento y conciencia que existe respecto a

la gestión de residuos farmacéuticos, permitiendo identificar brechas educativas y la necesidad urgente de implementar estrategias formativas efectivas.

2 Objetivos

2.1 Objetivo general

Se evaluó el conocimiento y comportamiento en el manejo de los residuos farmacéuticos por parte de pacientes mayores de edad de la farmacia el Retiro, ubicado en la comuna de Quilpué, región de Valparaíso, con el fin de proponer soluciones que reduzcan el impacto ambiental de estos residuos.

2.2 Objetivos específicos:

- Se adaptó y validó una encuesta estructurada sobre conocimiento y comportamiento en manejo de residuos de medicamentos.
- Se realizó un análisis del conocimiento y comportamiento en manejo de residuos de medicamentos, obtenido a partir de la aplicación del instrumento a pacientes mayores de edad y de todo nivel socioeconómico de la farmacia del Retiro, ubicado en la comuna de Quilpué, región de Valparaíso.
- Se definieron estrategias para educar a la comunidad en función de los resultados obtenidos en el objetivo anterior.

3 Metodología

En este proyecto se realizó un estudio cuantitativo, descriptivo y transversal, que permitirá analizar cómo se manejan los residuos farmacéuticos en pacientes y usuarios de la Farmacia el Retiro, así como sus conocimientos y comportamientos al respecto. Para ello se adaptó la encuesta a partir de dos modelos sobre este tema: (Farias et al., 2024) y (Watkins et al., 2022). Estos modelos se ejecutaron fuera de Chile y se adaptaron a nuestro lenguaje, de esta manera se logró una herramienta con fiabilidad estadística y rigor metodológico, permitiendo ahorrar tiempo y recursos, dado que al adaptar un modelo validado se acelera el proceso del diseño del instrumento, dando mayor robustez al estudio.

En la primera de fase se evaluó un grupo piloto de 5 a 6 personas, para determinar que la encuesta sea confiable y no sujeta a mala interpretación, para ello se usó la herramienta estadística alfa de Cronbach para evaluar la consistencia interna de un conjunto de ítems o preguntas que componen una escala o cuestionario, una vez presentado la fiabilidad del instrumento se aplicara al público.

La población objetivo estuvo compuesta por pacientes mayores de edad que asistan a la farmacia el Retiro en Quilpué. Se considera una muestra diversa en cuanto a edad, género y nivel educativo, pero sin ser esta una muestra representativa $n > 50$.

El cuestionario comenzó con una sección destinada a recopilar antecedentes generales del encuestado, sin comprometer su identidad. Estas preguntas incluirán:

- Edad
- Género
- Nivel educacional

En una segunda parte se abordó que tipo de medicamentos el paciente consume.

En la tercera parte se preguntó sobre los conocimientos sobre fármaco-contaminación y disposición de medicamentos.

En la cuarta parte se evaluó la percepción de comportamiento al respecto, y disposición al cambio.

La encuesta constó de 10 preguntas en total las que se desarrollan en 5-8 minutos la cual tuvo dos formatos: una Google Forms y otra en papel (para personas sin manejo informático sobre todo adultos mayores).

Respecto de los participantes este estudio y de la encuesta se consideró:

- A) Participación voluntaria y consentimiento informado explícito a los pacientes.
- B) Garantía absoluta de anonimato y confidencialidad de datos personales.

C) Aprobación por Comité Ético Institucional de la facultad de farmacia de la Universidad de Valparaíso.

Recolección de datos

La información se recopiló automáticamente mediante dos medios una hoja de cálculo generada mediante la plataforma Google Forms y otra una versión impresa del cuestionario para los pacientes que tengan dificultades de acceso a medios digitales, asegurando así una muestra más diversa y representativa.

Análisis estadístico

En función de los datos recolectados se midieron frecuencias absolutas y relativas, promedios, desviaciones estándar, luego se analizó si hay diferencias entre las distribuciones de los diversos ítems según características de los usuarios (sexo, edad, nivel educacional), mediante el uso del valor estadístico chi-cuadrado.

Plantear estrategias de educación

En función de los datos obtenidos entre las subpoblaciones del estudio (separadas en sexo-edad-nivel educativo) y su comportamiento frente al desecho de residuos farmacéuticos se propusieron estrategias de educación dirigidas a los pacientes.

4 Resultados

4.1 Caracterización de la muestra

Las primeras preguntas de la encuesta permitieron caracterizar la muestra según variables sociodemográficas, como la edad, el sexo y el nivel educativo de los participantes. Para este estudio se cuenta con 87 pacientes que contestaron la encuesta; 49 en modalidad papel y 38 en modalidad online vía Google Forms.

A) Edad

La caracterización de la muestra permite entender el perfil general de los encuestados y su posible influencia en las prácticas y conocimientos relacionados con la eliminación de medicamentos. La distribución etaria fue bastante diversa, destacando el predominio del grupo de 31 a 45 años (43,7%), seguido por adultos jóvenes 18-30 años y adultos mayores a 60 años, en iguales proporciones (24,1%) y finalmente el rango de 46-60 años con un 8% de los encuestados. En el rango de 31 a 45 años, es el más activo lo que podría reflejar, una mayor participación en decisiones de salud en el hogar, incluyendo la eliminación de medicamentos.

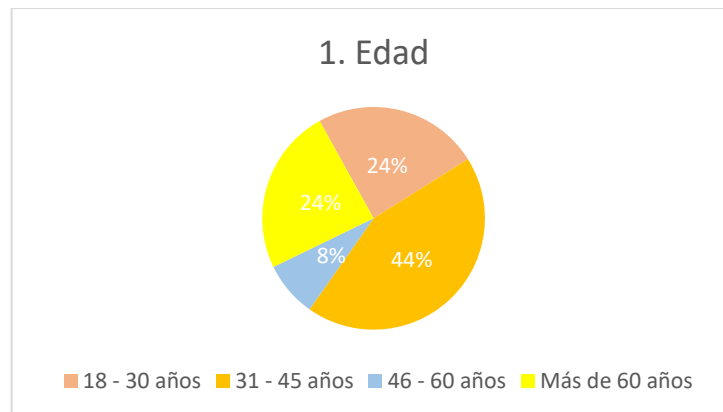


Figura 3 Porcentaje de rangos etarios de los pacientes

B) Sexo

En cuanto al sexo, se observó una participación ligeramente mayor de mujeres 46 pacientes (53%) y 41 pacientes hombres (47%), lo que es coherente con la literatura, ya que diversos

estudios han evidenciado una mayor participación femenina en temas de autocuidado y salud familiar, lo que puede influir también en sus prácticas frente al manejo de medicamentos (Heo et al., 2008).

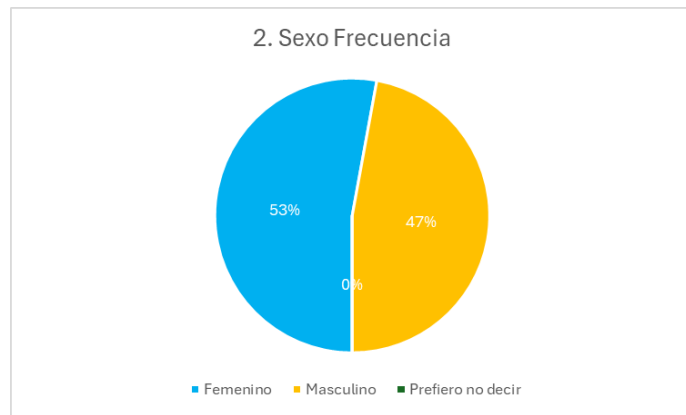


Figura 4 Distribución porcentual del sexo de los pacientes

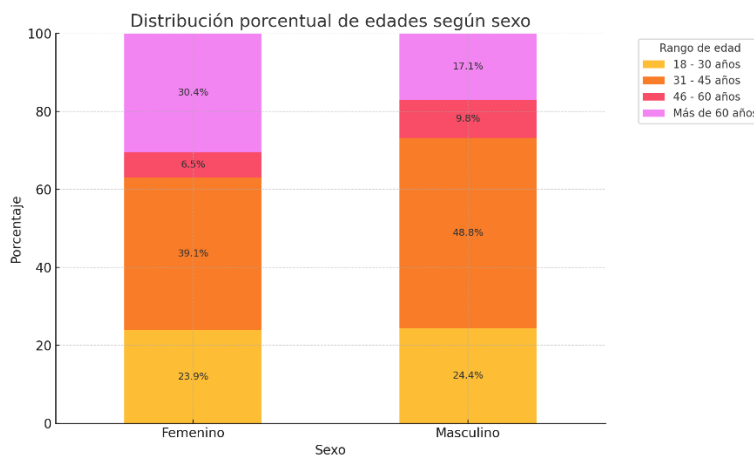


Figura 5 Distribución porcentual de edades según sexo de la muestra.

C) Nivel de estudios alcanzado

Para este ítem se tienen tres posibles respuestas: educación básica, educación media y Educación Superior (Universidad, Técnico profesional, Fuerzas Armadas), en relación con los datos obtenidos se obtiene que en el ítem educación básica no hay paciente que tenga ese nivel de estudio alcanzado, respecto de la educación media se tienen 23 pacientes

(26%), llegaron a este nivel educativo y para la educación Superior donde se incluye personas con formación universitaria, técnico profesional y de la Fuerzas armadas hay 64 pacientes con ese nivel académico (74%).

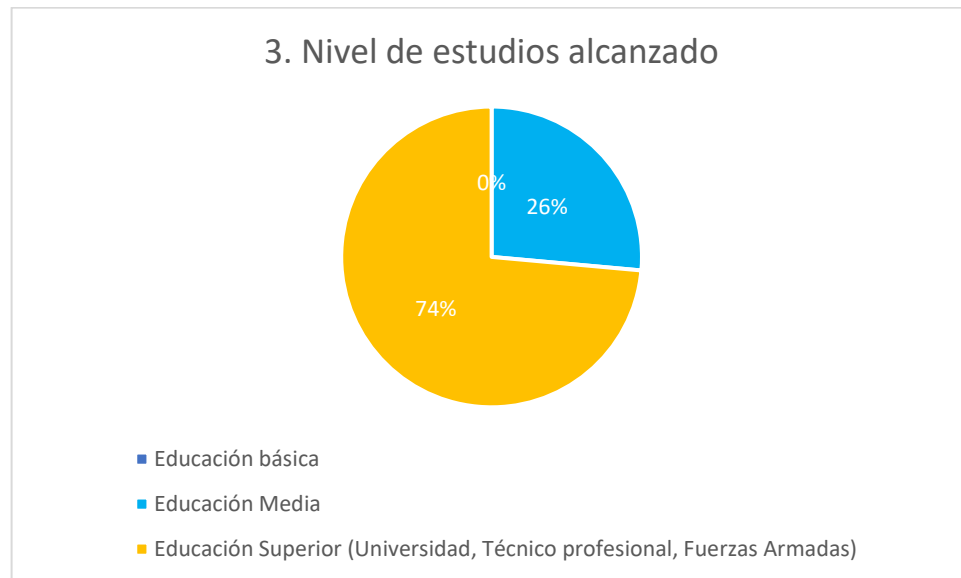


Figura 6 Distribución porcentual del nivel de estudio de los pacientes.

4.2 Tipo de medicamentos utilizados por la población muestra

A) ¿Qué tipo de medicamentos utiliza con mayor frecuencia?

Saber qué medicamentos se usan más frecuentemente permite identificar, cuáles son los que más probablemente terminarán siendo desechados incorrectamente, ya sea por vencimiento o por abandono del tratamiento.

Para este apartado tenemos como respuesta los:

- AINES con 47 pacientes, representando el 54% de la muestra
- Antihipertensivos o cardiacos con 15 pacientes, representando el 17% de la muestra
- Antidiabéticos con 6 pacientes, representando el 7% de la muestra
- Antibióticos con 4 pacientes, representando el 5% de la muestra
- Otros con 15 pacientes, representando el 17% de la muestra

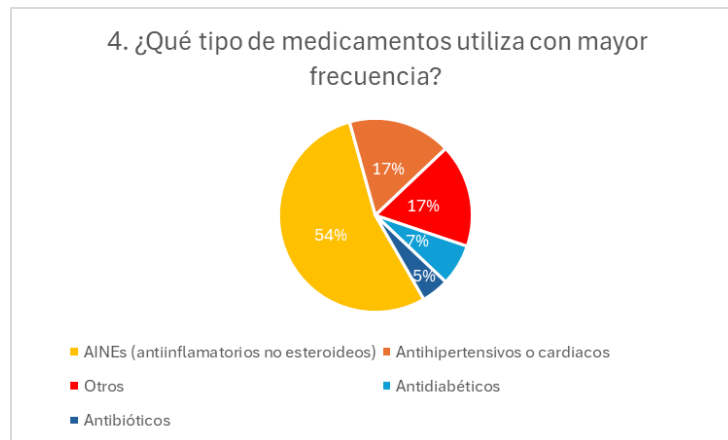


Figura 7 Distribución de los tipos de medicamentos utilizados con mayor frecuencia por los encuestados

Tipo de medicamento	Frecuencia
Pregabalina	1
Anticonceptivos	1
Naturista	1
Inhibidor de la bomba Na/H	1
Antidepresivos	1
Antihistamínicos	1
Anticonceptivos	1
Antidepresivos	1
Broncodilatador	1
Vitamina D	1
Levotiroxina	2
No tomo fármacos	3

Tabla 2 Distribución de los otros fármacos

4.3 Prácticas de eliminación de fármacos

A) ¿Qué hace usted con los medicamentos que ya no utiliza o que han vencido?

Para este ítem, se les preguntó a los participantes cuál era la forma en que desecharan los medicamentos que ya no utilizaban. Esta pregunta permitía múltiples respuestas, con el fin de identificar y visibilizar las prácticas más frecuentes de eliminación utilizadas por la población encuestada.

De este apartado se tiene que la opción:

- Los tiro a la basura, tiene una frecuencia de 53 pacientes con el 60,9%.
- Los descargo por el inodoro o lavamanos tiene una frecuencia de 7 pacientes con el 8,0%.
- Los dono a familiares o conocidos tiene una frecuencia de 2 pacientes con el 2,3%.
- Los guardo "por si acaso" tiene una frecuencia de 11 pacientes con el 12,6%.
- Los llevo a la farmacia o centro de salud tiene una frecuencia de 3 pacientes con el 3,4%.
- Se identificaron 11 encuestados que seleccionaron más de una forma de eliminación de medicamentos, evidenciando que las prácticas no son excluyentes entre sí. La combinación más frecuente fue "Los tiro a la basura, Los guardo por si acaso" (n=3), Los dono a familiares o conocidos" (n=2). Solo dos registros combinados incluyeron llevar los medicamentos a la farmacia o centro de salud.

Prácticas de Eliminación de Medicamentos (Categorías abreviadas)

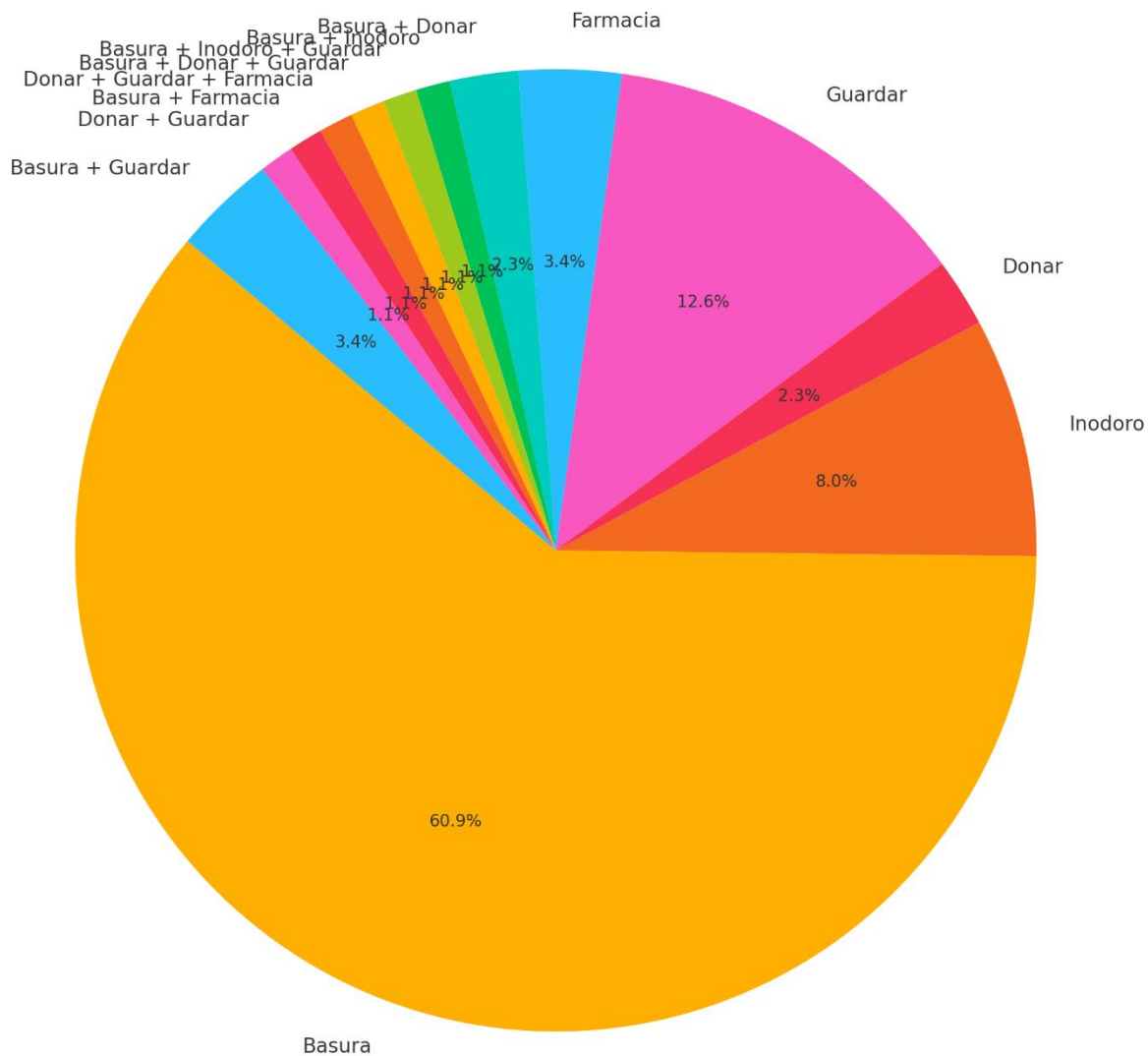


Figura 8 Frecuencia de prácticas de eliminación de medicamentos utilizadas por los encuestados

4.4 Conocimientos sobre el Impacto Ambiental

A) ¿Sabía usted que botar medicamentos de forma incorrecta puede hacerle daño a la naturaleza o al medio ambiente?

Según los datos representados en el gráfico de torta, un 54% de los encuestados respondió afirmativamente, reconociendo el daño que esta práctica puede ocasionar, mientras que el 46% declaró no tener conocimiento al respecto.

Este resultado evidencia una división relativamente equilibrada entre quienes están informados y quienes aún no son conscientes del impacto ambiental del mal manejo de residuos farmacéuticos.

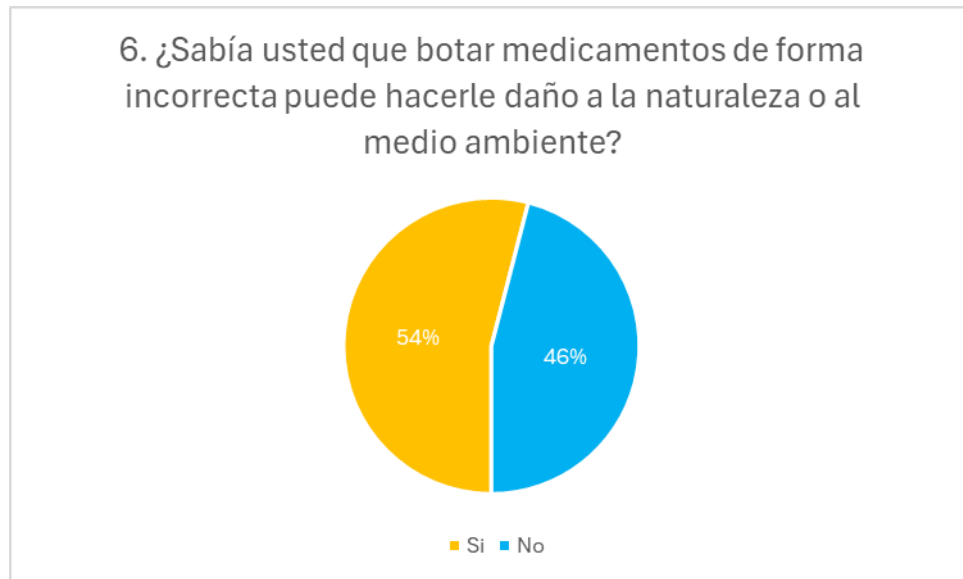


Figura 9 Nivel de conocimiento sobre el impacto ambiental del desecho inadecuado de medicamentos.

B) ¿Sabía que puede devolver medicamentos no utilizados a una Farmacia?

El 72 de los participantes (83%) declaró que no sabía, solo 15 pacientes (17%), sabe que es posible devolver medicamentos no utilizados a una farmacia. Este alto nivel de desconocimiento pone en evidencia una de las principales barreras para la implementación efectiva de programas de recolección: la invisibilidad del canal formal.

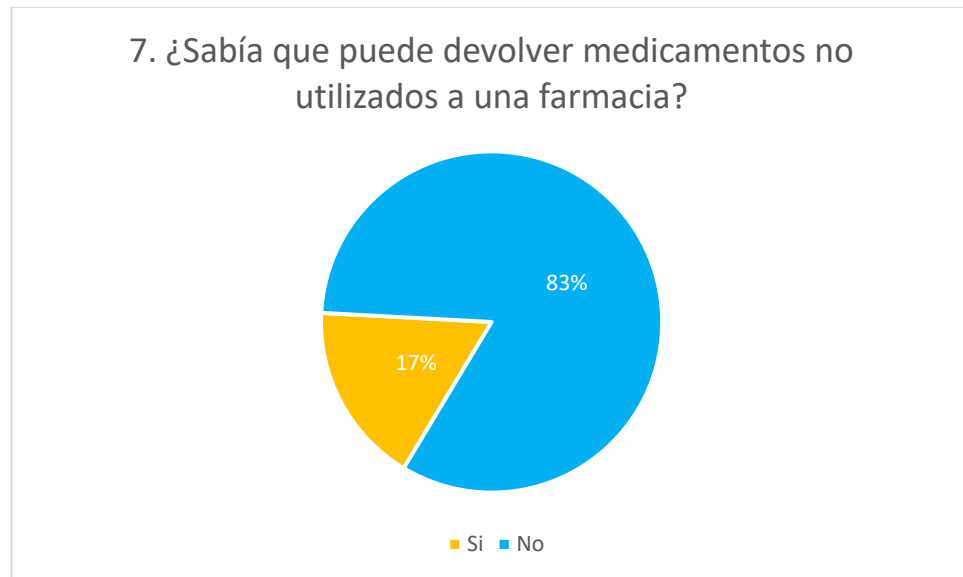


Figura 10 Conocimiento de los encuestados sobre la posibilidad de devolver medicamentos no utilizados a una farmacia

C) ¿Ha recibido alguna vez información sobre cómo desechar medicamentos correctamente?

De un total de 87 encuestados, 67 personas (77%) señalaron no haber recibido información sobre cómo desechar medicamentos correctamente, lo que evidencia una importante brecha informativa en la población consultada. Solo 12 personas (14%) indicaron haber recibido orientación al respecto, mientras que 8 personas (9%) manifestaron no recordar si habían recibido dicha información.

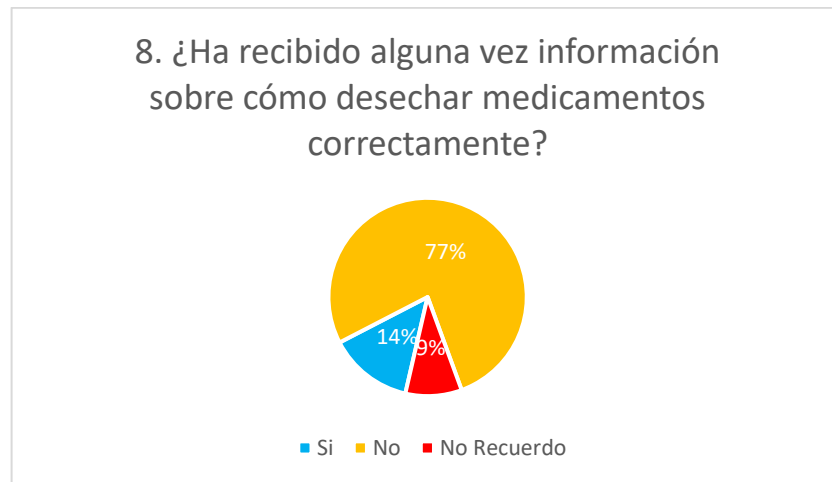


Figura 11 Nivel de información recibido sobre la eliminación adecuada de medicamentos

4.5 Opinión y Disposición al Cambio

A) ¿Estaría dispuesto(a) a entregar medicamentos vencidos si existiera un programa oficial de recolección en su comunidad?

Para esta pregunta se evidencia una alta disposición de la población encuestada a colaborar con un eventual programa oficial de recolección de medicamentos: unos 75 pacientes, 86% afirmó que sí entregaría los medicamentos vencidos si existiera dicha iniciativa en su comunidad. Solo unos 5 usuarios 6% respondió que no, y 7 pacientes, 8% se mostró indeciso.

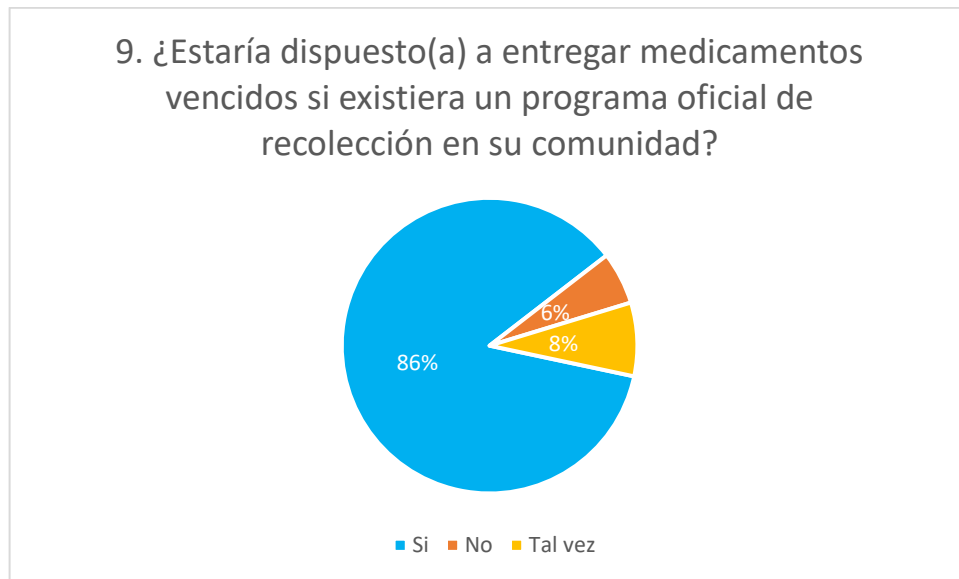


Figura 12 Disposición de la población a participar en programas de recolección de medicamentos vencidos

B) ¿Cree que en los próximos 6 meses podría botar medicamentos por el inodoro, el lavamanos o a la basura común?

Para esta pregunta de los 87 pacientes; 32 personas (37%) respondieron que sí, 35 (40%) indicaron que no, y 20 personas (23%) respondieron "tal vez".

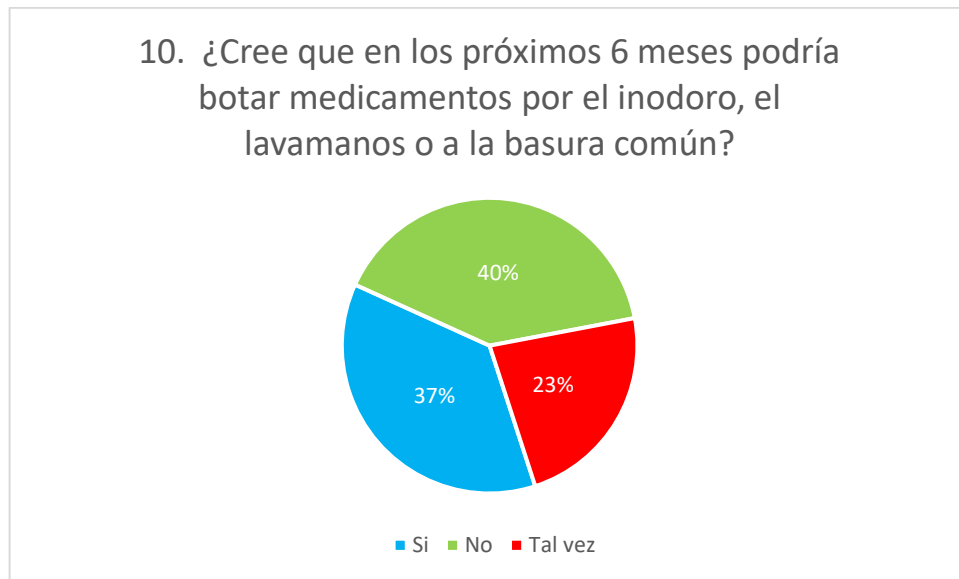


Figura 13 Posible disposición inadecuada de medicamentos en los próximos seis meses

4.6 Alfa de Conbrach

A) Informe de Consistencia Interna - Alfa de Cronbach

Se realizó un análisis de consistencia interna utilizando el coeficiente alfa de Cronbach, a partir de los ítems contenidos en los resultados de las encuestas. El objetivo fue evaluar la fiabilidad de las escalas incluidas y explorar si es posible mejorar dicho coeficiente mediante la exclusión de ciertos ítems.

B) Resultado Inicial

El valor inicial del alfa de Cronbach considerando todos los ítems disponibles fue de -1.151 , lo cual indica una consistencia interna muy baja o incluso problemática. Este valor negativo sugiere que algunos ítems pueden estar mal formulados, ser inconsistentes con el resto o tener relaciones inversas no corregidas.

C) Mejora al Eliminar Ítems

Se evaluó el impacto de eliminar individualmente cada ítem. Algunos de ellos contribuyen negativamente a la consistencia general, y su eliminación mejora el valor del alfa.

D) Subconjunto Óptimo Identificado

Se identificó un subconjunto de 3 ítems que, al ser evaluados juntos, entregan el mejor valor de alfa posible:

- 3. Nivel de estudios alcanzado.
- 8. ¿Ha recibido alguna vez información sobre cómo desechar medicamentos correctamente?
- 10. ¿Cree que en los próximos 6 meses podría botar medicamentos por el inodoro, el lavamanos o a la basura común?

Este subconjunto arroja un alfa de Cronbach de 0.651, lo cual representa una consistencia interna moderada, considerada aceptable en estudios exploratorios o iniciales.

4.7 Análisis de Chi Cuadrado (χ^2)

El análisis de Chi-Cuadrado (χ^2) es una prueba estadística utilizada para evaluar si existe una asociación significativa entre dos variables categóricas. Esta prueba compara las frecuencias observadas en cada categoría con las frecuencias esperadas que se obtendrían si no existiera relación entre las variables (hipótesis nula). Si la diferencia entre ambas es suficientemente grande, se considera que hay evidencia de una asociación estadísticamente significativa. En este estudio, se aplicó la prueba de Chi-Cuadrado para identificar posibles relaciones entre variables sociodemográficas (como edad, sexo y nivel educativo) y diversos aspectos relacionados con el conocimiento, las prácticas y actitudes frente al manejo de medicamentos y sus residuos.

A) Resultados Chi-Cuadrado (χ^2) no significativos y significativos

Para el análisis estadístico de las asociaciones entre variables categóricas, se utilizó el software R, el cual permite evaluar múltiples combinaciones posibles mediante pruebas de independencia como el Chi-Cuadrado. Sin embargo, para efectos de este estudio, se decidió focalizar el análisis en aquellas variables consideradas más relevantes desde el punto de vista del manejo de residuos farmacéuticos, tanto por su valor informativo como por su pertinencia con los objetivos planteados.

En particular, se seleccionaron variables que reflejan dimensiones clave como el nivel de conocimientos, la intención futura de eliminación, la disposición a entregar medicamentos vencidos, y el nivel educativo, entre otras. Estas variables se presentan en la Tablas 3 y 4, la cual resume los cruces analizados junto a los valores de chi-cuadrado, grados de libertad y p-valores correspondientes.

Esta estrategia de focalización busca garantizar un análisis más interpretativo y útil para la discusión de los resultados, sin perder el rigor metodológico que ofrece el procesamiento mediante R.

Cruce de variables	Valor Chi-cuadrado	Grados de libertad	p-valor
Nivel educativo vs Forma de eliminación	8,23	12	0,767
Sexo vs Forma de eliminación	15,44	12	0,218
Edad vs Forma de eliminación	34,53	36	0,538
Nivel educativo vs Entregar medicamentos	2,79	2	0,248
Nivel educativo vs Intención futura de eliminación de medicamentos	1,04	2	0,594

Tabla 3 Valores más importantes entre variables no significativas Chi-cuadrado, P-valor=0,05

Cruce de Variables	χ^2 (Chi-cuadrado)	Grados de libertad	p-valor
Destino Medicamento vs Sabe Devolver Farmacia	33,93	12	0,0007
Destino Medicamento vs Recibió Info Desecho	58,49	12	0,0001
Destino Medicamento vs Dispuesto Entregar	52,23	12	0,0007
Sabe Daño Medioambiente vs Sabe Devolver Farmacia	6,51	1	0,0108
Sabe Daño Medioambiente vs Recibió Info Desecho	14	1	0,0009
Sabe Daño Medioambiente vs Botara 6 meses	10,97	2	0,0041
Sabe Devolver Farmacia vs Recibió Info Desecho	25,76	1	0
Sabe Devolver Farmacia vs Dispuesto Entregar	14,43	2	0,0007
Recibió Info Desecho vs Dispuesto Entregar	13,11	2	0,0108

Tabla 4 Valores más importantes entre variables significativas Chi-cuadrado P-valor=0,05

5 Discusión

5.1 Discusión (Basada en análisis estadístico descriptivo)

La caracterización de la muestra permite entender el perfil general de los encuestados y su posible influencia en las prácticas y conocimientos relacionados con la eliminación de medicamentos. La distribución etaria fue bastante diversa, en el rango de 31 a 45 años, que es el más activo lo que podría reflejar, una mayor participación en decisiones de salud en el hogar, incluyendo la eliminación de medicamentos.

En cuanto al sexo, hay una mayor participación de mujeres lo que es coherente con diversos estudios han evidenciado una mayor participación femenina en temas de autocuidado y salud familiar, lo que puede influir también en sus prácticas frente al manejo de medicamentos (Heo et al., 2008).

5.2 Nivel educativo, Pregunta 3

Si bien podría esperarse que un mayor nivel educativo se asocie a un mejor acceso a la información y mayor conciencia ambiental (Watkins et al., 2022), los resultados de este estudio, no reflejan necesariamente dicha correspondencia. Por el contrario, se observaron brechas significativas de conocimiento sobre la eliminación segura de medicamentos incluso entre quienes cuentan con formación universitaria o técnica, lo que pone en evidencia que el nivel educativo, si bien relevante, no garantiza por sí solo un comportamiento ambientalmente responsable en esta materia.

5.3 Medicamentos de mayor uso, pregunta 4

Los AINES son el grupo más utilizado, este grupo incluye medicamentos de uso frecuente y venta libre, lo cual aumenta el riesgo de acumulación doméstica y posterior eliminación inadecuada. También se destaca la presencia de medicamentos antihipertensivos, antidiabéticos y antibióticos, que en este caso, la eliminación errónea de los antibióticos, pueden representar un riesgo mayor para el medioambiente y la salud pública, especialmente en lo relativo a la resistencia antimicrobiana.

5.4 Las prácticas de eliminación de medicamentos, pregunta 5

La mayoría de los encuestados reportó desechar los medicamentos a la basura común, esto evidencia una desconexión entre la disponibilidad de sistemas de recolección (cuando existen), así como la falta de educación.

76 de los pacientes (87,4%) reporto solo una opción en este ítem, el resto 11 personas (12,6%) reporto múltiple opciones, de las cuales se observó que un número significativo de encuestados reportó más de una práctica frente al desecho de medicamentos, lo que indica

que las conductas no son exclusivas ni uniformes. Dentro de las múltiples combinaciones de respuestas reportadas por los encuestados, solo en dos casos se incluyó la opción de llevar los medicamentos vencidos a un centro de salud, lo que refleja una muy baja adopción de esta práctica de eliminación, cuando se permite seleccionar más de una alternativa. Esto sugiere que dicha práctica no solo es minoritaria, sino que además no suele combinarse con otras formas de eliminación más comunes, como el desecho en la basura o el almacenamiento domiciliario. Esto refuerza la necesidad de intervenciones que apunten a establecer prácticas consistentes y adecuadas, ya que actualmente coexisten comportamientos ambientalmente riesgosos con otros más responsables.

5.5 Respetto de las brechas en el conocimiento sobre el retorno de medicamentos a farmacias, pregunta 7:

Hay un alto nivel de desconocimiento que pone en evidencia una de las principales barreras para la implementación efectiva de programas de recolección: la invisibilidad del canal formal. Al haber una falta de conocimiento sobre esta alternativa no solo se impide su uso, sino que contribuye indirectamente a la persistencia de prácticas inadecuadas de eliminación, como desechar en la basura o guardar medicamentos vencidos en el hogar. Por tanto, se hace urgente fortalecer la difusión y accesibilidad de estos programas a través de estrategias educativas y comunicacionales dirigidas a la comunidad.

5.6 Acceso a información sobre desecho de medicamentos, pregunta 8

Los resultados obtenidos en este ítem reflejan una limitada difusión de prácticas adecuadas de eliminación de medicamentos a nivel comunitario, lo que podría estar influyendo directamente en comportamientos inadecuados de disposición, con posibles consecuencias para la salud pública y el medio ambiente.

5.7 Disposición a entregar medicamentos vencidos ante un programa oficial, pregunta 9

Estos resultados son especialmente relevantes, ya que reflejan una alta disposición de la comunidad a participar activamente en iniciativas de recolección de medicamentos, lo cual contrasta con el bajo porcentaje de personas que actualmente han recibido información sobre cómo desecharlos (14%, según la pregunta 8).

El alto nivel de aceptación sugiere que la barrera principal no es la falta de voluntad, sino la ausencia de programas estructurados, visibles y accesibles para el público general. Este hallazgo refuerza la necesidad de establecer sistemas formales de recolección de residuos farmacéuticos, como parte de políticas públicas de salud ambiental.

5.8 Proyección de comportamiento en torno a la eliminación inadecuada de medicamentos, pregunta 10

Este resultado sugiere una alta probabilidad de persistencia en prácticas de eliminación incorrectas, ya que más de un tercio de la muestra reconoció explícitamente que podría incurrir en ellas, mientras que casi una cuarta parte se mostró indecisa. A pesar de que el 86% de los encuestados expresó disposición a participar en programas oficiales de recolección (ver pregunta 9), estos datos revelan que, en ausencia de un sistema estructurado y accesible, la eliminación inadecuada sigue siendo una opción viable para muchas personas.

Este hallazgo enfatiza la urgencia de implementar programas reales y visibles de recolección de residuos farmacéuticos, pero también campañas educativas continuas que refuercen las consecuencias ambientales y sanitarias de estas acciones. Además, resulta crucial trabajar en la transformación de hábitos y percepciones en torno a la eliminación de medicamentos, especialmente en contextos domiciliarios donde la fiscalización es limitada.

5.9 Análisis del Alfa de Cronbach

Si bien valores de alfa superiores a 0,7 se consideran tradicionalmente aceptables, (este era nuestro valor buscado), este umbral no es absoluto. En el contexto de investigaciones exploratorias, especialmente en áreas donde no existen instrumentos estandarizados o previamente validados como es el caso de esta encuesta, valores entre 0,6 y 0,7 pueden ser considerados adecuados para una primera aproximación diagnóstica (Hair et al., 2014; Nunnally & Bernstein, 1994).

Esto se debe a que, en estudios exploratorios, el objetivo principal es identificar patrones generales, relaciones preliminares y construir marcos de referencia iniciales, más que confirmar hipótesis con alta rigurosidad estadística. Por lo tanto, un alfa de 0,651 se interpreta como una base aceptable para futuras investigaciones, sobre todo si se considera que la escala puede ser refinada, ampliada o ajustada en investigaciones posteriores.

5.10 Análisis de Chi-cuadrado resultados significativos

A) Destino del Medicamento vs Variables Clave

Sabe Devolver Farmacia ($\chi^2 = 33,93$; $p = 0,0007$)

Recibió Información sobre Desecho ($\chi^2 = 58,49$; $p = 0,0001$)

Dispuesto a Entregar Medicamentos ($\chi^2 = 52,23$; $p = 0,0007$)

Estas asociaciones evidencian que las prácticas reales de eliminación de medicamentos están fuertemente relacionadas con el nivel de información y conciencia del usuario. A

mayor conocimiento o disposición, hay mayor probabilidad de adoptar conductas seguras y ambientalmente responsables, como llevar los fármacos a un punto de recolección autorizado.

B) Conciencia Ambiental y Educación

Sabe Daño Medioambiente vs Sabe Devolver Farmacia ($\chi^2 = 6,51$; $p = 0,0108$)

Sabe Daño Medioambiente vs Recibió Información sobre Desecho ($\chi^2 = 14,00$; $p = 0,0009$)

Sabe Daño Medioambiente vs Botaría en 6 meses ($\chi^2 = 10,97$; $p = 0,0041$)

Estos resultados sugieren que la conciencia sobre el daño ambiental está estrechamente vinculada al conocimiento de las vías correctas de eliminación y a las intenciones de no acumular fármacos innecesariamente. Es decir, el impacto ambiental percibido influye en el comportamiento del paciente.

C) Información y Comportamiento

Sabe Devolver Farmacia vs Recibió Información sobre Desecho ($\chi^2 = 25,76$; $p = 0,0000$)

Sabe Devolver Farmacia vs Dispuesto a Entregar ($\chi^2 = 14,43$; $p = 0,0007$)

Recibió Información sobre Desecho vs Dispuesto a Entregar ($\chi^2 = 13,11$; $p = 0,0108$)

Estos tres cruces revelan un patrón muy claro: la información recibida, ya sea por campañas, educación formal o desde los centros de salud, tiene un impacto directo en la disposición a participar activamente en prácticas de recolección o devolución. Lo aprendido se traduce en acción, validando la importancia de la comunicación sanitaria.

5.11 Análisis de Chi-cuadrado resultados no significativos

A) Nivel educativo vs Forma de eliminación de medicamentos

$$\chi^2 = 8,23, p = 0,767$$

No se encontró una relación estadísticamente significativa entre el nivel educacional de los encuestados y la forma en que eliminan los medicamentos. Esto indica que el comportamiento respecto a la eliminación no varía sistemáticamente entre quienes tienen educación media y quienes poseen educación superior, lo que sugiere que el nivel de estudios no garantiza mejores prácticas ambientales.

B) Sexo vs Forma de eliminación

$$\chi^2 = 15,44, p = 0,218$$

Tampoco se observó una relación significativa entre el sexo de los encuestados y las formas de desecho utilizadas. Esto descarta diferencias importantes entre hombres y mujeres respecto al comportamiento en la eliminación de medicamentos.

C) Edad vs Forma de eliminación

$$\chi^2 = 34,53, p = 0,538$$

Aunque se evaluó con 36 grados de libertad, no se obtuvo significancia estadística. La edad no parece ser un factor que influya en la forma en que se desechan los medicamentos, lo cual sugiere que las malas prácticas están extendidas transversalmente en todos los rangos etarios.

D) Nivel educativo vs Disposición a entregar medicamentos

$$\chi^2 = 2,79, p = 0,248$$

No hay asociación entre el nivel educacional y la disposición a entregar medicamentos en lugares adecuados. Esto podría indicar que la voluntad de participar en programas de recolección depende más del conocimiento o acceso a la información, que del nivel educativo formal alcanzado.

E) Nivel educativo vs Intención futura de eliminación adecuada

$$\chi^2 = 1,04, p = 0,594$$

La intención de desechar correctamente medicamentos en el futuro no se relaciona significativamente con el nivel educativo. Nuevamente, se refuerza la idea de que la educación formal no predice necesariamente comportamientos responsables en este tema.

6 Limitaciones del estudio

- La muestra utilizada no es representativa de toda la población, ya que se restringe a pacientes mayores de edad que asistieron a una sola farmacia de la comuna de Quilpué.
- El tamaño muestral es reducido ($n = 87$), lo cual limita la generalización de los resultados a otras realidades locales o nacionales.
- El cuestionario fue autoadministrado en formato papel y digital, lo que puede haber generado sesgos por interpretación o comprensión, especialmente en personas mayores.
- El alfa de Cronbach inicial fue negativo, lo que indica problemas de consistencia interna en el instrumento. Aunque se identificó un subconjunto confiable ($\alpha = 0.651$), esto sugiere que el instrumento aún requiere ajustes para futuras aplicaciones.
- El diseño transversal del estudio impide establecer relaciones causales entre las variables analizadas.

7 Conclusiones y recomendaciones

7.1 Conclusiones

- No se encontraron asociaciones estadísticamente significativas entre las variables sociodemográficas (edad, sexo, nivel educativo) y las prácticas de eliminación de medicamentos.
- Las prácticas inadecuadas de eliminación están distribuidas de forma transversal en la población encuestada.
- El 77% de los encuestados declaró no haber recibido información sobre cómo desechar medicamentos correctamente.
- La falta de información se asoció significativamente con menores niveles de conocimiento y menor disposición a participar en programas de recolección.
- Se observaron asociaciones estadísticamente significativas entre el conocimiento sobre el daño ambiental y la intención de eliminar adecuadamente los medicamentos.
- Haber recibido información se asoció con una mayor disposición a entregar medicamentos vencidos en centros habilitados.
- El 86% de los encuestados afirmó que entregaría medicamentos vencidos si existiera un programa oficial de recolección en su comunidad.
- El análisis de consistencia interna del instrumento mostró un valor de alfa de Cronbach negativo inicialmente, pero se identificó un subconjunto de ítems con consistencia aceptable ($\alpha = 0.651$), adecuado para estudios exploratorios.

7.2 Recomendaciones

- Implementar programas educativos sobre la correcta eliminación de medicamentos en farmacias comunitarias y centros de salud.
- Desarrollar campañas de sensibilización masiva a través de medios públicos, enfocadas en los riesgos de la fármaco-contaminación.
- Fortalecer los canales de comunicación e información en contextos locales, especialmente en sectores con menor acceso a educación ambiental.

- Establecer programas oficiales de recolección de medicamentos vencidos, aprovechando la alta disposición ciudadana a colaborar.
- Mejorar el diseño del instrumento de evaluación utilizado, basándose en los ítems con mejor consistencia interna, para futuras investigaciones o monitoreos.

7.3 Propuesta de estrategias educativas Objetivo Especifico E3

A) Campañas educativas masivas

Campañas informativas a través de medios tradicionales (radio, televisión, prensa escrita) y digitales (redes sociales, sitios web institucionales) pueden aumentar la conciencia pública sobre los riesgos ambientales y sanitarios de eliminar medicamentos por el inodoro, lavamanos o basura común.

Hay casos exitosos como la campaña “Medicines Take-Back Program” en EE.UU. ha demostrado efectividad al combinar educación y accesibilidad a puntos de recolección (Watkins et al., 2022).

B) Educación en farmacias comunitarias

El químico farmacéutico puede desempeñar un rol clave como educador sanitario, brindando información activa al momento de la dispensación, mediante folletos, afiches o interacción verbal. La inclusión de mensajes sobre disposición segura en el etiquetado también es una medida efectiva (Solá et al., 2016).

C) Incorporación curricular y talleres universitarios

Dado que la población con estudios superiores también tiene prácticas inadecuadas, es clave como incluir la educación ambiental y farmacológica en las mallas curriculares de carreras del área salud, especialmente química y farmacia.

8 Bibliografía

IQVIA. (2024, 16 enero). *The Global Use of Medicines 2024: Outlook to 2028*. <https://www.iqvia.com>. Recuperado 30 de marzo de 2025, de <https://www.iqvia.com/insights/the-iqvia-institute/reports-and-publications/reports/the-global-use-of-medicines-2024-outlook-to-2028> 2 OCDE. (2022). *Management of Pharmaceutical Household Waste*. <https://www.oecd.org>. Recuperado 30 de marzo de 2025, de https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2022/05/management-of-pharmaceutical-household-waste_00c2e697/3854026c-en.pdf 3

TVN. (2024, 14 octubre). Chilenos duplicaron consumo de medicamentos desde hace 10 años. *www.24horas.cl*. <https://www.24horas.cl/actualidad/nacional/chilenos-duplicaron-consumo-de-remedios-desde-hace-10-anos> 4 Tegegne, A. (2024, 17 noviembre).

Assessing the prevalence of unused medicines at home and associated factors: a community-based cross-sectional study. bmcpublichealth.biomedcentral.com. Recuperado 31 de marzo de 2025, de <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-024-20847-5>

Wu, P. (2014, 5 agosto). Unused prescription drugs should not be treated like leftovers. [pmc.ncbi.nlm.nih.gov](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov). Recuperado 31 de marzo de 2025, de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4119135/>

Saadeh, W. (2024, 24 marzo). The hidden dangers lurking at home: Unveiling the prevalence of leftover antibiotics and its associated factors among Lebanese households. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>. Recuperado 31 de marzo de 2025, de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38510659/>

Reinoso, (2017, diciembre). Contaminantes emergentes y su impacto en la salud. *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas Universidad De Cuenca*. 35 (2), 55-59. Recuperado 31 de marzo de 2025, de <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/medicina/article/view/1723/1325>

Samal, (2022, julio). Pharmaceutical wastewater as emerging contaminants (EC): Treatment technologies, impact on environment and human health. Recuperado 31 de marzo de 2025, de *Energy Nexus*, 6, 100076. <https://doi.org/10.1016/j.nexus.2022.100076>

Bhushan S, (2020, septiembre). Algae -and bacteria- driven technologies for pharmaceutical remediation in wastewater, in: *Removal of Toxic Pollutants Through Microbiological and Tertiary Treatment*, Elsevier, 2020, pp. 373–408 Recuperado 31 de

marzo de 2025, de 10.1016/B978-0-12-821014-7.00015-0

Andreas F, (2014, diciembre). *Fármacos en el medio ambiente, la perspectiva global. Incidencia, efectos y acción cooperativa potencial bajo el SAICM*. Alemania: German Environment Agency; 2014. Recuperado 31 de marzo de 2025, de *Fármacos en el medio ambiente –la perspectiva global Incidencia, efectos y acción cooperativa potencial bajo el SAICM*

Khan, A. (2023, 14 junio). *Pharmaceuticals in Water: Risks to Aquatic Life and Remediation Strategies*. <https://www.mdpi.com/>. Recuperado 31 de marzo de 2025, de <https://www.mdpi.com/2673-9917/2/2/26>

Wilkinson J, (2022, febrero). Pharmaceutical pollution of the world's rivers. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 119(8). Pharmaceutical pollution of the world's rivers. Recuperado 31 de marzo de 2025, de <https://doi.org/10.1073/pnas.2113947119>

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Ley 20920. (2016, Junio 1). <https://www.bcn.cl>. Recuperado April 8, 2025, de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1090894>

AlAzmi, A. (2017, octubre 10). *Patients' knowledge and attitude toward the disposal of medications*. National Library of Medicine. Recuperado 31 de marzo de 2025 de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>

Hagenaars, R. (2017, 10 octubre). *The greenhouse gas emissions of pharmaceutical consumption and production: an input–output analysis over time and across global supply chains*. <https://www.thelancet.com>. Recuperado 8 de abril de 2025, de [https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196\(25\)00028-2/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196(25)00028-2/fulltext)

Althagafi, A. (2025, 1 marzo). *Assessment of knowledge and awareness of safe disposal of unused or expired medication in Saudi Arabia: a cross-sectional study*. <https://www.sciencedirect.com>. Recuperado 8 de abril de 2025, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S131901642200233X>

Moureaud, C. (2021, noviembre). *Purchase of prescription medicines via social media: a survey-based study of prevalence, risk perceptions, and motivations*. <https://www.sciencedirect.com>. Recuperado 8 de abril de 2025, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168851021002>

Ibrahim, B. (2023, julio). *Environmental Impact of Pharmaceuticals: A Comprehensive review*. <https://journals.lww.com>. Recuperado 8 de abril de 2025, de https://journals.lww.com/mtsp/fulltext/2023/07030/environmental_impact_of_pharmaceuticals__a.2.aspx

Bouillon, H. (2021, 11 febrero). *Micropollutants in water: Entering the age of quaternary treatment*. <https://learnandconnect.pollutec.com>. Recuperado 8 de abril de 2025, de <https://learnandconnect.pollutec.com/en/micropollutants-in-water-entering-the-age-of->

quaternary-treatment/

López, M. (2022). *Estudios de costes de las repercusiones de la revisión de la Directiva 91/271*. <https://www.aeas.es>. Recuperado 10 de abril de 2025, de https://www.aeas.es/images/doc_congreso/castellon2022/CT5-03%20Estudios%20de%20costes%20de%20las%20repercusiones%20de%20la%20revision%20de%20la%20Directiva%2091%20271%20-CEDEX%20-%20CARLOS%20LOPEZ.pdf

Kolpin, D. (2002, 13 marzo). *Pharmaceuticals, Hormones, and Other Organic Wastewater Contaminants in U.S. Streams, 1999–2000: A National Reconnaissance*. <https://pubs.acs.org>. Recuperado 10 de abril de 2025, de <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/es011055j>

Robinson, I. (2007, febrero). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>. Trends In The Detection Of Pharmaceutical Products, And Their Impact And Mitigation In Water And Wastewater In North America. Recuperado 10 de abril de 2025, de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17146622/>

Fadhiru, P. (2017, 1 junio). <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov>. Why Regulatory Indifference Towards Pharmaceutical Pollution Of The Environment Could Be A Missed Opportunity In Public Health Protection. A Holistic View. Recuperado 10 de abril de 2025, de <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5554629/#cit0014>

MINSAL. (2003, 12 julio). *APRUEBA REGLAMENTO SANITARIO SOBRE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS*. <https://www.bcn.cl>. Recuperado 11 de abril de 2025, de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=226458>

Parlamento Europeo. (2024, Abril). *La protección y la gestión de las aguas*. <https://www.europarl.europa.eu>. Retrieved April 11, 2025, from <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/es/sheet/74/la-proteccion-y-la-gestion-de-las-aguas>

Farias, M. (2024, 17 mayo). *Desecho de medicamentos caducados/no utilizados en pacientes del Centro de Salud de El Guabo 2023*. <https://ve.scielo.org>. Recuperado 8 de abril de 2025, de https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2739-00632024000200102&lng=es&nrm=iso

Watkins, S. (2022, 22 agosto). *Household disposal of Pharmaceuticals: Attitudes and risk perception in a UK sample*. <https://www.researchgate.net>. Recuperado 8 de abril de 2025, de https://www.researchgate.net/publication/363552208_Household_disposal_of_pharmaceuticals_attitudes_and_risk_perception_in_a_UK_sample

UDEC. (2024, 14 noviembre). *Facultad de Farmacia UDEC realizará operativo de recolección de medicamentos vencidos o en desuso*. <https://noticias.udec.cl>. Recuperado

14 de abril de 2025, de <https://noticias.udec.cl/facultad-de-farmacologia-udec-realizara-operativo-de-recoleccion-de-medicamentos-vencidos-o-en-desuso/>

UV. (2021, 14 diciembre). *Farmacia puso en marcha campaña para eliminar los medicamentos domésticos sin uso o vencidos*. <https://uv.cl/archivo-noticias-uv>. Recuperado 14 de abril de 2025, de <https://uv.cl/archivo-noticias-uv/12810-farmacia-puso-en-marcha-campana-para-eliminar-los-medicamentos-domesticos-sin-uso-o-vencidos-12810>

País Circular. (2024, 25 enero). *Punto Desecha Seguro*. <https://www.paiscircular.cl>. Recuperado 14 de abril de 2025, de <https://www.paiscircular.cl/agua/punto-desecha-seguro-farmacias-del-dr-simi-lanza-su-iniciativa-para-eliminar-medicamentos-vencidos-y-en-desuso/>

Seehusen, D. (2006, 7 noviembre). *Patient Practices and Beliefs Concerning Disposal of Medications*. <https://www.jabfm.org>. Recuperado 19 de abril de 2025, de <https://www.jabfm.org/content/jabfp/19/6/542.full.pdf>

Daughton, C. (2003, mayo). *Cradle-to-cradle stewardship of drugs for minimizing their environmental disposition while promoting human health. i. Rationale for and avenues toward a green Pharmacy*. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov>. Recuperado 19 de abril de 2025, de <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC1241487/>

Clinica Meisel. (2024, Octubre 15). *La Importancia de la Educación al Paciente*. <https://clinica-meisel.com>. Recuperado Abril 22, 2025, from <https://clinica-meisel.com/importancia-de-la-educacion-al-paciente-clinica-meisel/#:~:text=La%20educaci%C3%B3n%20al%20paciente%20es,decisiones%20informadas%20para%20su%20bienestar>.

Universidad de los Andes. (2024, Noviembre 14). *Siete de cada diez chilenos bota a la basura los medicamentos que ya no usa y que están vencidos*. <https://www.uandes.cl/>. Recuperado Abril 22, 2025, from <https://www.uandes.cl/noticias/siete-de-cada-diez-chilenos-bota-a-la-basura-los-medicamentos-que-ya-no-usa-y-que-estan-vencidos>

Gonzales, N. (2023, diciembre). *Abordaje de la farmacontaminación desde la perspectiva de la Educación Superior: A propósito de experiencias de Responsabilidad Social Universitaria en Argentina y Chile*. <https://ri.conicet.gov.ar>. Recuperado 22 de abril de 2025, de <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/223030>

IPSUS. (2017, 25 septiembre). *Fármacos en el medio ambiente: la contaminación que no vemos*. <https://ipsuss.cl/>. Recuperado 22 de abril de 2025, de <https://ipsuss.cl/actualidad/medicamentos/farmacos-en-el-medio-ambiente-la-contaminacion-que-no-vemos>

Bragge, P., Waddell, A., Kellner, P., Delafosse, V., Marten, R., Nordström, A., & Demaio, S. (2023). Characteristics of successful government-led interventions to support healthier

populations: a starting portfolio of positive outlier examples. *BMJ Global Health*, 8(5), e011683. Recuperado 23 de abril de 2025, <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2023-011683>.

Heo, S. (2008, 31 julio). *Gender Differences in and factors related to self-care behaviors: a cross-sectional, correlational study of patients with heart failure*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>. Recuperado 23 de julio de 2025, de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18674762/>

Hair, J. F. (2014). *Multivariate data analysis* (7.^a ed.). Pearson Education Limited.

Nunnally. (1994). *Psychometric theory* (3.^a ed.). McGraw-Hill.

9 Anexos

ENCUESTA SOBRE ELIMINACIÓN DE MEDICAMENTOS Y FARMACONTAMINACIÓN

Encuesta basada en los trabajos de (Farias et al., 2024) y (Watkins et al., 2022).

Instrucciones: Marque con una "X" la opción que más se ajuste a su caso. Todas las respuestas son confidenciales y anónimas.

9.1. Información General,

1. Edad: Adaptada de (Farias et al., 2024).

- 18 - 30 años
- 31 - 45 años
- 46 - 60 años
- Más de 60 años

2. Sexo: Adaptada de (Farias et al., 2024).

- Masculino
- Femenino
- Prefiero no decir

3. Nivel de estudios alcanzado: Adaptada de (Watkins et al., 2022).

- Educación Básica
- Educación Media
- Educación Superior (Universidad, Técnico profesional, Fuerzas Armadas)

9.2. Uso de Medicamentos (Farias et al., 2024).

4. ¿Qué tipo de medicamentos utiliza con mayor frecuencia? Adaptada de

- AINEs (antiinflamatorios no esteroideos)
- Antidiabéticos
- Antibióticos
- Antihipertensivos o cardiacos
- Otros (especifique): _____

9.3. Prácticas de Eliminación

5. ¿Qué hace usted con los medicamentos que ya no utiliza o que han vencido? (Puede marcar más de una opción) Adaptada de (Watkins et al., 2022).

- Los tiro a la basura
- Los descargo por el inodoro o lavamanos

- Los dono a familiares o conocidos
- Los guardo “por si acaso”
- Los llevo a la farmacia o centro de salud

9.4. Conocimientos sobre el Impacto Ambiental

6. ¿Sabía usted que botar medicamentos de forma incorrecta puede hacerle daño a la naturaleza o al medio ambiente? Adaptada de (Farias et al., 2024).

- Sí
- No

7. ¿Sabía que puede devolver medicamentos no utilizados a una farmacia? Adaptada de (Watkins et al., 2022)

- Sí
- No

8. ¿Ha recibido alguna vez información sobre cómo desechar medicamentos correctamente? Adaptada de (Watkins et al., 2022)

- Sí
- No
- No recuerdo

9.5. Opinión y Disposición al Cambio

9. ¿Estaría dispuesto(a) a entregar medicamentos vencidos si existiera un programa oficial de recolección en su comunidad? Adaptada de (Watkins et al., 2022)

- Sí
- No
- Tal vez

10. ¿Cree que en los próximos 6 meses podría botar medicamentos por el inodoro, el lavamanos o a la basura común? Adaptada de

- Sí
- No
- Tal vez

¡Gracias por su participación! Su opinión es muy importante para ayudar a proteger la salud y el medio ambiente.

