

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades



Elaboración de propuesta para la disposición final de
medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y
vencidos en la Ciudad de Guatemala

Trabajo de graduación presentado por Daniela María Alas Medina
para optar al grado académico de Licenciada en Química
Farmacéutica

Guatemala

2023

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades



Elaboración de propuesta para la disposición final de
medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y
vencidos en la Ciudad en Guatemala

Trabajo de graduación presentado por Daniela María Alas Medina
para optar al grado académico de Licenciada en Química
Farmacéutica

Guatemala

2023

Vo. Bo.:

(f) 

M. Sc. María Purificación Moreno Sánchez

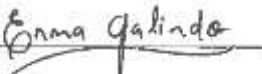
Asesora

Tribunal examinador

(f) 

M. Sc. María Purificación Moreno Sánchez

Asesora

(f) 

Lcda. Enma Beatriz Galindo

(f) 

Prof. Dr. Élfego Rolando López García

Director

Departamento de Química Farmacéutica

Fecha de aprobación: Guatemala, 11 de diciembre de 2023

PREFACIO

Para un mundo con una necesidad de medicamentos que está en constante aumento, la gestión adecuada de los desechos farmacéuticos se ha vuelto un desafío a nivel mundial. Los medicamentos no solo son fundamentales para la salud, sino que sus desechos también tienen un impacto negativo en el medio ambiente y en la salud pública. En Guatemala como en otras regiones del mundo existe la pregunta ¿qué hacer con los medicamentos que ya no se utilizan o están vencidos en los hogares?

Este trabajo representa una solución sólida, efectiva y sostenible para la disposición final de los medicamentos en la Ciudad de Guatemala. Un programa de devolución de medicamentos ya no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos a las farmacias no solo aborda la gestión de los desechos farmacéuticos, sino que también promueve la conciencia y el compromiso con la salud y el medio ambiente con programas de capacitación a los trabajadores de las farmacias y programas de concientización a la comunidad. Esta tesis aspira ser un punto de partida para tomar acción sobre esta problemática. Cada página es un paso hacia adelante para cuidar tu salud y el medio ambiente.

Agradezco a todos aquellos que contribuyeron y apoyaron este proyecto, un proyecto que inspira un futuro saludable y sostenible para la comunidad.

Quiero agradecerle a mi familia, especialmente a mis papás Erenia y Edgar, por todo su esfuerzo y horas de trabajo, por creer en mí, por ser mi mayor motivación y un pilar fundamental en mi vida. Gracias a mi novio por tanto amor, apoyo y motivación todos estos años. Gracias a mis amigas que estuvieron a mi lado en toda mi carrera universitaria, gracias por su amistad, las risas y los recuerdos. Sin ustedes no sería lo que soy hoy.

También quiero agradecer a mi asesora y co-asesora, Msc. María Purificación Moreno Sánchez y Enma Beatriz Galindo Arango por su tiempo, interés, dedicación y conocimiento para llevar a cabo este trabajo; y al departamento de Química Farmacéutica por ayudarme a lo largo de toda mi carrera.

ÍNDICE

PREFACIO	iv
ÍNDICE	v
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO CONCEPTUAL	3
Antecedentes	3
Justificación	4
Planteamiento del problema.....	5
Alcances y límites	5
III. MARCO TEÓRICO	6
A. Problemas causados por el desecho inadecuado de medicamentos	6
1. Humanos.....	6
2. Animales y ambientales.....	7
B. Problemas causados por el almacenamiento prolongado de los medicamentos	8
C. Sistemas de medicación racionales.....	9
D. Disposición final de medicamentos en otros países.....	10
E. Guatemala	12
1. Medicamentos utilizados que deben tener un control para su comercialización	12
2. Prácticas comunes de desecho y almacenamiento.....	12
3. Justificación de las razones de la falta de conocimiento, actitud y prácticas incorrectas del desecho.....	13
F. Programas de desecho y devolución de medicamentos	14
IV. MARCO METODOLÓGICO.....	16
A. Objetivos.....	16
1. Objetivos generales	16
2. Objetivos específicos.....	16
B. Población y muestra.....	16
C. Metodología	17
V. MARCO OPERATIVO	18
A. Recursos humanos	18
B. Recursos materiales	18

VI.	RESULTADOS	19
	PLAN PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE MEDICAMENTOS NO UTILIZADOS, PARCIALMENTE CONSUMIDOS Y VENCIDOS EN LA CIUDAD DE GUATEMALA	20
I.	Introducción.....	1
II.	Fundamento legal	2
III.	Objetivos.....	4
IV.	Definiciones.....	5
	Programa de devolución de medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos en la Ciudad de Guatemala	7
V.	Programa de capacitación a los trabajadores de las farmacias	23
VI.	Programa de concientización.....	28
VII.	Plan piloto	33
VII.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	59
VIII.	CONCLUSIONES	66
IX.	RECOMENDACIONES.....	68
X.	GLOSARIO	69
XI.	BIBLIOGRAFÍA	71
XII.	ANEXOS	76
A.	Programas de disposición final de medicamento en diferentes países.....	76
B.	Formularios del programa de devolución de medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos en la Ciudad de Guatemala.....	78
C.	Ejemplos de material de concientización.....	82
D.	Métodos de tratamiento y disposición de medicamentos.....	84
E.	Costos del plan.....	85

ÍNDICE DE TABLAS

Cuadro 1. Planificación del plan piloto del programa de devolución de medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos en la Ciudad de Guatemala - MEDIBACK	34
Cuadro 2. Propuesta del cronograma para el plan piloto del programa MEDIBACK	37
Cuadro 3. Evaluación del desempeño organizacional del plan piloto del programa de devolución de medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos en la Ciudad de Guatemala	37
Cuadro 4. Métodos de tratamiento y disposición de medicamentos.....	84
Cuadro 5. Costos del plan de disposición final de medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos en la Ciudad de Guatemala	85

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo del programa de devolución de medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos en la Ciudad de Guatemala, MEDIBACK.....	8
Figura 2. Material promocional y educativo MEDIBACK.....	10
Figura 3. Etiqueta "Punto de recolección" activo MEDIBACK.....	10
Figura 4. Contenedor de recolección de medicamentos MEDIBACK (punto de recolección)	11
Figura 5. Ejemplo de los resultados del programa MEDIBACK en la página web.....	16
Figura 6. Material promocional y educativo MEDIBACK.....	17
Figura 7. Organigrama del personal del programa de devolución de medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos MEDIBACK.	20
Figura 8. Ejemplo de material de concientización.....	29
Figura 9. Ejemplo de material de concientización.....	30
Figura 10. Programa de devolución de medicamentos de España (Sistema Integrado de Gestión y Recogida de Envases - SIGRE)	76
Figura 11. Programa de devolución de medicamentos de Colombia (Punto Azul).....	76
Figura 12. Programa de devolución de medicamentos de México (Sistema Nacional de Gestión de Residuos de Envases de Medicamentos-SINGREM)	77
Figura 13. Programa de devolución de medicamentos de Australia (National Program for the Return of Undesired Medicines-NatRUM).....	77
Figura 14. Página web del programa de devolución de medicamentos MEDIBACK, inicio.....	78
Figura 15. Página web del programa de devolución de medicamentos MEDIBACK, pestañas. .	78
Figura 16. Formulario de registro al programa de devolución de medicamentos no utilizados, parcialmente utilizados y vencidos en la Ciudad de Guatemala.	79
Figura 17. Formulario de registro al programa de devolución de medicamentos no utilizados, parcialmente utilizados y vencidos en la Ciudad de Guatemala. Ejemplo de la generación de un número de identificación MEDIBACK.	79
Figura 18. Formulario de solicitud de materiales al programa de devolución de medicamentos MEDIBACK.	80
Figura 19. Solicitud de recolección de desechos en los puntos de recolección MEDIBACK.	80
Figura 20. Registro de recolección realizada en el punto de recolección MEDIBACK.	81

RESUMEN

La contaminación causada por la producción, eliminación y el uso humano de los medicamentos es un problema a nivel mundial. A pesar de la evidencia que hay sobre el impacto negativo que tiene para el ambiente como para la salud del ser humano a largo plazo, el manejo correcto de los desechos farmacéuticos es un tema poco comprendido. El propósito de este estudio fue revisar la legislación nacional e internacional para determinar el cumplimiento de las normativas sobre la disposición final de los desechos farmacéuticos y las medidas implementadas. Asimismo, elaborar una propuesta para la disposición final de los medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos en la Ciudad de Guatemala. En función de lo anteriormente expuesto, se elaboró una propuesta para la disposición final de los medicamentos la cual consiste en un programa de devolución de medicamentos a las farmacias. Se definió un método factible para la recolección de desechos farmacéuticos para facilitar el proceso de retorno de los medicamentos, los roles de los participantes del plan al igual la planificación de un plan piloto y la evaluación del desempeño organizacional. Por último, se establecieron las directrices para los programas de capacitación a los trabajadores de las farmacias y programas de concientización a los habitantes debido a la importancia de la educación para garantizar la seguridad, eficacia y éxito del programa. Esta investigación expone la necesidad de la aprobación y ejecución de un plan de recolección de medicamentos en Guatemala para garantizar la gestión correcta de los desechos farmacéuticos de los hogares y disminuir el impacto de estos desechos en el medio ambiente como en la salud humana

I. INTRODUCCIÓN

Los medicamentos, son productos farmacéuticos que contribuyen a la prevención, diagnóstico, tratamiento o alivio de los síntomas de las enfermedades en humanos y animales. Sin embargo, pueden tener efectos negativos en el medio ambiente a través de los residuos que llegan hasta las aguas y los suelos por diferentes vías. Los medicamentos pueden estar presentes en el ambiente por el ciclo de vida de estos, desde su fabricación hasta la excreción y el desecho incorrecto de estos. Hace unos años estos desechos no se consideraban contaminantes ambientales, no se conocía su acumulación hasta que se empezaron a cuantificar en las aguas y se vio su potencial de ecotoxicidad (Mociño, 2017), así como el efecto en la reproducción, desarrollo, migración y supervivencia de diferentes animales a lo largo de los años ((Wojnarowski *et al.*, 2021; Weber *et al.*, 2016). Al tener un impacto negativo en el medio ambiente hace que se ponga en riesgo la salud humana a largo plazo ya que los seres humanos están expuestos a dichos residuos principalmente en el consumo de agua potable como de diferentes alimentos por aguas residuales con restos de medicamentos, residuos agrícolas o el desecho incorrecto (Fabrega & Carapeto, 2020). Dicha exposición es preocupante por su persistencia, bioacumulación y toxicidad.

El consumo de los medicamentos se ha incrementado con el paso de los años, pero la concientización como el conocimiento de la correcta disposición final de medicamentos no ha incrementado, disponiendo una amenaza para el ambiente como la salud humana. A pesar que exista suficiente evidencia respecto al impacto negativo de la incorrecta disposición final de los medicamentos, la práctica de eliminación es un desafío a nivel mundial. Por eso mismo, en diferentes países como España, Australia, México, Portugal, Estados Unidos, entre otros, tienen distintas prácticas de eliminación, los cuales poseen políticas nacionales sólidas, normas de gestión de residuos y programas de devolución de medicamentos (Kamal *et al.*, 2022; MEDSdisposal, 2020).

Sin embargo, en diferentes países de Latinoamérica faltan estos requisitos para la disposición final de los medicamentos. En Guatemala se cuenta con una normativa de Gestión Integral de los Residuos y Desechos Sólidos orientada a implementar y fortalecer la gestión integral de los residuos y desechos sólidos por medio de la participación social para propiciar un desarrollo sostenible en Guatemala (MARN, 2015). A pesar de ello, la normativa no es específica para la gestión de los medicamentos ya no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos en los hogares por lo que las personas aún desconocen que acciones llevar a cabo.

Al no controlar los desechos de los medicamentos, seguirá afectando la salud ambiental, humana y animal, seguirá con desinformación sobre los métodos de desecho de medicamentos y existirán riesgos relacionados al almacenamiento de los medicamentos como la automedicación e intoxicación.

En este estudio se expuso la necesidad de la aprobación y ejecución de un plan de recolección de medicamentos en Guatemala para garantizar la gestión correcta de los desechos farmacéuticos de los hogares y disminuir el impacto de estos desechos tanto en el medio ambiente como en la salud humana. Se desarrolló una propuesta la cual consiste en un programa de devolución de medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos a las farmacias debido a que es un método factible para la reducción de residuos en los hogares y en el medio ambiente. Además, se propuso una guía para los programas de capacitación y de concientización para educar a la población sobre el impacto del desecho incorrecto de medicamentos y las prácticas correctas debido a la importancia de la educación para garantizar la seguridad, eficacia y éxito del programa.

II. MARCO CONCEPTUAL

Antecedentes

La mayoría de los medicamentos son desechados en la basura común, inodoro o lavabo a pesar de que se conozca sobre las consecuencias negativas que esto representa para medio ambiente. Además, indica que se conoce sobre como la incorrecta disposición final puede poner en riesgo la salud de las personas (Galindo, 2020). Por esto mismo es necesaria la concientización y la educación de los consumidores sobre la correcta disposición final de medicamentos.

Dichos medicamentos descartados incorrectamente terminan en los ríos, lagos, mares y suelos afectando el ambiente y posteriormente a los animales y humanos. Esto sucede ya que, según Birgyu Lamizana, Oficial de Gestión de Programas de ONU Medio Ambiente y experto en aguas residuales y ecosistemas, existe un problema con las plantas de tratamiento de aguas residuales donde estas no están diseñadas para filtrar compuestos específicos ya que pueden ser moléculas muy complejas (ONU, s.f.). Una investigación realizada por parte de la UNESCO en el 2017 reveló que la vía principal por el cual los medicamentos llegaban a aguas dulces era por medio de las plantas de tratamiento, ya que mencionan que solo 9 de los 118 medicamentos evaluados pudieron ser eliminados por medio de la planta de tratamiento. Sin embargo, el resto de los medicamentos, casi la mitad se eliminaron parcialmente con una eficacia del 50% (UNESCO, 2017).

Debido al incremento en el consumo de los fármacos y la venta libre de estos, se ha visto un desperdicio de medicamentos a lo largo de los años ya que los consumidores poseen medicamentos que dejan de usar o están parcialmente consumidos. Los fármacos en los hogares son un factor que contribuye a la contaminación progresiva del ambiente por el desconocimiento de la correcta disposición final, además que presenta riesgos como la automedicación y la intoxicación especialmente en niños. Según diferentes estudios, hay bastante evidencia acerca de la intoxicación accidental infantil. De acuerdo con Safe Kids Worldwide, 2022, más de 60,000 niños son tratados en salas de emergencia cada año porque recibieron medicamentos sin supervisión (Safe Kids Worldwide, 2022). Según Fonseca, 2019, en un estudio transversal de niños de cuatro años indica los medicamentos son almacenados de forma insegura contribuyendo a la vulnerabilidad de los niños a la intoxicación por medicamento (Fonseca *et al.*, 2019). Además, según Randall *et al.*, 2017, donde evaluaron el grado de almacenamiento inadecuado de medicamentos en el hogar e identificaron factores de riesgo importantes, se descubrió que alrededor del 76% almacenan inadecuadamente los medicamentos estando al alcance de los niños y un 92% de los medicamentos no utilizados y almacenados por mucho tiempo suelen desecharse en el medio ambiente (Randall *et al.*, 2017).

Para evitar los daños en el medio ambiente como en la salud humana por un almacenamiento de medicamento como la incorrecta disposición final, países como España, Estados Unidos y Australia han diseñado programas de devolución de medicamentos para facilitar el retorno de estos por parte de los consumidores y evitar que los desechen en la basura común, el inodoro o lavabo (SIGRE, 2022; DEA, 2022; Bergen et al., 2015). Dichos programas de devolución de medicamentos, según Manzóllilo, 2021 son efectivos y rentables para la gestión de desechos que pueden llegar a tener un potencial contaminante y tóxico (Manzóllilo, 2021).

Justificación

Los medicamentos contribuyen a la prevención, diagnóstico, tratamiento o alivio de los síntomas de las enfermedades en los seres vivos. El uso irracional de medicamentos hoy en día es una problemática ya que ha incrementado al igual que la contaminación consecuente de la producción, la eliminación y el uso humano de dichos productos. Sin embargo, la concientización como el conocimiento de la correcta disposición final de medicamentos no ha incrementado, disponiendo una amenaza para el ambiente como la salud.

Por ello, existe la necesidad de tener protocolos, planes y normativas sobre la eliminación adecuada de los medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos. Únicamente en algunos países se tienen dichas prácticas de eliminación como España con el sistema integrado de gestión de medicamentos autorizado SIGRE, Australia con el programa Nacional de Devolución de Medicamentos No Deseados NatRUM y Estados Unidos con el Día Nacional de Devolución de Medicamentos Recetados (anexo A) (SIGRE, 2022; DEA, 2022; Bergen et al., 2015).

En Guatemala existe una normativa para la gestión de residuos sólidos, sin embargo, no se indican las acciones que deben llevarse a cabo para el desecho específico de medicamentos. Por esto mismo, con esta investigación se podrá establecer el comienzo de un plan que consiste en un programa de devolución de estos medicamentos a las farmacias debido a que es un método factible para la reducción de residuos que pueden tener consecuencias en la salud de los seres vivos (automedicación e intoxicación) y el medio ambiente (contaminación).

Además, se propondrán programas de capacitación hacia las personas de las farmacias que serán puntos de recolección activos para garantizar la educación a los habitantes y por otra parte un programa de concientización para utilizar medicamentos de manera responsable y desecharlos de forma segura para proteger la salud pública y el entorno en el futuro.

Dicha propuesta consistirá en el establecimiento de requisitos, etapas, diseño de un plan piloto y participantes del programa por medio de la revisión de la legislación nacional e internacional para

determinar el cumplimiento de las normativas sobre la disposición final y las acciones llevadas a cabo.

Planteamiento del problema

¿Cuáles serían los requisitos y las etapas para la correcta disposición final de los medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos en la Ciudad de Guatemala?

Alcances y límites

Mediante este estudio se efectuó una propuesta para la disposición final del desecho de los medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos en la Ciudad de Guatemala la cual consiste en un programa de devolución de medicamentos a las farmacias. Se establecieron diferentes etapas y métodos para la recolección de fármacos posconsumo y vencidos. También se definieron los participantes, la planificación del plan piloto y la evaluación del desempeño organizacional. Por último, se propusieron las directrices para un programa de capacitación a los trabajadores de las farmacias y concientización a la comunidad sobre el desecho correcto de los medicamentos.

La propuesta únicamente será realizada para abarcar la Ciudad de Guatemala por lo que podría presentar una limitante para su funcionamiento. Además, este trabajo es únicamente una propuesta, en el caso de llevarse a cabo se necesitaría el apoyo de diferentes instituciones al igual que diferentes medios de comunicación para el cumplimiento y sostenibilidad del proyecto, por lo que no se conocerá si el alcance será relevante. Por otro lado, únicamente se definirán las estrategias de comunicación para educar al consumidor, no se llevará a cabo, por lo que no se puede garantizar que si la estrategia es efectiva. Por último, debido al tiempo no se puede comprobar si el plan es adecuado y costo/eficiente para la Ciudad de Guatemala, aunque se haya demostrado el éxito en otros países.

III. MARCO TEÓRICO

A. Problemas causados por el desecho inadecuado de medicamentos

1. Humanos

Los medicamentos contribuyen al tratamiento y prevención de enfermedades en humanos. Estos son producidos, consumidos y luego eliminados por el organismo por medio de la orina y heces. A pesar de que tienen efecto en la salud de los seres vivos y se piense que todo termina allí, estos también tienen efecto en el medio ambiente a través de los residuos que llegan hasta las aguas y el suelo, haciendo que se tenga un riesgo para la salud humana a largo plazo. Hace unos años estos desechos no consideraban contaminantes ambientales ya que no se conocía la acumulación de estos como de sus metabolitos hasta que se empezó a cuantificar en aguas y se vio su potencial de ecotoxicidad (Mociño, 2017).

Los seres vivos pueden estar expuestos a los residuos de diferentes medicamentos. La exposición puede ocurrir, principalmente al consumir agua potable, verduras y tubérculos, carnes, pescados y lácteos (Fabrega & Carapeto, 2020). Diferentes medicamentos van al ambiente, especialmente a las fuentes de agua utilizadas ya sea para consumo, producción, procesos industriales, procesos agrícolas, entre otros. Estos pueden introducirse en el medio ambiente a causa de aguas residuales que transportan excreciones de personas que consumieron medicamentos, residuos agrícolas o desecho incorrecto (Peng, Hall, & Gautama, 2016). A pesar de que se pueden encontrar concentraciones muy bajas su presencia en el ambiente es preocupante por su persistencia, bioacumulación y toxicidad.

Un problema de mucha preocupación en los últimos años es la resistencia antimicrobiana. Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, existe clara evidencia de que los compuestos antimicrobianos desechados al medio ambiente desde hogares, hospitales, instalaciones farmacéuticas y el sector agrícola, combinada con el contacto directo entre las comunidades bacterianas, está impulsando la evolución de estos microorganismos y el surgimiento de cepas más resistentes (Organización Mundial de la Salud, 2017). Esto es una consecuencia grave para la salud humana haciendo que los antibióticos actuales no sean efectivos contra las bacterias poniendo en riesgo la vida de millones de seres humanos conforme pasa el tiempo. Se estima que para el año 2050, 10 millones de vidas al año estarán en riesgo debido al aumento de infecciones resistentes a los medicamentos. Incluso hoy aproximadamente 1 millón de personas mueren de infecciones resistentes cada año (United Nations Environment Programme, 2022; O'Neill, 2016).

En Guatemala, hay una interacción significativa entre el uso de los antibióticos y factores de transmisión debido a que se observó que las malas condiciones de higiene en los hogares es un factor que juega un papel importante en la distribución y persistencia de bacterias resistentes a los antibióticos. Se supone que la transmisión bacteriana es el mecanismo principal que influye en la prevalencia de dichas bacterias resistentes a los antimicrobianos (Ramay et al., 2020). Por esto mismo es también esencial la mejora de la higiene para

limitar la proliferación de la resistencia a antimicrobianos en diferentes comunidades y asimismo disminuir el riesgo de muerte.

Por otro lado, como se mencionó anteriormente la presencia de ingredientes activos o metabolitos en concentraciones traza en el ciclo del agua ha generado preocupación sobre los riesgos potenciales para salud humana. A pesar de ser niveles muy bajos de exposición a través del agua potable, esta puede llegar a ser una exposición prolongada ya que es utilizada para consumo, así como procesos de producción agrícola que terminan siendo frutas, verduras, carnes o lácteos con tejidos vegetales y animales contaminados (Mociño, 2017). Se requieren más estudios exhaustivos y sistemáticos sobre la presencia de fármacos en agua potable para conocer a fondo la problemática y evaluar los riesgos potenciales para la salud a largo plazo de la exposición de bajo nivel a fármacos en agua potable (Checa et al., 2021).

2. Animales y ambientales

La presencia de compuestos farmacéuticos en cuerpos de agua y sus potenciales efectos ecotóxicos como se mencionaron con anterioridad se ha convertido en un tema de interés mundial. Estos pueden estar presentes en el agua debido al ciclo de vida de los medicamentos como la fabricación, excreción y desecho incorrecto de los medicamentos.

A pesar de que, los fármacos pasan por estudios clínicos exhaustivos de seguridad, eficacia y toxicología, los posibles impactos ambientales durante la fabricación, representan un tema relativamente nuevo de interés. Hace unos años se habían empezado a realizar estudios acerca de los residuos de los principios activos en el medio ambiente debido a la fabricación de medicamentos, sin embargo, recibieron poca atención por el descubrimiento de estrógenos en aguas residuales que causaban la feminización de los peces (Williams, 2005). Sin embargo, se empezó a demostrar que, en el proceso de fabricación de los fármacos, las concentraciones de principios activos de medicamentos en el efluente que recibe aguas residuales de unidades de fabricación son mayores que las que se encuentran en la sangre de pacientes que toman medicamentos (Larsson, 2014).

Por otro lado, se encuentran las aguas residuales domésticas o excretas las cuales, según un estudio realizado por la UNESCO de productos farmacéuticos en el medio acuático, es la ruta más importante por la cual los fármacos ingresan a aguas dulces y marinas (UNESCO, 2017). Entre un 30% a 90% de las dosis administradas de medicamentos por vía oral, su sustancia activa es eliminada por la orina tanto de humanos como animales. Sin embargo, existe un problema con las plantas de tratamiento de aguas residuales donde no son capaces de filtrar compuestos específicos ya que pueden ser moléculas muy complejas y, por lo tanto, terminan en los cuerpos de agua (mares, ríos, lagos), afectando ecosistemas (Errazuriz, 2019).

Algunos ejemplos específicos sobre el efecto en los ecosistemas son los hallazgos tras estudiar por tres años los macabíes en la Bahía de Biscayne y los Cayos de donde se hallaron 17 diferentes medicamentos en un solo pez durante una investigación sobre la contaminación farmacéutica de las especies marinas y 7 en promedio en los demás peces Florida (Universidad Internacional de Florida, 2022). Además, se realizó otro estudio donde se analizaron 258 ríos de todo el mundo y se encontraron medicamentos presentes en más del 25 por ciento de los sitios analizados (Wilkinson et al., 2022).

La exposición de las especies marinas a medicamentos puede ser perjudicial para su reproducción, desarrollo, migración y supervivencia. Se han visto efectos en la reproducción como la feminización de peces que se menciona anteriormente. Esto se debe a que se encuentran trazas de anticonceptivos orales en ecosistemas marinos (Wojnarowski et al., 2021). Con respecto al desarrollo hay estudios donde se demuestra que la presencia de antidepresivos, así como antibióticos pueden afectar el desarrollo de peces, ranas y cianobacterias. Por último, se encuentra la casi extinción de los buitres debido a su alimentación de vacunos que se encuentran tratados con fármacos antiinflamatorios causándoles insuficiencia renal (Weber et al., 2016).

B. Problemas causados por el almacenamiento prolongado de los medicamentos

Debido al aumento en el consumo de fármacos a lo largo de los años, se están acumulando productos farmacéuticos en los hogares. La acumulación de medicamentos en el hogar aumenta el riesgo de envenenamiento por diferentes factores como la automedicación o intoxicación accidental especialmente en la niñez.

Luego de un almacenamiento incorrecto y prolongado de medicamentos no utilizados o parcialmente consumidos es posible que no se vea la fecha de vencimiento al no tener el envase secundario como lo es la caja, que no tenga la información o el prospecto del medicamento, o no se tenga el envase primario como el blíster. Estos aspectos hacen que no sean aptos para el consumo, pero aun así las personas los siguen almacenando y consumiendo (Calderón & Tarapués, 2021). Además, es importante tomar en cuenta que hay factores ambientales que afectan la estabilidad del producto farmacéutico como la luz, la temperatura y la humedad (Ahmad et al., 2016). El almacenamiento inadecuado de medicamentos en el hogar es un problema global y puede afectar la eficacia y la estabilidad de los medicamentos, lo que afecta la actividad y la capacidad de estos medicamentos para tratar enfermedades (Hassan, Taisan & Abualhommos, 2021).

Por otra parte, además de las condiciones de los medicamentos, se debe tomar en cuenta el lugar de almacenamiento. Los medicamentos mayormente se encuentran en lugares de fácil acceso, los frascos no están correctamente cerrados o los medicamentos son colocados en otros recipientes. De acuerdo con un estudio realizado recientemente en Brasil, se indicó que los medicamentos se encuentran almacenados de forma insegura en un 21.4% de los hogares, lo que puede contribuir a la vulnerabilidad de los niños a la intoxicación por medicamentos (Fonseca et al., 2019). Por otro lado, un estudio realizado en Estados Unidos

indicó que una parte significativa de los medicamentos almacenados en los hogares participantes podría poner a las poblaciones vulnerables como los niños en riesgo de exposición accidental (Lee & Schommer, 2022).

La automedicación irresponsable es la administración voluntaria de medicamentos para aliviar o tratar una enfermedad, sin intervenciones médicas, prescripción o diagnóstico de la patología (Observatorio del Comportamiento de la Automedicación, 2022). Esta práctica puede generar consecuencias como efectos secundarios, interacciones terapéuticas, falta de efectividad y enmascaramiento de una enfermedad (Cuevas et al., 2019). Estudios anteriores han identificado un vínculo entre el almacenamiento de medicamentos y las prácticas de automedicación, además que existe una alta frecuencia de intercambio de automedicación entre miembros de la familia (Sahebi & Vahidi, 2019; Al-Ramahi, 2018).

Por último, los medicamentos de desecho pueden generar un costo significativo para los sistemas de salud ya que terminan siendo desperdicios frecuentemente. Se han realizado estudios donde se ha estimado el costo del desecho de medicamentos devueltos a las farmacias u otros establecimientos, así como los medicamentos almacenados en los hogares. En el Reino Unido se ha estimado un costo de 112.5 millones de euros aproximadamente desperdiciados anualmente que podría seguir incrementando (Mackridge & Marriott, 2017), en España se ha estimado 129.8 millones de euros anualmente en los medicamentos devueltos (Coma et al., 2008) y en Estados Unidos se ha estimado 117.0 millones en el año 2011 de medicamentos no utilizados almacenados en los hogares (Law et al., 2015). Por esto mismo es necesario tomar medidas para la disminución del desperdicio de desechos farmacéuticos desde la producción hasta los consumidores (Romanelli & Lucente, 2022; Smale et al., 2021a).

C. Sistemas de medicación racionales

Debido a que el almacenamiento prolongado de los medicamentos presenta un problema para la salud se deben considerar medidas con respecto a la acumulación de medicamentos en el hogar y la disminución de su desperdicio. Se necesita una práctica sostenible de prescripción, dispensación y uso de medicamentos. Para esto es necesario considerar un sistema de medicación más individualizado.

Los farmacéuticos principalmente pueden desarrollar un papel importante para la disminución del desperdicio de medicamentos. Esto se puede establecer por medio de una adecuada gestión de stock con control automático de las fechas de vencimiento, intercambios de medicamentos con otras farmacias por los que no se distribuyen con frecuencia (Faber & Oosterhof, 2020), uso de viales de menor tamaño o de dosis únicas o tener productos con fechas de caducidad prolongadas (Afanasjeva y Gruenberg, 2019).

Sin embargo, el mayor problema es que los pacientes poseen medicamentos que no usan o están parcialmente consumidos por un suministro excesivo. Esto puede ser causado por la falta de discusión de las dosis, tiempo de tratamiento, vía de administración, precauciones e interacciones. A lo largo de los años se ha estudiado la variabilidad en la respuesta a los medicamentos y se ha determinado que factores como

la genética, edad, nutrición, exposición ambiental y la epigenética pueden contribuir a esto. Por esto mismo es esencial evaluar a cada paciente para prescribir el medicamento que se considere más eficaz, seguro y de calidad.

Para tener un sistema de medicación individualizado es necesario el uso de información genética, biomarcadores y resultados de exámenes clínicos para la toma de decisiones en el tratamiento del paciente. Además, se deben tomar en cuenta las diferentes formas farmacéuticas, así como la dosificación ya que este es uno de los principales factores por la cual existe un desperdicio de medicamentos. Por ejemplo, un paciente puede necesitar únicamente 5 comprimidos para su tratamiento y el blíster contiene 10 en total, esto hará que exista una mayor probabilidad de dejar almacenados el resto de los comprimidos durante un período prolongado hasta su posible vencimiento y que termine siendo desecho farmacéutico.

Por esto mismo, es necesario considerar la dispensación de envases de medicamentos abiertos o el uso de sistemas de dispensación de dosis para facilitar la dispensación de cantidades limitadas ya que ayuda a la reducción de costos y el desperdicio potencial de medicamentos (Smale *et al.*, 2021b). Existen los Sistemas de Distribución de Medicamentos en Dosis Unitaria (SDMDU) los cuales consisten en la dispensación de envases que contienen la dosis única e individualizada de un medicamento, el cual es preparado por el servicio farmacéutico (Hernández & Poveda, 1997).

D. Disposición final de medicamentos en otros países

En distintos países poseen prácticas de eliminación de desechos farmacéuticos, sin embargo, de acuerdo con diferentes estudios se ha visto que la práctica más común es el desecho de los medicamentos no utilizados y/o vencidos en la basura común (Kusturica, Tomás & Sabo, 2017a). En países como Estados Unidos y Nueva Zelanda predomina el desecho de los medicamentos por el inodoro y en países como España y Suecia siguen la práctica de la devolución de medicamentos a la farmacia (Ramesh, Sudhakaran & AR, 2020). Además, se ha observado que en algunos países desarrollados tienen mayor conocimiento y mejores prácticas de desecho seguro de fármacos ya que cuentan con programas de devolución de medicamentos (MEDSdisposal, 2020).

A continuación, se definen distintos programas de devolución de medicamentos en diferentes países:

España cuenta con SIGRE que es una entidad encargada de garantizar la correcta gestión medioambiental de envases y restos de medicamentos generados en los hogares. Los ciudadanos son los encargados de llevar los envases o restos de medicamentos los puntos SIGRE en las farmacias locales. Luego estos son recogidos y son llevados a la planta de Clasificación de Envases y Residuos de Medicamentos donde se realiza una valorización energética de los medicamentos no peligrosos por medio de la realización de un Combustible Derivado de Residuo y el reciclaje del material de los envases. Dicha entidad en el año 2021 registró la recolección de 99.60 g de envases y restos de medicamentos recogidos por habitante y año (SIGRE, 2022).

En Estados Unidos la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA por sus siglas en inglés) ha apoyado el trabajo de los programas de devolución de medicamentos. Existe el Día Nacional de Devolución de Medicamentos Recetados donde hay lugares autorizados como farmacias minoristas, farmacias de hospitales e instalaciones policiales donde los ciudadanos pueden llevar sus medicamentos. Asimismo, hay algunos lugares que tiene programas continuos de devolución. Este día establecido cada año refleja el compromiso de la Administración de Control de Drogas (DEA por sus siglas en inglés) con la seguridad y la salud de los estadounidenses al retirar los medicamentos innecesarios en los hogares ya que como se mencionó anteriormente puede tener consecuencias. Dicha iniciativa empezó en el año 2010 y hasta el año 2022 han logrado recolectar 7,995 toneladas de medicamentos no deseados, no usados o vencidos (DEA, 2022).

Australia cuenta con el programa Nacional de Devolución de Medicamentos No Deseados (NatRUM) que se estableció en 1998 y está disponible para todas las farmacias de Australia. Tiene similitud con SIGRE ya que los ciudadanos son los encargados de llevar los medicamentos no deseados y vencidos en los contenedores. Estos cuando están llenos, son recogidos para su incineración de acuerdo con las regulaciones y los requisitos de la Autoridad de Protección Ambiental de Australia. Cada año se recolectan hasta 600 toneladas por lo que este programa ofrece método eficiente y de fácil acceso para la eliminación de medicamentos vencidos y no deseados y es un componente fundamental para la contribución al uso de calidad de los medicamentos (Bergen *et al.*, 2015).

En los países de Latinoamérica faltan estos requisitos para la disposición final de los medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos. Actualmente solo en Costa Rica se ha implementado una normativa para la disposición final de los medicamentos. Dicha normativa tiene como objetivo establecer los requisitos que deben cumplirse con los medicamentos, materias primas y residuos del proceso de producción y control de calidad. Se resalta que la disposición final debe ser llevada a cabo especialmente por establecimientos farmacéuticos que contengan un plan para el manejo y la disposición final de los medicamentos aprobados por el Regente Farmacéutico. Además, existen leyes de prohibición de la disposición final en el sistema de alcantarillas y se indica que las aguas residuales generadas en los procesos de producción deben cumplir con los límites establecidos en el Reglamento de Vertido y Reuso de aguas residuales y sus actualizaciones. (Ministerio de Salud de Costa Rica, 2010).

En Colombia se ha buscado la formulación de Planes de Gestión de Devolución Posconsumo de Fármacos o Medicamentos Vencidos (ANLA, 2019a). Esta es una herramienta de gestión con reglas y procedimientos que busca facilitar la devolución y gestión de medicamentos vencidos. Los importadores, fabricantes y establecimientos farmacéuticos que almacenan, distribuyen, comercialicen y dispensan medicamentos deben presentar este plan. Esto es de utilidad para que los ciudadanos puedan devolver los medicamentos a través de los puntos de recolección operados por el plan disminuyendo la contaminación y problema subyacentes (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2009).

A pesar de que existan programas de devolución de medicamentos y normas nacionales sólidas, las

personas siguen prácticas incorrectas de desecho por la falta de concientización acerca de las consecuencias de la contaminación por desecho de fármacos. Sin embargo, en ocasiones las personas que tienen el conocimiento de los problemas del descarte de medicamentos inadecuado, su comportamiento no coincide con la conciencia ya que siguen teniendo prácticas incorrectas de disposición final (Kusturica, Tomás & Sabo, 2017b).

E. Guatemala

1. Medicamentos utilizados que deben tener un control para su comercialización

Los medicamentos comúnmente utilizados en Guatemala son los antibióticos, seguido de AINEs, medicamentos para síntomas gripales y antihipertensivos. Estos medicamentos se encuentran en la Lista Básica de Medicamentos del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social y sirve como un marco de referencia para la utilización y gestión de los medicamentos (MSPAS, 2019).

Como se mencionó anteriormente uno de los problemas que podría afectar la salud pública es la resistencia antimicrobiana. En el 2020 se publicó un estudio efectuado en Guatemala durante 4 años en el cual se indica que la venta de antibióticos sin receta es una práctica generalizada. Aproximadamente un 70% de tiendas de barrio incluidas en el estudio venden antibióticos. Esto hace que los ciudadanos tengan fácil acceso a estos medicamentos y que no se cumplan con las reglamentaciones de dispensación de antibióticos en Guatemala (Moreno et al., 2020).

2. Prácticas comunes de desecho y almacenamiento

En Guatemala, así como en muchos países especialmente de Latinoamérica no hay programas de devolución o normativas que demuestren el cumplimiento de una correcta disposición final de medicamentos. Esto genera falta de información de la disposición correcta, teniendo como consecuencia malas prácticas. La práctica más común de desecho de medicamentos es tirarlos por la basura común, por el inodoro o lavabo ya que según Galindo (2020), la mayoría de los guatemaltecos desconoce que es inaceptable desechar los medicamentos sólidos como tabletas, ungüentos y jeringas de esa forma. Además, hay personas que no tienen el conocimiento y no hacen nada al respecto para desechar los medicamentos y un mínimo porcentaje de personas mezclan los medicamentos en arena, tierra o café molido usado (Galindo, 2020) que son pasos instaurados por la FDA para eliminar los medicamentos con la basura del hogar (FDA, 2020).

Por otra parte, los guatemaltecos almacenan por un período prolongado de tiempo en sus hogares los medicamentos no utilizados y parcialmente consumidos, haciendo que llegue a su fecha de caducidad en la mayoría de los casos. Dichos medicamentos vencidos por lo general se tiran en la basura común. Las razones más comunes del almacenamiento de medicamentos en los hogares de los guatemaltecos fueron para mejorar las condiciones de salud y para uso futuro (Galindo, 2020). Por otra parte, los guatemaltecos indican que también desechar los medicamentos por una mala apariencia/olor o duda de una buena condición, lo cual se

le atribuye a la falta de conocimiento del almacenamiento correcto de los productos farmacéuticos.

3. Justificación de las razones de la falta de conocimiento, actitud y prácticas incorrectas del desecho

Existe una falta de cumplimiento de normas en Guatemala para garantizar la correcta dispensación de medicamentos, especialmente los medicamentos de venta libre, ya que no existe la práctica de revisión de recetas médicas, evaluación del tratamiento, dosis, enfermedad, etc.

En Guatemala no existe un fácil acceso a los servicios médicos por un tema de precios en el caso de los servicios privado o la escases e ineficiencia en el caso de los servicios públicos, por lo que optan a ir a farmacias locales. Sin embargo, esto en lugar de presentar un beneficio para las personas puede llegar a empeorar su situación ya que es poco probable que un dependiente de farmacia pueda hacer una evaluación precisa. Los dependientes de farmacia están muy poco preparados, deberían ser químicos farmacéuticos, pero suelen ser una figura ausente en estos negocios.

Su ausencia puede ser explicada por las normativas del Sistema de Salud, específicamente del Colegio de Farmacéuticos donde los químicos farmacéuticos pueden llevar la regencia de hasta ocho farmacias donde se encargan del cuidado y administración de los productos. Al ser los únicos que pueden tener esta responsabilidad, se necesitan dependientes de farmacia donde su único trabajo es cobrar los medicamentos (Solano, 2019). Esto presenta un potencial en el desperdicio de medicamentos al no dispensar los medicamentos correctos, debido a que no tienen el conocimiento suficiente para evaluar al paciente y factores que influyen en la seguridad y eficacia de la terapia. Además, al no tener terapias eficaces, posiblemente se deja el medicamento parcialmente consumido y se adquiere un nuevo medicamento sin la prescripción adecuada, acumulando más desechos farmacéuticos.

En Guatemala no existe alguna normativa para regularizar la disposición final de los medicamentos, esto hace que no haya conocimiento de una correcta práctica de desecho ya que no se ha visto como un problema grave en el país. Como se ha mencionado anteriormente uno de los problemas que puede llevar al desperdicio de los medicamentos es el almacenamiento de estos en los hogares. Una de las razones por la cual son almacenados es por la carencia de normas y medidas de minimización de desechos como la concientización social y los programas de devolución de medicamentos.

No existen programas de concientización sobre el desperdicio de medicamentos por lo que la mayoría de los pacientes o consumidores no conocen sobre las consecuencias que podrían desencadenarse. Esto podría solucionarse a través de campañas nacionales de concientización (Smale et al., 2021c). Además, son necesarias las intervenciones adaptadas al paciente para minimizar los desechos como mejorar el comportamiento de toma de medición a través de la adherencia al tratamiento (Hovstadius & Petersson, 2011).

F. Programas de desecho y devolución de medicamentos

La producción y el consumo de medicamentos han incrementado y tiene consecuencias como la acumulación de estos en los hogares como se mencionó anteriormente. Sin embargo, uno de los mayores problemas se presenta cuando las personas no conocen sobre la disposición final correcta y disponen de forma inapropiada los medicamentos, afectando al ambiente y la salud pública a largo plazo.

Los programas de desecho y devolución de medicamentos ayudan a la gestión de estos residuos que pueden llegar a tener potencial contaminante y tóxico. Estos programas consisten en el retorno de los medicamentos por parte del paciente o consumidor en contenedores especiales que se encuentran en establecimientos farmacéuticos especialmente (DEA, 2022; Kamal et al, 2022; Shealy, O'Day & Eagerton, 2014). Dicha fase consiste en el inicio de una logística inversa, esto se refiere a que el medicamento regresa a la farmacia por medio del paciente o consumidor, luego regresa al distribuidor o entra a una planta de clasificación donde puede llegar a una planta de reciclaje, de valorización o de incineración (Manzollilo, 2021a).

Para el desarrollo de un proceso de logística inversa de la disposición final de medicamentos se debe definir los objetivos del plan de gestión y los procesos básicos para conocer las fases del proceso desde que los pacientes o consumidores dejan el medicamento en los contenedores hasta que los desechos son tratados. Luego se deben de implementar los procesos, esto consiste en la creación de una organización como SIGRE en España o NatRUM en Australia que sea responsable de facilitar la disposición final de medicamentos. Además, es necesaria la implementación de una normativa legal para fijar la responsabilidad, así como revisar y adecuar las normativas existentes para que se incluya la responsabilidad del fabricante en la fase del posconsumo (Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional, 2018). Así pues, se deben de implementar los puntos de recolección de medicamentos para la activación del proceso (Manzollilo, 2021b; ANLA, 2019b).

Con el programa en marcha, es necesaria la verificación para medir los objetivos planteados y dar el seguimiento adecuado. Para esto es necesario el planteamiento de indicadores como la cantidad de medicamentos dispuestos en los contenedores cada mes, cantidad de los medicamentos vencidos devueltos, indicadores de la disposición final inadecuada antes y después del programa, indicadores de campañas de concientización, entre otros. Por último, con base en estos indicadores se pueden corregir algunos aspectos del programa para mejorar su desempeño. Es necesario tomar en cuenta que en esta última fase es importante la comunicación y educación para el paciente o consumidor para lograr que desechen correctamente los residuos farmacéuticos, así como su impacto ambiental y en la salud pública por la disposición inadecuada (Manzollilo, 2021c; ANLA, 2019c).

En Guatemala es necesario la adaptación de dicho programa a las características socio económicas del país. De acuerdo con Galindo (2020), la mayoría de los guatemaltecos se muestra de acuerdo o totalmente

de acuerdo con la inclusión de un sistema de devolución de medicamentos, sin embargo, creen que sería justo recibir un reembolso monetario. Con esto se puede notar la poca conciencia de la sociedad con respecto a los beneficios indirectos que tiene la correcta disposición final de los medicamentos. Por esto mismo es necesario la implementación previa de campañas de concientización acerca de la correcta disposición final como de las consecuencias de la mala práctica. Por otro lado, es necesario tomar en cuenta que los puntos de recolección sean de conveniencia para los consumidores que devolverán los medicamentos ya que se ha visto que esto ha sido una brecha para el funcionamiento de dichos programas (Stoddard et al., 2017).

Diferentes estudios han demostrado que estos programas pueden ser efectivos y rentables para la gestión de desechos (Manzollilo, 2021d). Con estos programas se puede facilitar la devolución de los medicamentos ya que los ciudadanos tienen opciones accesibles y adecuadas para devolver sus medicamentos no utilizados como vendidos. Por otra parte, se logra disminuir la cantidad de medicamentos almacenados en los hogares, asimismo sus potenciales riesgos como la automedicación e intoxicación. Por último, implementado estos programas se puede comenzar a proteger el ambiente y la salud pública a largo plazo.

IV. MARCO METODOLÓGICO

A. Objetivos

1. Objetivos generales

- a. Revisar la legislación nacional e internacional para determinar el cumplimiento de las normativas sobre la disposición final de los desechos farmacéuticos y las medidas implementadas.
- b. Elaborar una propuesta para la disposición final de medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos en la Ciudad de Guatemala.

2. Objetivos específicos

- a. Establecer un método factible para la recolección de desechos farmacéuticos para facilitar el proceso de retorno de medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos en la Ciudad de Guatemala.
- b. Definir los requisitos y las etapas para la disposición final de los medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos en la Ciudad de Guatemala.
- c. Diseñar un plan piloto, los pasos para la planificación y la evaluación del desempeño organizacional.
- d. Determinar los participantes del plan para la disposición final de medicamentos en la Ciudad de Guatemala.
- e. Proponer un programa de capacitación integral a los trabajadores de las farmacias para promover las buenas prácticas en las farmacias.
- f. Proponer una campaña de concientización para promover la participación de la comunidad en el programa de devolución de medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos.

B. Población y muestra

Se elaborará una propuesta de disposición final de medicamentos para la población civil como establecimientos sanitarios como las farmacias. La población objetivo del estudio es la población adulta de la Ciudad de Guatemala la cual es la que participaría en el programa de devolución de medicamentos. Al ser una propuesta de implementación de un plan, el muestreo no es aplicable.

C. Metodología

El trabajo es una investigación de tipo descriptivo no experimental al igual que una propuesta de implementación de un plan, por lo que se llevarán a cabo los siguientes pasos:

1. Revisión bibliográfica sobre la legislación nacional e internacional para determinar el cumplimiento de las normativas sobre la disposición final de los desechos farmacéuticos. Revisión de las medidas implementadas para la disposición final de desechos farmacéuticos en otros países en base a los planes nacionales de España, Estados Unidos, Portugal, México, Argentina, Australia, Costa Rica y Colombia, para formular una propuesta de un plan para la disposición final adecuada de medicamentos.
2. Selección de la información adecuada para las bases del plan adaptándolo a la realidad socioeconómica de Guatemala. Selección de información para los requisitos y las etapas de la disposición final de los medicamentos, así como para la definición de los métodos factibles de recolección de desechos farmacéuticos, la población a la cual va dirigida el plan, y organizar la planificación y la evaluación del desempeño del plan piloto propuesto.
3. Reunión con la empresa una empresa dedicada a la recolección, transporte y tratamiento de desechos para conocer la logística y el funcionamiento de las plantas de tratamiento de desechos en Guatemala y elaboración de la propuesta de la logística en el plan de devolución de medicamentos.
4. Elaboración del plan para la disposición final de medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos en la Ciudad de Guatemala.
5. Diseño del plan piloto, la planificación, e indicadores de gestión organizacional para la evaluación del desempeño.
6. Elaboración de la propuesta para el programa de capacitación a los trabajadores de la farmacia y concientización a la comunidad para la educación sobre el desecho correcto de los medicamentos posconsumo y vencidos en el hogar.

V. MARCO OPERATIVO

A. Recursos humanos

Autora: Daniela María Alas Medina

Asesora principal: Msc. María Purificación Moreno Sánchez

Colaboradores: Licenciada Enma Beatriz Galindo Arango

B. Recursos materiales

Equipo: computadora y software Microsoft office

VI. RESULTADOS

A continuación, se expone el resultado de tesis que consiste en la descripción del plan para la disposición final de medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos en la Ciudad de Guatemala mediante un programa de devolución de medicamentos a las farmacias. El plan está estructurado en 6 secciones las cuales consisten en la introducción del plan, el fundamento legal, los objetivos, las definiciones, el programa de devolución de medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos en la Ciudad de Guatemala y el plan piloto.

En el programa de devolución de medicamentos se determinan los principales actores del plan y el diseño del programa, el diseño consiste en la identificación de los medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos en los hogares, el sistema de devolución, la recolección, el transporte, el tratamiento, el control y documentación y la generación de resultados. Asimismo, se indica lo que está permitido y prohibido depositar en los puntos de recolección, los recursos humanos y materiales del programa, la planificación y evaluación del desempeño del plan piloto, el programa de capacitación a los trabajadores de las farmacias y el programa de concientización a los habitantes.

PLAN PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE MEDICAMENTOS NO UTILIZADOS, PARCIALMENTE CONSUMIDOS Y VENCIDOS EN LA CIUDAD DE GUATEMALA

PROGRAMA DE DEVOLUCIÓN DE MEDICAMENTOS A LAS FARMACIAS



MEDIBACK

Cuidando tu salud y el medio ambiente

I. Introducción

La producción y el consumo de medicamentos han incrementado a lo largo de los años generando más desechos farmacéuticos, sin embargo, se desconoce sobre la disposición final correcta y se dispone de forma inapropiada los medicamentos. Estos productos esenciales para la salud pueden llegar a ser de gran preocupación para el medio ambiente como para la salud en un futuro. Los medicamentos pueden estar presentes en el ambiente por el ciclo de vida de estos, desde su fabricación hasta la excreción y el desecho incorrecto de estos. Se ha demostrado su potencial de ecotoxicidad, así como el efecto en la reproducción, desarrollo, migración y supervivencia de diferentes animales a lo largo de los años. Al tener un impacto negativo en el medio ambiente hace que se ponga en riesgo la salud humana a largo plazo ya que los seres humanos están expuestos a dichos residuos principalmente en el consumo de agua potable como de diferentes alimentos. Dicha exposición es preocupante por su persistencia, bioacumulación y toxicidad. Por otra parte, al no conocer como desechar los medicamentos, las personas pueden llegar a acumular medicamentos en sus hogares por varios años, incrementando el riesgo de automedicación e intoxicación mayormente de infantes. Entonces, ¿qué se hace con los medicamentos que ya no se utilizan o que ya han caducado en los hogares?

Esta problemática no solo evidencia la importancia de fortalecer la concientización y la educación de los consumidores sino también la necesidad de la introducción de un plan para abordar los desafíos asociados. Es por ello por lo que el plan para la disposición final de medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos establece un programa para la gestión de estos desechos mediante la devolución de los medicamentos a las farmacias. La implementación de este programa busca atender la problemática de la acumulación de los medicamentos en los hogares y el desconocimiento de cómo desecharlos correctamente, facilitar el proceso de retorno de medicamento y por consiguiente reducir la cantidad de residuos de medicamentos que puedan causar impacto negativo en la salud humana y ambiental.

II. Fundamento legal

Es diverso el marco jurídico y normativo que regula directa o indirectamente la disposición final adecuada de los medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos. En Guatemala, si bien alguna disposición legal no anuncia directamente los términos aplicados en esta propuesta, guardan relación con los aspectos que se toman en cuenta como la gestión integral de residuos propiciando la protección a la naturaleza y salud humana a través de la responsabilidad social.

Con el propósito de velar por el mantenimiento del equilibrio ecológico y del medio ambiente para mejorar la calidad de vida de los habitantes del país, fue creada la ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto 68-86, el cual el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) es el encargado dar seguimiento. Con dicho decreto, se establece la obligación de emitir los instrumentos regulatorios para la prevención y el control de las fuentes que puedan contaminar el agua, dañar el suelo o subsuelo, o perjudicar la salud, la flora, la fauna y los recursos naturales.

Por otro lado, está el Decreto 90-97 el cual es el Código de Salud en el cual mencionan la gestión de los desechos sólidos. Sin embargo, es relevante destacar que, si bien hace referencia a los desechos hospitalarios e industriales que se deben disponer adecuadamente, no aborda específicamente la problemática de los medicamentos en los hogares. En el Código se mencionan las acciones de promoción y prevención con respecto al ambiente, donde indican que se enfocarán en brindar una disposición apropiada de los desechos y en reducir la contaminación del entorno ambiental.

En el año de 2001 se aprobó el reglamento para el manejo de desechos sólidos hospitalarios según el Acuerdo Gubernativo No. 509-2001, este fue creado con el fin de velar por el mantenimiento del equilibrio ecológico y la calidad del medio ambiente. Entre los desechos están los desechos hospitalarios especiales donde entran los desechos farmacéuticos de medicamentos vencidos, contaminados, desactualizados, no utilizados. Sin embargo, no aborda específicamente la problemática de los medicamentos en los hogares.

En el año 2015 se aprobó la Política Nacional para la Gestión Integral de los Residuos y Desechos Sólidos, Acuerdo Gubernativo No. 281-2015 que tiene como objetivo la disminución de los niveles de contaminación ambiental. Se enfoca en el ámbito político-institucional para promover la creación y aplicación del marco jurídico y normativo idóneo; ámbito económico para propiciar la inversión y asignación de recursos económicos y financieros a largo plazo; ámbito social para sensibilizar a la población en general en el cambio de hábitos para una cultura de gestión integral; y ámbito ambiental y salud para garantizar su protección.

Seguidamente, en el año 2021, se publicó el Acuerdo Gubernativo No. 164-2021 por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) que tiene por objeto establecer las normas sanitarias y ambientales que deben aplicarse para la gestión integral de los residuos y desechos sólidos comunes. Esta normativa contiene las regulaciones que deben cumplir los ciudadanos, instituciones públicas, organizaciones, sector

privado, y toda persona que habita en el territorio de Guatemala, en cuanto al manejo de sus desechos. A pesar de ello, no especifican que acciones tomar con los medicamentos en el hogar.

No se puede concluir o garantizar que estas políticas se cumplen o no debido a que no hay documentación o información que validen que en Guatemala hay un sistema de gestión de eliminación de residuos funcional activo. Además, ninguna es específica para los medicamentos lo cual sigue disponiendo una amenaza para el medio ambiente y la salud humana y animal.

Por esto mismo, resulta esencial establecer un marco jurídico sólido que regule de manera efectiva y responsable la disposición final de medicamentos promoviendo la responsabilidad compartida entre los actores involucrados. Con la correcta gestión de estos productos farmacéuticos, desde su producción hasta su eliminación, se puede salvaguardar la salud pública como proteger nuestro entorno.

III. Objetivos

1. Establecer detalladamente los requisitos legales, técnicos y logísticos para la disposición final de medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos en la Ciudad de Guatemala con el fin de proteger la salud pública, prevenir riesgos sanitarios y minimizar el impacto ambiental negativo causado por su incorrecta eliminación
2. Definir las etapas y procesos necesarios para la disposición final de medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos, abarcando desde su devolución en el punto de recolección hasta el tratamiento de estos.
3. Diseñar un plan piloto, su planificación y la evaluación del desempeño organizacional para la implementación del programa a gran escala.
4. Establecer las directrices de un programa de capacitación para los trabajadores de las farmacias para garantizar un servicio de calidad en las farmacias, una gestión sostenible y ética, y la participación en el programa de devolución de medicamentos para asegurar una gestión responsable y segura de los desechos farmacéuticos.
5. Establecer las directrices de un programa de concientización para los habitantes fomentar la gestión de los desechos farmacéuticos, los efectos de la mala práctica en la salud y en el medio ambiente y el uso racional de los medicamentos.

IV. Definiciones

Actores: diferentes entidades, organizaciones o personas involucradas en el diseño, implementación y ejecución del plan. Estos actores desempeñan roles específicos y colaboran para garantizar el éxito del programa de devolución de medicamentos

Devolución: proceso de devolver los medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos a los puntos de recolección por parte de los consumidores.

Disposición final: gestión y manejo correcto de residuos o materiales asegurando una eliminación segura y responsable, minimizando los impactos negativos en la salud humana y el medio ambiente. La disposición final de los medicamentos generalmente se realiza siguiendo regulaciones y pautas específicas establecidas por las autoridades competentes.

Forma farmacéutica: forma en la que se presenta un producto farmacéutico donde se adaptan los principios activos y excipientes para permitir su administración.

Medicamentos no peligrosos: son aquellos medicamentos que presentan un bajo nivel de riesgo para la salud humana y para el medio ambiente. Esto incluye la mayoría de los medicamentos de venta libre y algunos medicamentos recetados de uso común.

Medicamentos no utilizados y parcialmente consumidos: medicamento que ha sido utilizado, pero aún tiene una cantidad sobrante en el envase que ya no es utilizado o se tiene almacenado por un posible uso futuro. Esto puede deberse a situaciones como suspensión o interrupción del tratamiento por mejoría, efectos adversos o cambio de tratamiento y medicamentos que contienen una cantidad mayor de medicamento del necesario para el tratamiento.

Medicamentos peligrosos: medicamentos que contienen sustancias químicas o ingredientes activos que pueden representar riesgos significativos para la salud o el medio ambiente. Esto puede incluir medicamentos con propiedades tóxicas, inflamables, corrosivas, mutagénicas o carcinogénicas. Los medicamentos peligrosos también pueden incluir aquellos que son considerados como sustancias controladas o psicotrópicas.

Medicamentos vencidos: medicamento que ha superado su fecha de expiración correspondiente a la vida útil del producto.

Reciclaje: proceso de recolección y conversión de residuos en nuevos productos o materias primas.

Recolección: proceso realizado por la empresa encargada, de recolectar los medicamentos devueltos por los consumidores en los puntos de recolección.

Transporte: proceso realizado por la empresa encargada, de transportar los medicamentos devueltos desde el punto de recolección hasta el lugar donde se da la disposición final y el tratamiento de acuerdo con los métodos permitidos.

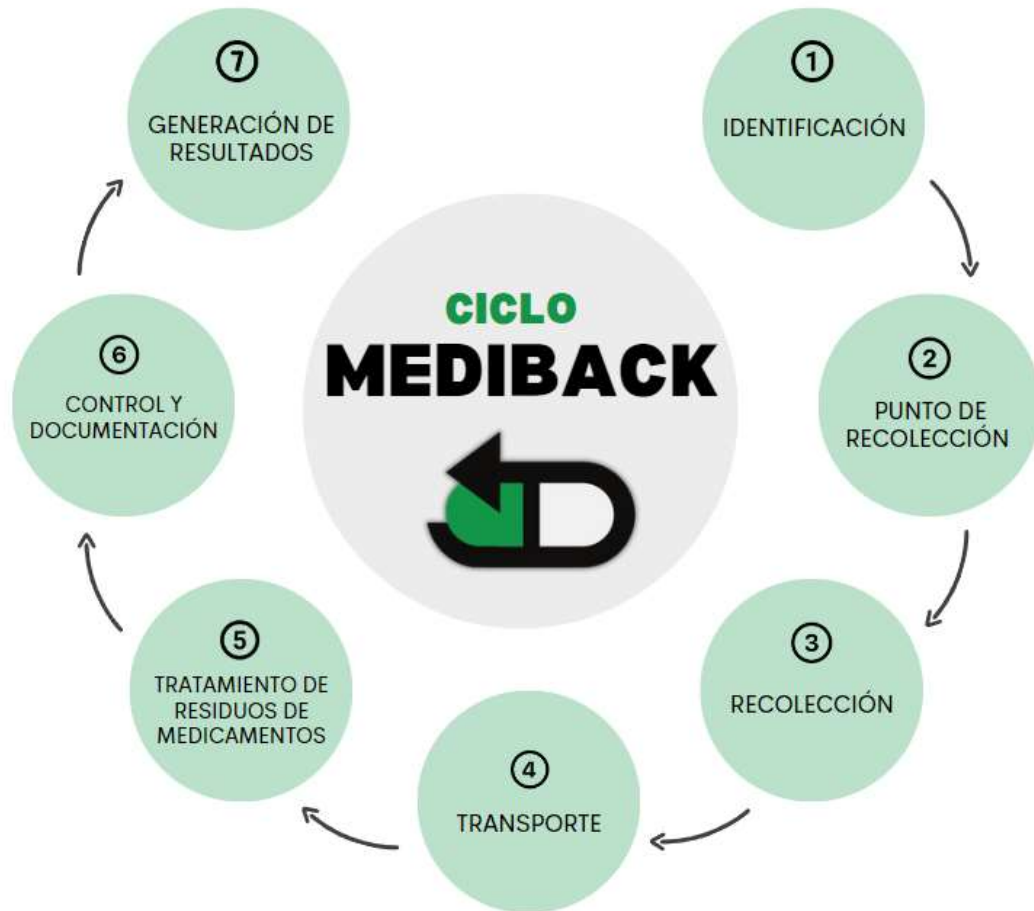
Programa de devolución de medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos en la Ciudad de Guatemala

A. Principales actores

- Organización Panamericana de la Salud: organización internacional especializada en salud pública de las Américas que puede brindar su apoyo y vigilancia al programa ya que velan porque la salud sea incluida en todas las políticas y porque todos los sectores hagan su parte para asegurarla.
- Red Iberoamericana de Programas Posconsumo de Medicamentos: organización que facilita el intercambio de experiencias para identificar ventajas y desventajas de los diferentes programas posconsumo de medicamentos existentes buscando las mejores prácticas y fomenta la cooperación entre Programas y países.
- Ministerio de Salud y Asistencia Social de Guatemala y Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala: autoridades regulatorias que garantizan la conservación, protección y mejoramiento del ambiente y la salud humana. Serán responsables de establecer las normativas, regulaciones y políticas necesarias para garantizar la disposición final de los medicamentos en desuso y vencidos, así como de supervisar y hacer cumplir las disposiciones establecidas.
- Farmacias de la Ciudad de Guatemala y los trabajadores: lugares de acceso directo para los ciudadanos y que pueden facilitar la recolección y devolución de medicamentos no utilizados o vencidos de manera segura y conveniente. Dichas farmacias podrán ser tanto públicas y privadas ya que cada farmacia se inscribirá de forma voluntaria al programa considerando las condiciones y beneficios que trae consigo el programa. Las farmacias recibirán reconocimiento público, se le agregará valor a la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) y se implementarán programas de capacitación para sus empleados de suma importancia para la educación al paciente (ver apartado *Papel del farmacéutico en el Programa de devolución de medicamentos*).
- Ciudadanos: se involucrarán activamente incentivando su participación en el plan mediante campañas de concienciación, educación y facilitando puntos de recolección accesibles para que puedan devolver sus medicamentos no utilizados o vencidos de manera segura y responsable.
- Empresa que recolecta, transporta y trata los desechos: entidad tercerizada que toma los productos farmacéuticos vencidos o no utilizados devueltos de las farmacias, los transportan al lugar de tratamiento y se encargan de su gestión e incineración.

B. Diseño del programa de devolución de medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos

Figura 1. Ciclo del programa de devolución de medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos en la Ciudad de Guatemala, MEDIBACK



Nota. Elaboración propia.

1. Identificación de los medicamentos

Los habitantes de la Ciudad de Guatemala serán los protagonistas del programa de devolución de medicamentos a las farmacias. Los programas de capacitación para los farmacéuticos, así como programas de concientización para los habitantes fomentarán una mayor disposición para devolver los medicamentos a los puntos de recolección MEDIBACK. Las personas identificarán los medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos en sus hogares para llevarlos posteriormente a un punto de recolección. Esta acción contribuirá a prevenir posibles riesgos a largo plazo asociados con el uso inadecuado de medicamentos y la contaminación ambiental.

2. Puntos de recolección MEDIBACK

Los habitantes deberán llevar los medicamentos a los puntos de recolección del programa MEDIBACK, los cuales se encontrarán en las farmacias registradas en dicho programa. Los puntos de recolección son contenedores identificados y diseñados para la recepción segura y adecuada de los medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos.

Los sitios de devolución de medicamentos son las farmacias comunitarias, ya que las farmacias son un sistema lógico y seguro para que el público devuelva medicamentos no utilizados o vencidos. Las farmacias con un punto de recolección activo serán identificadas a través de un buscador en la página web del programa.

Los lugares de recolección deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Brindar el servicio al público sin cargo adicional a los ciudadanos.
- Brindar la posibilidad de dejar los productos durante el horario comercial habitual.
- Exhibir y difundir la finalidad y los beneficios del programa y la conciencia pública a través de materiales promocionales y educativos.
- Cumplir con la Normativa No. 4-2011 la cual regula la autorización de requisitos, procedimientos y controles para el funcionamiento de los establecimientos denominados Farmacias.
- Recibir una capacitación sobre el programa para conocer sus lineamientos, recursos, material de promoción e información relevante para ayudar al consumidor que devolverá el medicamento.
- Firmar un acuerdo con el programa que aborde la recolección, el manejo y el almacenamiento de los medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos.

El encargado de cada farmacia será el encargado de la solicitud de la implementación del programa en la farmacia mediante el formulario digital de registro al programa (anexo B) que estará disponible en la página web del programa. Luego de llenar el formulario de solicitud para la implementación del programa, recibirán lo siguiente:

- Material promocional y educativo que podrán proporcionarles al consumidor. Este material brindado está destinado a apoyar la logística de recolección y permitir la divulgación del programa.
- Etiqueta “Punto de recolección”. Dichas etiquetas se deberán colocar en un punto visible de la farmacia para que las personas identifiquen los puntos de recolección activos.
- Equipo de protección en una caja específica: guantes, mascarillas, gafas protectoras, bolsas resistentes

adecuadas para derrames. Dicho equipo servirá en casos de emergencia como derrames o acumulación de medicamentos fuera del contenedor.

Figura 2. Material promocional y educativo MEDIBACK



Nota. Elaboración propia.

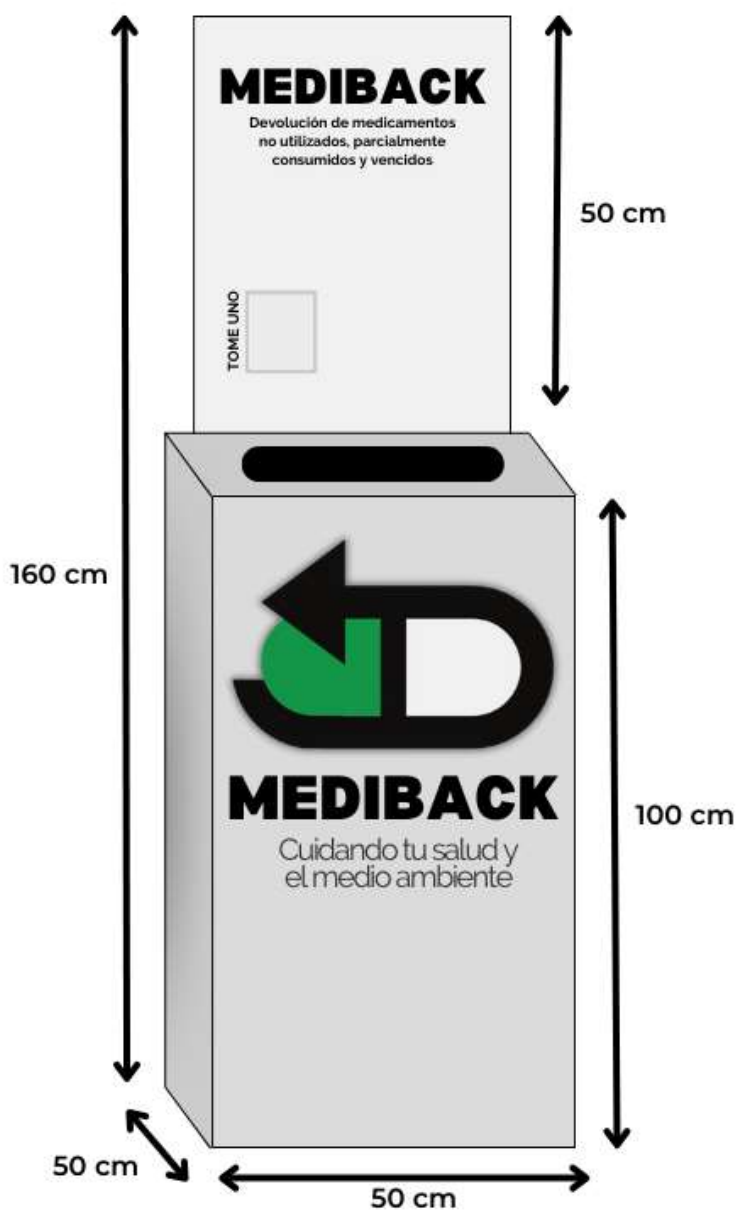
Figura 3. Etiqueta "Punto de recolección" activo MEDIBACK



Nota. Elaboración propia.

- Un contenedor de recolección de metal, rectangulares, color gris, 100 cm de altura, 50 cm de ancho y fondo, 60 cm de base con identificación del programa y porta folletos, siendo 160 cm de altura total. Con una capacidad de 75.00 kilogramos aproximadamente. Cada contenedor tendrá un código único el cual servirá para identificar su ubicación. Este será ubicado dentro de la farmacia cerca de la entrada. Cada contenedor contendrá una bolsa de polietileno resistente adecuada para los desechos la cual será intercambiada al momento de la recolección.

Figura 4. Contenedor de recolección de medicamentos MEDIBACK (punto de recolección)



Nota. Elaboración propia.

En el caso de ya no contar con alguno de estos recursos brindados, la farmacia podrá solicitar dichos materiales en la página web.

Una vez se hayan registrado al programa, se deben cumplir con los siguientes requisitos:

- El programa de devolución de medicamentos se ofrece al público, no a hospitales, instituciones o consultorios médicos.
- Todos los empleados que trabajen en el sitio de recolección deben conocer el Programa de Devolución de Medicamentos.
- No hay limitación en la cantidad de medicamentos que un consumidor puede llevar a un lugar de recolección (ver apartado *Qué depositar y qué no depositar en los contenedores*)
- Si el paquete entregado por el usuario presenta signos de derrame, debe colocarse en otra bolsa y asegurarse de que esté correctamente contenido.
- Siempre que sea posible, los empleados de la farmacia deben verificar que los residuos entregados estén amparados por el programa y asegurarse de que no se depositen otros residuos (ver apartado *Qué depositar y qué no depositar en los contenedores*)
- Por razones de seguridad, no es recomendable acumular residuos de envases y residuos de medicamentos fuera del contenedor. En el caso de que el contenedor esté lleno y no han llegado a recolectar los desechos se deberán utilizar las bolsas resistentes adecuadas para derrames entregadas por el programa y almacenarla en la caja brindada por el programa (ver apartado *Recursos materiales*). Sin embargo, se recomienda solicitar la recolección cuando el contener esté lleno en un 80% de su capacidad.
- Por el tiempo determinado que los medicamentos se encuentren dentro del punto de recolección está prohibido abrir el contenedor.

a. Papel del farmacéutico en el Programa de devolución de medicamentos

La participación voluntaria de un farmacéutico es fundamental para el éxito del programa. Por eso mismo el programa de devolución de medicamentos garantiza la capacitación al personal de las farmacias. El farmacéutico podrá desempeñar las siguientes funciones: educar al paciente sobre la importancia de la devolución segura de medicamentos y los riesgos asociados, brindar una atención más personalizada al paciente para conseguir un uso racional de medicamentos y colaborar con el programa por su participación en la evaluación y mejora continua.

Por otro lado, cuando el profesional farmacéutico inicie su proceso para asumir el cargo de regente de una farmacia, registrada en el programa MEDIBACK, se le proporcionará un breve curso en línea a través de la página web del programa. Este curso tiene como finalidad brindarle al farmacéutico el conocimiento de sus responsabilidades como regente para la gestión administrativa de la farmacia, así como en el programa.

Además, el programa agregará valor a la farmacia contribuyendo a su Responsabilidad Social Empresarial o Corporativa. La Responsabilidad Social se refiere a la contribución activa y voluntaria al mejoramiento social, económico y medio ambiental de las empresas. Con esta Responsabilidad se toma en cuenta el impacto de las acciones en la comunidad como en el medio ambiente.

3. Recolección

Una vez lleno el contenedor, los encargados de la farmacia deberán comunicarse con el programa para solicitar el servicio de recolección, éste se hará por medio de la página web donde cada farmacia tendrá su usuario y contraseña. Dicha solicitud será trasladada por el área de trazabilidad del programa a la empresa tercerizada (anexo B).

A la hora de la recolección, se quitarán las bolsas que se encuentran dentro de los contenedores y se colocarán bolsas nuevas. Las recolecciones de las farmacias deben ser periódicas, con la frecuencia acordada por la farmacia y el programa luego de llevar a cabo el primer ciclo. También debe existir la posibilidad de que la farmacia solicite recolecciones adicionales si es necesario. Tomando de referencia el tiempo de recolección de programas de devolución de medicamentos de otros países, se recomienda realizar una recolección quincenal o mensual.

Requisitos de recolección:

- El proceso de recolección, transporte, tratamiento y disposición final será realizado por la empresa tercerizada tratante de desechos farmacéuticos indicada por el programa.
- La recolección de desechos farmacéuticos será ejecutada por personal capacitado y debidamente entrenado en el manejo seguro de este tipo de materiales. El personal deberá estar familiarizado con los procedimientos de manipulación, embalaje y emergencia, así como con las regulaciones y requisitos vigentes.
- Los desechos farmacéuticos deberán ser embalados de manera segura y resistente para evitar fugas, derrames o contaminaciones durante el transporte.
- Se deberá contar con la documentación adecuada que respalde la recolección de los desechos farmacéuticos. Se mantendrá un registro de recolección (anexo B), incluyendo información sobre la persona encargada, la cantidad (peso) y la fecha de recolección.

4. Transporte

Requisitos del transporte:

- El proceso de recolección, transporte, tratamiento y disposición final será realizado por la empresa tercerizada tratante de desechos farmacéuticos indicada por el programa.
- El transporte de desechos farmacéuticos será ejecutado por personal capacitado y debidamente entrenado en el manejo seguro de este tipo de materiales. El personal deberá estar familiarizado con los procedimientos de manipulación, embalaje y emergencia, así como con las regulaciones y requisitos vigentes.
- Los desechos farmacéuticos deberán ser embalados de manera segura y resistente para evitar fugas, derrames o contaminaciones durante el transporte.
- Se deberá contar con la documentación adecuada que respalde el transporte de los desechos farmacéuticos. Se mantendrá un registro de los desechos transportados, incluyendo información sobre el origen, la cantidad (peso) y la fecha de recolección.
- Es fundamental asegurarse de cumplir con las regulaciones y normativas locales que aplican al transporte de desechos farmacéuticos.

5. Tratamiento

- Los contenedores o embalajes serán etiquetados de manera adecuada, indicando claramente el tipo de desecho y los posibles riesgos asociados
- Los residuos farmacéuticos transportados por la empresa tercerizada serán tratados y eliminados de manera adecuada y en cumplimiento de las regulaciones ambientales. El método principalmente utilizado en el plan será la incineración por los desechos farmacéuticos peligrosos porque es un proceso que se hace en condiciones especializadas y controladas para evitar la liberación de sustancias dañinas al medio ambiente. De acuerdo con diferentes guías para la disposición segura de medicamentos la incineración a temperatura media y alta es el mejor método de disposición para todos los desechos farmacéuticos exceptuando ampollas de vidrio y aerosoles (anexo C).
- Los residuos farmacéuticos serán tratados por personal de la empresa debidamente capacitado en el manejo de residuos farmacéuticos.
- Los procesadores deben presentar una licencia sanitaria emitida por las autoridades competentes para asegurar el cumplimiento con los requisitos legales y regulatorios para el manejo adecuado de los residuos farmacéuticos.

- La empresa tratante de residuos farmacéuticos deben mantener registros adecuados de las actividades relacionadas con la gestión de los residuos. Esto incluye registros de recolección, transporte, tratamiento y disposición final. Además, deben cumplir con los requisitos de informes y presentación de documentación a las autoridades competentes.

6. Control y documentación

Toda la información en relación con la recolección, transporte y tratamiento de los medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos se gestionará a través del sistema del programa para el control y la trazabilidad de cada ciclo realizado en los puntos activos del programa.

- El reporte contendrá la siguiente información (anexo B):
 - Información del punto de recolección activo MEDIBACK
 - Nombre de la farmacia
 - Nombre del encargado de la farmacia
 - Dirección de la farmacia
 - Número de teléfono
 - Correo electrónico
 - Información de los desechos recolectados
 - Peso total de medicamentos recolectados
 - Información de la recolección de los desechos
 - Fecha de recolección de desechos
 - Número de registro de recolección
 - Información del transporte de los desechos
 - Número de formulario de transporte
 - Observaciones realizadas por la empresa encargada
 - Información del tratamiento de los desechos
 - Certificado de eliminación de desechos brindado por la empresa encargada

7. Generación de resultados

Con los datos recopilados en el sistema, el programa se encarga de realizar un informe final en el cual se

colocan los objetivos cumplidos por trimestre, las incidencias o imprevistos como sus soluciones, y próximas actividades.

La comunicación de resultados permite mantener a los participantes informados sobre el progreso y los resultados del programa. Esto crea transparencia y confianza, ya que los participantes pueden ver cómo sus acciones de devolución están contribuyendo a los resultados generales. Además, al tener resultados positivos se puede fomentar más la participación y se puede aumentar la sensibilización sobre la importancia de la devolución adecuada de medicamentos vencidos o no utilizados.

Por otro lado, al analizar los resultados, se pueden identificar áreas de mejora y tomar decisiones para optimizar el programa, ya sea ampliando su alcance, implementando cambios en la logística o adaptando las estrategias de comunicación.

Los resultados serán comunicados de forma semestral por medio de la página web del programa y redes sociales. Estos resultados incluirán:

- Número de puntos de recolección activos
- Peso total de los medicamentos devueltos acumulado y su porcentaje de incremento
- Número de personas sensibilizadas
- Número de trabajadores de las farmacias capacitados

Figura 5. Ejemplo de los resultados del programa MEDIBACK en la página web



Nota. Elaboración propia.

C. Qué depositar y qué no depositar en los contenedores

Figura 6. Material promocional y educativo MEDIBACK



Nota. Elaboración propia.

Al punto de recolección podrán llevarse:

- **Medicamentos no utilizados y parcialmente consumidos:** medicamento que ha sido utilizado, pero aún tiene una cantidad sobrante en el envase que ya no es utilizado o se tiene almacenado por un posible uso futuro. Esto puede deberse a situaciones como suspensión o interrupción del tratamiento por mejoría, efectos adversos o cambio de tratamiento y medicamentos que contienen una cantidad mayor de medicamento del necesario para el tratamiento.
- **Medicamentos vencidos:** medicamento que ha superado su fecha de expiración correspondiente a la vida útil del producto.

Al punto de recolección **NO** se podrá llevar:

- Materiales punzocortantes (agujas, bisturí, ampollas de vidrio rotas)
- Basura común
- Gasas
- Mascarillas
- Productos químicos
- Termómetros
- Baterías

D. Recursos

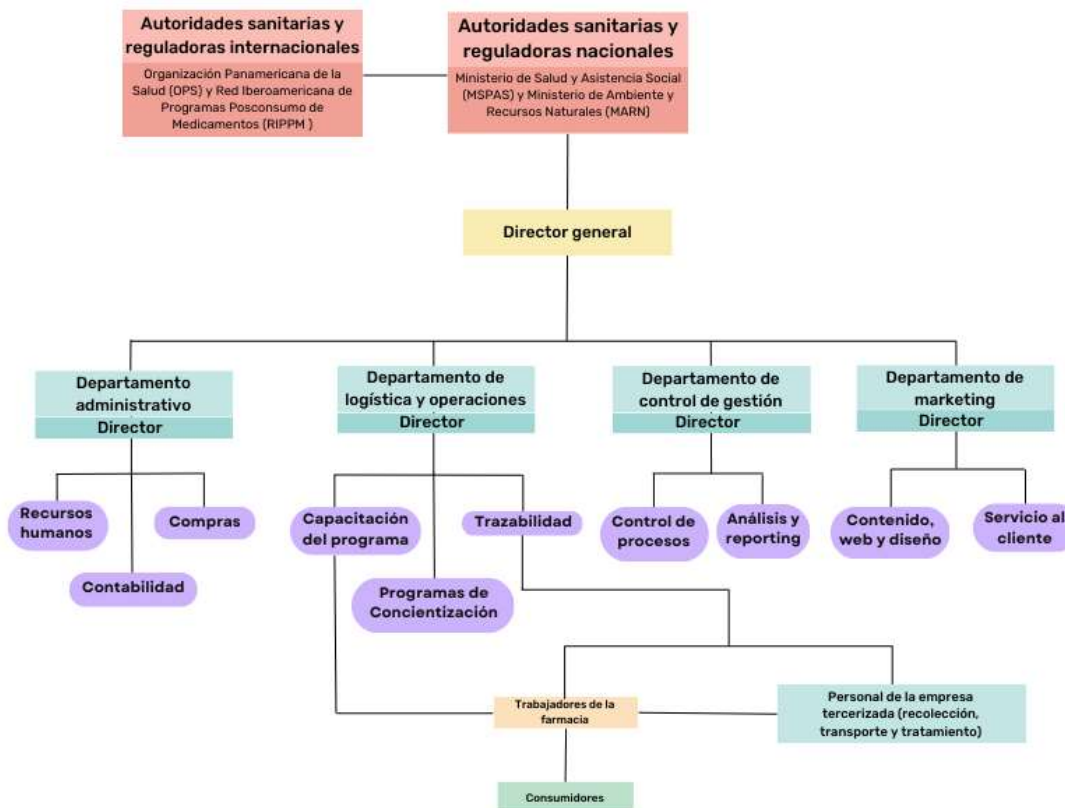
Recursos materiales

- Contenedores de recolección: contenedores en las farmacias (puntos de recolección) para depositar en ellos los medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos. Tomando en cuenta de referencia las medidas de los contenedores de programas de devolución de medicamentos de otros países, se recomiendan las siguientes medidas: altura (1.20 m), ancho y fondo (50 cm), base con identificación del programa y porta folletos (60 cm) altura total (1.80 m). Con una capacidad para 75 kg. Los contenedores serán rectangulares, de metal color verde en los cuales se colocarán bolsas intercambiables en su interior (Figura 4).
- Bolsas de polietileno resistentes para residuos peligrosos (*Biohazard*): bolsas de color rojo resistentes ideales para la eliminación de residuos peligrosos. Por las dimensiones del contenedor, se recomiendan las siguientes medidas: altura (109 cm), ancho (78 cm), grosor (1.5 mi). Estas serán cambiadas en cada recolección.
- Material de protección personal: para garantizar la protección de los trabajadores que manejen los residuos farmacéuticos. Dicho material será entregado luego de haber llenado el formulario de solicitud para la implementación del programa para las personas encargadas de recolectar los desechos farmacéuticos. Se entregarán guantes, mascarillas, gafas protectoras y bolsas resistentes adecuadas para derrames.
- Etiqueta “Punto de recolección”: se colocarán fuera de cada farmacia para indicar el punto de recolección activo.
- Material publicitario: folletos informativos sobre lo que se puede llevar y no llevar al punto de recolección, concientización acerca de los beneficios de la devolución de los medicamentos no utilizados y la disminución de los riesgos asociados.
- Espacio físico de las farmacias: dentro de cada farmacia se colocará un rótulo identificador de punto de recolección activo, 1 contenedor de recolección con su respectiva bolsa y material publicitario.
- Página web del programa: recurso que permite el acceso a la información relacionada con el programa, para que la comunidad conozca sobre el funcionamiento, los beneficios, fundamento legal, qué depositar y qué no depositar en los contenedores, qué se hace con los medicamentos devueltos, los resultados del programa, programas de educación/divulgación, ubicación de los puntos de recolección, etc. Además, la página web será una plataforma en la que estarán los formularios del programa (registro al programa MEDIBACK, solicitud de materiales, solicitud de recolección, registro de recolección).

- Sistema informático del programa: recurso que permite el almacenamiento de datos, procesos y seguimiento de cada farmacia registrada en el programa. En el sistema estará el historial de cada farmacia incluyendo desde su registro hasta cada ciclo realizado (recolección, transporte y tratamiento) para la generación de informes y resultados generales que serán comunicados en la página web.
- Plataformas de comunicación y divulgación (costos de publicidad): recurso que permite la interacción con los participantes y puede generar un gran alcance para el programa mediante campañas de concientización. Las plataformas consistirán en redes sociales en las cuales se dará a conocer qué es el programa y sus actualizaciones, su importancia, sus beneficios, las consecuencias de un almacenamiento prolongado de los medicamentos en el hogar, las consecuencias a largo plazo de una incorrecta disposición final de los medicamentos, etc.

Recursos humanos

Figura 7. Organigrama del personal del programa de devolución de medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos MEDIBACK.



Nota. Elaboración propia.

- Personal del programa
 - Director general: encargado de la dirección estratégica y gestión del programa. Garantiza el funcionamiento del programa de manera efectiva y eficiente para lograr con los objetivos de este. Además, establece y mantiene las relaciones con otras entidades clave para garantizar la colaboración y el éxito del programa.
 - Departamento administrativo
 - Recursos humanos: se encarga de gestionar la selección y contratación del personal necesario para el programa. Asimismo, gestiona al personal y lleva a cabo su capacitación.
 - Contabilidad: se encarga de la elaboración y gestión del presupuesto llevando registros contables. Además, coordina las auditorías internas y externas para garantizar el cumplimiento normativo.
 - Compras: se encarga de la supervisión del inventario, identificación y evaluación de proveedores y la gestión de la adquisición de suministros necesarios para la operación del programa.
 - Departamento de logística y operaciones
 - Capacitación del programa: se encargan del diseño y ejecución del programa de capacitación para los trabajadores de las farmacias, la coordinación de las sesiones y la evaluación de la efectividad en cada farmacia.
 - Programas de concientización: se encargan del diseño y ejecución del programa de concientización para la comunidad, de los recursos necesarios, la coordinación de los eventos y actividades, la evaluación de la efectividad y su seguimiento.
 - Trazabilidad: se encarga del seguimiento y supervisión diaria del programa asegurando que todas las farmacias registradas cumplan con los procedimientos del programa y que los medicamentos sean recolectados y tratados correctamente. Se comunican directamente con los trabajadores de las farmacias y el personal de la empresa encargada de la recolección, transporte y tratamiento de los desechos.
 - Departamento de control de gestión
 - Control de procesos: se encarga de la supervisión y mejora continua del programa. Aseguran el cumplimiento de los objetivos monitoreando los procesos identificando áreas de mejora y buscando soluciones.
 - Análisis y reporting: se encarga de la recolección de los datos de todos los puntos de recolección

activos para hacer un análisis de datos y evaluar el desempeño del programa en relación con los objetivos planteados. También se encargan de reportar los resultados proporcionando información clave para la mejora continua del programa.

- Marketing
 - Contenido, web y diseño: se encargan del desarrollo de estrategias de comunicación para la divulgación del programa generando mensajes claros y persuasivos dirigidos a diferentes audiencias. Además, se encargan del desarrollo de material como folletos, afiches, videos y contenidos para redes sociales y la página web.
 - Servicio al cliente: se encarga de la gestión de las redes sociales, correo y número de teléfono del programa para responder los comentarios y consultas de la comunidad sobre el programa.
- Empleados de las farmacias: se encargan de brindar un servicio de calidad en las farmacias, cumplir con una gestión sostenible y ética, y participar en el programa de devolución de medicamentos para asegurar una gestión responsable y segura de los desechos farmacéuticos
- Personal encargado de la recolección, transporte y tratamiento de desechos farmacéuticos.
- Autoridades sanitarias y reguladoras internacionales (OPS, RIPPM)
- Autoridades sanitarias y reguladoras nacionales (MSPAS, MARN)

V. Programa de capacitación a los trabajadores de las farmacias

El programa de capacitación se llevará a cabo para los trabajadores de las farmacias registradas como colaboradoras y puntos activos de recolección MEDIBACK. Dicho programa será una capacitación exhaustiva para garantizar que el personal en las farmacias esté debidamente preparado para brindar un servicio de calidad en las farmacias, cumpla con una gestión sostenible y ética, y participe en el programa de devolución de medicamentos para asegurar una gestión responsable y segura de los desechos farmacéuticos.

Se ofrecerán diferentes modalidades para recibir las capacitaciones, la elección de la modalidad dependerá de la disponibilidad de tiempo y las necesidades específicas del personal y de las farmacias. Se harán capacitaciones en el lugar de trabajo especialmente la primera semana luego de registrarse al programa donde se hará entrega de los recursos materiales a las farmacias. Igualmente se combinará la capacitación con el trabajo diario para asignar tareas específicas que permitan a los empleados aplicar lo aprendido en las capacitaciones, dichas tareas serán supervisadas. A excepción de estos casos se tendrá la opción de capacitaciones en línea, manuales y material de capacitación al ser un método flexible y accesible para que el personal los realice en su tiempo libre. Se realizarán evaluaciones del aprendizaje al finalizar cada módulo y al finalizar todos los módulos, conjunto a la evaluación del programa y satisfacción. Los trabajadores de las farmacias podrán elegir la modalidad en la que desean trabajar el módulo correspondiente.

Como se menciona anteriormente en el *papel del farmacéutico en el Programa de devolución de medicamentos*, el farmacéutico además de educar al paciente sobre la importancia de la devolución segura de medicamentos y los riesgos asociados, deberá brindar una atención más personalizada al paciente para conseguir un uso racional de medicamentos y así disminuir el desperdicio de los medicamentos en un futuro.

Para alcanzar el uso racional de los medicamentos es necesaria una combinación de temas de gestión clínica y práctica para incrementar el acceso a un servicio de calidad. Los farmacéuticos que reciban dicha capacitación tendrán un mayor conocimiento sobre las enfermedades y los tratamientos adecuados, así como de buenas prácticas en la farmacia.

El programa agregará valor a la farmacia contribuyendo a su Responsabilidad Social Empresarial o Corporativa. Con esta Responsabilidad se toma en cuenta el impacto de las acciones en la comunidad como en el medio ambiente. Con la capacitación de su personal se puede contribuir mayormente a la salud pública. También se les brindará información sobre las regulaciones vigentes la gestión sostenible y ética de las farmacias, la disposición de los residuos farmacéuticos, su destrucción segura, la logística del plan implementado en la farmacia y la importancia de su rol en la participación del programa.

Plan del programa de capacitación

Duración: 4 meses (16 semanas)

Modalidad: presencial y virtual

Estructura del plan

Semana 1-2: Programa de devolución de medicamento no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos en la Ciudad de Guatemala, MEDIBACK (modalidad presencial).

- Introducción al programa
- Proceso del programa de devolución de medicamentos (ciclo MEDIBACK)
- Qué depositar y qué no depositar en los contenedores
- Recursos materiales (contenedores, material promocional, etiqueta “punto de recolección”, equipo de protección)
- Página web
- Formularios: número de identificación MEDIBACK, solicitud de materiales, solicitud de recolección de desechos, registro de recolección realizada
- Importancia del rol del personal de la farmacia en el programa
- Leyes y regulaciones vigentes relacionadas con las farmacias activas y la disposición final de medicamentos para garantizar el cumplimiento de los requisitos legales.

Evaluación: cuestionario para medir la comprensión y aplicación de los temas y actividades prácticas o ejercicios (página web y formularios)

Semana 3-4: Consecuencias en el medio ambiente y en la salud humana por los desechos farmacéuticos (modalidad presencial o virtual)

- Ciclo de vida de los medicamentos
- Riesgos en la salud
 - Almacenamiento por tiempo prolongado en los hogares (automedicación e intoxicación)

- Exposición al medio ambiente contaminado por desechos farmacéuticos a largo plazo
- Impacto ambiental
- Métodos de disposición final de medicamentos
- Importancia del programa de devolución de medicamentos para el cuidado de la salud y el medio ambiente

Evaluación: cuestionario para medir la comprensión y aplicación de los temas

Semana 5-6: Atención al cliente y comunicación efectiva (modalidad presencial o virtual).

- Importancia de la atención al cliente
- Comunicación interpersonal
- Comunicación interna
- Atención al cliente vulnerable (personas mayores, niños y personas con necesidades especiales)
- Manejo de quejas y resolución de situaciones imprevistas
- Comunicación sobre el Programa de Devolución de Medicamentos
- Promoción de la salud, educación preventiva y servicios adicionales

Evaluación: tareas específicas que permitan a los empleados aplicar lo aprendido en las capacitaciones con el cliente, simulaciones de interacciones con clientes y resolución de problemas.

Semana 7-11: Fundamentos de farmacología y medicamentos (modalidad presencial o virtual).

- Enfermedades más comunes y sus tratamientos
 - Dosis, vías de administración, tiempo, efectos secundarios, interacciones
- Actualización en terapias y productos
- Almacenamiento y caducidad de los medicamentos
- Promoción de la adherencia al tratamiento
- Comunicación con el paciente

Evaluación: cuestionario para medir la comprensión y aplicación de los temas, tareas específicas que permitan a los empleados aplicar lo aprendido en las capacitaciones con el cliente.

Semana 12-14: Gestión sostenible y ética en las farmacias (modalidad presencial o virtual).

- Dispensación responsable
 - Principios éticos y legales
 - Asesoramiento adecuado al cliente
- Prescripción responsable
 - Normativas y regulación sobre la prescripción
 - Verificación de la validez de las recetas
- Farmacovigilancia
 - Relevancia de la farmacovigilancia en la seguridad del paciente
 - Cómo identificar y reportar eventos adversos de medicamentos
 - Procedimientos para notificar casos de reacciones adversas
- Almacenamiento y conservación de medicamentos
 - Cómo asegurar el almacenamiento seguro de los medicamentos
 - Prevención de la contaminación y deterioro de los productos farmacéuticos
- Inventarios y registros
 - Métodos para llevar a cabo un inventario eficiente y evitar el vencimiento de productos
 - Métodos para llevar a cabo una documentación precisa
 - Registros sujetos a regulaciones del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS)
- Auditorías y cumplimiento regulatorio
 - Preparación para las auditorías tanto internas y externas

Evaluación: cuestionario para medir la comprensión y aplicación de los temas, tareas específicas que

permitan a los empleados aplicar lo aprendido en las capacitaciones, verificación de la conformidad de estos aspectos en el establecimiento farmacéutico.

Semana 15-16: Evaluación del desempeño del personal y efectividad del programa en la farmacia

- Cuestionario abordando los conceptos fundamentales de toda la capacitación
- Cuestionario de satisfacción
- Encuesta para la evaluación del programa de devolución de medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos en la Ciudad de Guatemala

VI. Programa de concientización

El programa de concientización será implementado para brindar a la comunidad educación acerca de la correcta disposición final de medicamentos, su importancia, los efectos de la mala práctica en la salud y en el medio ambiente y el uso racional de los medicamentos.

El programa se basará en lo siguiente:

Fase 1: Preparación y creación de materiales de concientización

- Investigación y recopilación de datos: para esta fase es esencial la comprensión de la comunidad por lo cual es necesario recopilar información sobre la opinión de la comunidad con la implementación del plan de devolución de medicamentos, ventajas, desventajas y puntos de mejora. Esto se realizará mediante encuestas cortas y entrevistas voluntarias con algunos usuarios que lleguen a las farmacias aliadas al programa a comprar sus medicamentos y también con el personal de las farmacias.
- Selección de mensajes clave y creación de materiales de concientización: se crearán folletos, afiches y material digital que destaquen:
 - Importancia de la devolución de los medicamentos
 - Justificación del programa
 - Logística del programa de devolución de medicamentos
 - Riesgos de la incorrecta disposición
 - Beneficios del programa en el medio ambiente y en la salud humana
 - Salud humana y ambiental al reducir los desechos farmacéuticos en los hogares
 - Métodos de disposición segura y los puntos de recolección disponibles en el área

Figura 8. Ejemplo 1 de material de concientización

CUIDANDO TU SALUD Y EL MEDIO AMBIENTE

LOS MEDICAMENTOS EN LOS CUERPOS DE AGUA PUEDEN INGRESAR EN LA CADENA ALIMENTARIA, LLEGANDO A SER PARTE DE LOS ALIMENTOS QUE CONSUMIMOS

MEDICAMENTOS

DISPOSICIÓN INCORRECTA DE MEDICAMENTOS (BASURA COMUN, LAVABO O INODORO)

RESTOS DE MEDICAMENTOS EN CUERPOS DE AGUA (LAGOS, RIOS, ESTANQUES, ETC.)

PLANTAS DE TRATAMIENTO INEFICIENTES PARA COMPUESTOS COMPLEJOS

FUENTES DE AGUA CONTAMINADAS

CONSECUENCIAS EN LA SALUD Y EN EL MEDIO AMBIENTE

Protege tu hogar y el planeta
DEVOLVIENDO TUS MEDICAMENTOS



Nota. Elaboración propia.

Figura 9. Ejemplo 2 de material de concientización



Nota. Elaboración propia.

Fase 2: Lanzamiento y ejecución

- Selección de las plataformas: se realizará una campaña en redes sociales para tener un mayor alcance desde el inicio y se hará un lanzamiento de una página web del programa que será promocionada igualmente en las redes sociales y en el material de concientización. Por último, se darán folletos informativos a las personas que visitan las farmacias locales o se les invitará a visitar las redes sociales o la página web del programa (ver anexos).
- Colaboraciones: se difundirá la información del programa en las farmacias (puntos de recolección activos) y también se establecerán alianzas con organismos de gestión de residuos y otras partes interesadas para garantizar la sostenibilidad y continuidad del programa.
- Campaña de concientización: se utilizarán las redes sociales y la página web para difundir información del programa de devolución. Asimismo, se lanzará una campaña de medios que involucre anuncios en medios locales (televisión y periódico).
- Eventos y talleres: se realizarán charlas informativas en instituciones educativas y de salud, talleres interactivos en colegios y diferentes instituciones, y se llevará a cabo un Día Nacional de devolución de medicamentos.
 - Las charlas informativas irán dirigidas a la comunidad, se invitarán a expertos en la salud y el medio ambiente para hablar sobre los impactos positivos de la devolución de los medicamentos, se destacará cómo su participación puede contribuir a un entorno más saludable y sostenible. Las charlas incluirán ejemplos prácticos y datos relevantes para crear conciencia sobre la magnitud del problema.
 - Los talleres serán interactivos donde se combinará información teórica con la práctica para mantener una participación activa. Algunos ejemplos que pueden incluir los talleres son: simulaciones para la selección de los medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos en el hogar, presentaciones visuales de la logística del programa de devolución de medicamentos, sesiones de preguntas y respuestas.
 - En el Día Nacional de Devolución de Medicamentos se llevará a cabo una campaña intensiva de concientización en toda la ciudad. Se instalarán puestos de recolección temporales totalmente supervisados en lugares públicos de alto tráfico. Además, se tendrán puestos informativos, distribución de material educativo y actividades de sensibilización para niños y adultos.

Fase 3: Evaluación y seguimiento

- Recopilación de datos: se obtendrá información de la satisfacción de la comunidad con el programa e

implementación del programa mediante encuestas cortas y voluntarias.

- Se obtendrá información sobre la accesibilidad a los puntos de recolección y la calidad de información proporcionada
- Se evaluará la eficacia de los canales de comunicación utilizados
- Análisis y ajustes: se evaluarán los resultados, la efectividad de la campaña y se obtendrá la estadística de los medicamentos recolectado y los objetivos cumplidos. Además, se identificarán las áreas de mejora y se ajustarán las estrategias.
 - Se analizará la cantidad de medicamentos devueltos por un tiempo determinado y los patrones (días de mayor participación y ubicaciones más efectivas)
 - Se utilizarán los resultados de las encuestas para comprender más las perspectivas de los participantes del programa y se harán ajustes estratégicos
 - Refuerzo de canales de comunicación
 - Mejora de la información proporcionada en los puntos de recolección
 - Desarrollo de campañas específicas

Fase 4: Mantenimiento continuo

- Evaluaciones continuas: Se evaluará el programa de manera regular para garantizar su relevancia y eficacia y asimismo se realizarán los ajustes y actualizaciones necesarias periódicamente. Es importante la comunicación constante y abierta con los participantes y la comunidad para conseguir un impacto positivo. Este mantenimiento se hará en conjunto con los programas de capacitación al personal de las farmacias para poder obtener un panorama general de la percepción del programa y establecer indicadores clave de rendimiento.

VII. Plan piloto

El plan piloto permitirá probar la viabilidad y eficacia de un programa de devolución de medicamentos en un entorno controlado, brindando información valiosa para su posterior implementación a gran escala.

A. Objetivos

Objetivo general

- Diseñar un plan piloto para ser ejecutado en un área específica y en un tiempo determinado para promover la correcta disposición final de los medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos, y asimismo evaluar la efectividad del programa.

Objetivos específicos

- Efectuar la planificación del plan piloto en el cual se implementarán todas las fases del programa, abarcando el financiamiento, operación, selección del área, programas de capacitación y concientización, implementación, evaluación y aprobación por las autoridades regulatorias.
- Establecer indicadores de evaluación de desempeño del plan, del programa de capacitación para los trabajadores y del programa de concientización a la comunidad para determinar la factibilidad del programa de devolución de medicamentos a gran escala.

Cuadro 1. *Planificación del plan piloto del programa de devolución de medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos en la Ciudad de Guatemala - MEDIBACK*

<p style="text-align: center;">1</p> <p>Financiamiento</p>	<p>Establecer un presupuesto para el plan piloto en base a los costos de los recursos materiales, costos de los programas de capacitación y concientización, publicidad y evaluación.</p> <p>Solicitar apoyo al Ministerio de Salud y el Ministerio de Ambiente para el financiamiento del plan para garantizar su viabilidad y sostenibilidad.</p>
<p style="text-align: center;">2</p> <p>Operación</p>	<p>La operación del plan piloto será llevada a cabo por el personal del programa reclutado por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala.</p> <p>La logística del programa se basará en el ciclo MEDIBACK el cual consiste en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación - Punto de recolección - Recolección - Transporte - Tratamiento de residuos de medicamentos - Control y documentación - Generación de resultados
<p style="text-align: center;">3</p> <p>Preparación y selección del área</p>	<p>Seleccionar el área en base a la densidad poblacional, la accesibilidad a puntos de recolección y la disposición de los actores locales a participar en el programa.</p> <p>En el área seleccionada reclutar las farmacias que serán puntos de recolección activos efectuando un comunicado inicial a las farmacias del área seleccionada. Establecer contacto con las farmacias, proporcionar información detallada del plan piloto y sus objetivos e instaurar la alianza.</p> <p>Estos puntos de recolección deberán contar con 1 contenedor mínimo, una etiqueta “punto de recolección” para identificar los puntos de recolección activos del programa y demás recursos del programa.</p>

<p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: center;">Programa de concientización a la comunidad</p>	<p>Llevar a cabo una investigación inicial del programa para comprender el nivel de conciencia de la comunidad sobre la importancia de la correcta disposición final de los medicamentos. Recopilar información sobre los conocimientos, actitudes y prácticas con respecto a la disposición final de medicamentos de los miembros de la comunidad por medio de encuestas y entrevistas.</p> <p>Seleccionar plataformas para el lanzamiento y ejecución del programa, establecer colaboraciones y llevar a cabo eventos y talleres.</p> <p>En base a la investigación inicial, desarrollar material informativo como folletos, afiches y contenido digital.</p> <p>Evaluar y dar seguimiento al programa por medio de encuestas y entrevistas, analizar y ajustar estrategias si fuese necesario.</p> <p>Ver apartado <i>Programa de concientización</i> para más información.</p>
<p style="text-align: center;">5</p> <p style="text-align: center;">Programa de capacitación a los trabajadores de las farmacias</p>	<p>Capacitar a los trabajadores de las farmacias sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programa de devolución de medicamentos (ciclo MEDIBACK, qué depositar y qué no depositar en los contenedores, recursos materiales entregados por el programa y procedimientos de registro y documentación del programa) - Consecuencias en el medio ambiente y en la salud humana por los desechos farmacéuticos - Atención al cliente y comunicación efectiva - Fundamentos de farmacología y medicamentos - Gestión sostenible y ética en las farmacias <p>Ver apartado <i>Programa de capacitación a los trabajadores de las farmacias</i> para más información.</p> <p>Al empezar con el primer ciclo del programa una persona propia del programa supervisará al personal de la farmacia para seguir la logística del programa desde la recepción de los medicamentos en las farmacias hasta la recolección de los medicamentos por parte de la empresa tercerizada.</p>

<p style="text-align: center;">6</p> <p>Implementación del plan piloto</p>	<p>Luego de llevar a cabo los programas de capacitación y concientización, iniciar el primer ciclo del programa (Figura 1). Durante esta fase, llevar un registro de la cantidad de personas que devuelven los medicamentos y evaluar la respuesta inicial de la comunidad. Evaluar el tiempo en el que se llenan los contenedores para estimar la frecuencia de recolección.</p> <p>La supervisión efectuada por el personal del programa servirá para garantizar el funcionamiento del sistema. Las farmacias seleccionadas como puntos de recolección deberán contar con número de identificación MEDIBACK. Cada ciclo efectuado deberá tener evidencia de la solicitud de recolección de desechos, el registro de recolección realizada, la cantidad de medicamentos recolectados, el formulario de transporte de desechos y el número de certificado de eliminación de desechos.</p>
<p style="text-align: center;">7</p> <p>Evaluación del desempeño organizacional del plan piloto</p>	<p>Realizar una evaluación de impacto del plan piloto (Cuadro 3). Estos datos se utilizarán para la evaluación de la efectividad del plan, programas de capacitación y concientización, así como para identificar áreas de mejora y realizar ajustes necesarios para su implementación a gran escala.</p>
<p style="text-align: center;">8</p> <p>Aprobación de las autoridades</p>	<p>Presentar un informe que incluya los resultados de forma detallada los resultados del plan piloto y recomendaciones para la expansión del programa a gran escala a las autoridades regulatorias como el Ministerio de Salud y el Ministerio de Ambiente.</p> <p>Al ser evaluado el programa de devolución de medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos en la Ciudad de Guatemala, buscar la aprobación del marco legal que aclare los requisitos de la disposición final de medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos en los hogares con el fin de proteger la salud humana y el ambiente. Además, solicitar la aprobación para su implementación a gran escala en la Ciudad de Guatemala.</p>
<p>Comunicación de los resultados</p>	<p>Comunicar los resultados del plan piloto a todo público (autoridades reguladoras, farmacias y habitantes) a través de medios locales y redes sociales. Invitar a la comunidad a participar en el programa de devolución de medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos en la Ciudad de Guatemala.</p>

Cuadro 2. Propuesta del cronograma para el plan piloto del programa MEDIBACK

Actividad	Semana									
	1-4	5-8	9-12	13-16	17-20	21-24	25-28	29-32	33-36	
Preparación y selección del área										
Investigación inicial del programa de concientización										
Programa de concientización										
Programa de capacitación a los trabajadores de las farmacias										
Implementación del plan piloto										
Evaluación del plan piloto										

Cuadro 3. Evaluación del desempeño organizacional del plan piloto del programa de devolución de medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos en la Ciudad de Guatemala

Objetivos	Indicadores de desempeño
Evaluar la participación de las farmacias como puntos de recolección de medicamentos	<ul style="list-style-type: none"> • Número de farmacias participantes • Cumplimiento de los procedimientos establecidos por el programa • Satisfacción de las farmacias con respecto a la participación en el programa
Desarrollar programas de capacitación a los trabajadores de las farmacias para asegurar una gestión responsable y segura de los desechos farmacéuticos	<ul style="list-style-type: none"> • Número de trabajadores de farmacia capacitados • Evaluación del conocimiento adquirido en las capacitaciones • Cumplimiento de los procedimientos establecidos por el programa • Satisfacción del trabajador de la farmacia con respecto a la capacitación • Evaluación de la calidad del servicio al paciente por medio de encuestas y supervisión

Objetivos	Indicadores de desempeño
<p>Desarrollar programas de concientización para fomentar la gestión de los desechos farmacéuticos, los efectos de la mala práctica en la salud y en el medio ambiente y el uso racional de los medicamentos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Número de personas que participan en el programa de devolución de medicamentos • Cantidad de medicamentos devueltos • Asistencia a talleres y charlas informativas sobre el programa • Disminución de medicamentos almacenados en los hogares • Satisfacción de la comunidad con respecto a la participación en el plan piloto
<p>Determinar la cantidad de medicamentos devueltos a las farmacias y la periodicidad de la recolección</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Peso en gramos de los medicamentos (con sus empaques) en cada recolección realizada • Tiempo promedio en el que se llenan los contenedores y se solicita la recolección de los desechos
<p>Promover la creación y aplicación de un marco jurídico y normativo para lograr una disposición correcta de medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos en la Ciudad de Guatemala</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Existencia de leyes, acuerdos o normativas que aclaren los requisitos de la disposición final de los medicamentos no utilizados y vencidos en los hogares. • Aprobación de la implementación del programa de devolución de medicamentos, no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos a gran escala en la Ciudad de Guatemala.

VII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El trabajo efectuado fue una investigación de tipo descriptivo no experimental al igual que una propuesta de implementación de un plan. El objetivo de este estudio fue elaborar una propuesta estableciendo los requisitos y las etapas para la disposición final de los medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos en la Ciudad de Guatemala tras la revisión de la legislación nacional e internacional para determinar el cumplimiento de normativas relacionadas y las medidas implementadas. Se incluyó la definición de un método factible de recolección para facilitar el proceso de retorno de medicamentos, los participantes, el plan piloto, su planificación y la evaluación del desempeño organizacional. Por otra parte, se realizó la propuesta de un programa de capacitación a los trabajadores de las farmacias y un programa de concientización a los consumidores.

Se recolectó información sobre la legislación nacional e internacional para determinar el cumplimiento de las normativas sobre la disposición final de los desechos farmacéuticos y las medidas implementadas. Se revisaron los planes nacionales de Costa Rica, Colombia, Argentina, España, Canadá, Australia, Portugal y México para la elaboración de la propuesta de un plan adecuándolo a la realidad de Guatemala. Mayormente se utilizó como referencia el plan de Colombia al ser un país latinoamericano y tener una realidad similar a la de Guatemala. En Colombia existen los Planes de Gestión de Devolución Posconsumo de Fármacos o Medicamentos Vencidos, el cual uno de ellos es *Punto Azul*. Dicho plan se basa en la resolución 0371 del 2009 que establece los elementos que deben incluir los fabricantes e importadores de fármacos medicamentos, en los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Fármacos o Medicamentos vencidos, para su gestión ambientalmente adecuada, con el fin de proteger la salud humana y el ambiente. Esta resolución hace que dichos establecimientos farmacéuticos adopten este plan para prevenir posibles daños a la salud humana y ambiental.

En Guatemala no existe una ley específica que abarque los desechos de los medicamentos en los hogares. Como se menciona en el fundamento legal del plan existen Acuerdos que velan por la salud humana y ambiental tras la gestión integral de los residuos y desechos sólidos comunes. Sin embargo, al no ser específico para medicamentos conduce a la persistente falta de conocimiento entre la población y la disposición final correcta de medicamentos en el hogar. Si se lograra implementar un Marco Legal específico sobre las acciones a tomar con los medicamentos ya no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos en los hogares, reduciría significativamente la falta de información sobre cómo abordar esta cuestión.

El método más factible para la correcta disposición final de medicamentos es la devolución de estos a puntos de recolección accesibles como las farmacias para que estos sean eliminados o tratados por personas especializadas. Esto ha sido implementado en diferentes países como Colombia, Argentina, Estados Unidos, Australia, España, Canadá, Portugal y México. Diferentes estudios han demostrado que estos programas

pueden ser efectivos y rentables para la gestión de desechos (Manzollilo, 2021). Con estos programas se consigue que los ciudadanos dejen de desechar incorrectamente los medicamentos no utilizados o vencidos, ya que los programas cuentan con puntos de recolección de medicamentos accesibles facilitando su devolución y por consiguiente su eliminación adecuada. Además de ser una opción accesible que hace que el ciudadano participe en el programa, trae consigo diferentes beneficios como protección del medio ambiente y de la salud humana, ahorro de costos, concientización y una gestión adecuada de residuos.

En este estudio se definieron los requisitos y las etapas del programa de devolución de los medicamentos a las farmacias. El programa cuenta con 7 etapas (ciclo MEDIBACK) las cuales son: identificación, puntos de recolección, recolección, transporte, tratamiento de los residuos, control y documentación, y generación de resultados. Dichas etapas son necesarias para garantizar el cumplimiento del objetivo del programa a largo plazo el cual es disminuir la cantidad de los medicamentos no utilizados y vencidos en los hogares para disminuir los riesgos asociados a la salud y la contaminación al medio ambiente,

Además, se definieron los actores principales, los cuales juegan con papeles fundamentales para lograr la ejecución del programa. Entre los actores del plan están las autoridades regulatorias internacionales y nacionales, las farmacias de la Ciudad de Guatemala y sus trabajadores, los ciudadanos y la empresa que recolecta, transporta y trata los desechos.

Dicho programa de devolución de medicamentos deberá ser operado con ayuda del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) de Guatemala. Ambos ministerios llevan a cabo programas para la mejora de aspectos en la salud y ambiente, sin embargo, ninguno está enfocado a los desechos generados por la incorrecta disposición de los medicamentos posconsumo en los hogares. Por esto mismo este programa es una nueva oportunidad para el cumplimiento de los objetivos de ambos mejorando la salud humana y ambiental, y asimismo presenta varios beneficios que se expondrán más adelante.

Se considera que para la implementación del plan en la Ciudad de Guatemala será un desafío obtener el apoyo de las autoridades regulatorias, esto se debe a las siguientes razones. Hay una falta de regulaciones específicas que aborden el tema de la disposición final de los medicamentos en los hogares. Esto puede generar incertidumbre a las autoridades e indecisión de cómo proceder con el programa lo que dificulta la adhesión efectiva. La ausencia de dichas regulaciones hace que exista la necesidad de desarrollarlas y crear marcos legales, lo cual puede llevar tiempo y recursos, pero es un paso fundamental para abordar esta problemática de la incorrecta disposición de los medicamentos. Otra razón son los recursos limitados y las prioridades de las autoridades, llevar a cabo un programa en la Ciudad de Guatemala conlleva una inversión significativa de recursos que las autoridades podrían no estar dispuestas a darlos o no tenerlos.

Por eso mismo, el apoyo de autoridades regulatorias internacionales como la Organización Panamericana de la Salud y la Red Iberoamericana de Programas Posconsumo de Medicamentos es importante para velar

por el buen funcionamiento del programa y los recursos que conlleva. Dichas instituciones pueden desempeñar un papel beneficioso en la orientación del programa por la experiencia y mejores prácticas, minimizando el riesgo de corrupción. Además, pueden proporcionar supervisiones periódicas para garantizar la transparencia y desempeño del programa. Por otro lado, al existir presencia y apoyo internacional se podría ejercer presión sobre las autoridades locales para la promoción de las buenas prácticas para la gestión de los desechos de los medicamentos protegiendo la salud pública, el medio ambiente y promoviendo la transparencia del programa.

Los actores principales del programa serán los habitantes de la Ciudad de Guatemala ya que sin ellos no habría una devolución de medicamentos a las farmacias. Los ciudadanos al ser agentes activos en la implementación del programa contribuyen a la viabilidad y el éxito del programa ya que su aporte tiene un impacto significativo en la protección del medio ambiente y en la promoción de la salud colectiva. Es importante la incentivación de la participación del ciudadano en el plan mediante campañas de concienciación, educación y facilitando la accesibilidad de los puntos de recolección para que puedan devolver sus medicamentos no utilizados o vencidos de manera segura y responsable.

Las farmacias, otros actores esenciales en el programa, son lugares de acceso directo para los ciudadanos y pueden facilitar tanto la devolución de medicamentos por parte de la comunidad como la recolección por parte de la empresa tercerizada. Asimismo, dichas entidades al ser intermediarios de la salud pueden educar a los usuarios sobre la importancia de la correcta disposición final de medicamentos y los riesgos asociados. Se pueden convertir en agentes de concientización y colaboradores activos en la conservación de la salud y el mantenimiento del medio ambiente.

Sin embargo, la mayoría de las farmacias en la Ciudad de Guatemala son entidades privadas lo cual podría implicar que se requiera algún costo o una alianza pública-privada para poder instalar los puntos de recolección haciendo que no se abarque el área deseada. Dicho programa debe adaptarse también a la realidad de la dificultad en el transporte en Guatemala, por lo tanto, debe tener puntos de recolección en un gran porcentaje del área geográfica de la Ciudad para tener un mayor alcance ya que se ha visto que esto ha sido una brecha para el funcionamiento de dichos programas (Stoddard et al., 2017).

Por otro lado, está la empresa encargada de la recolección, transporte y tratamiento de desechos. Cabe mencionar que dichas instituciones tienen desafíos en su capacidad operativa. La magnitud de los medicamentos provenientes de múltiples puntos de recolección representa un desafío logístico como operativo. Considerando que el programa requiera el tratamiento de una cantidad masiva de desechos de medicamentos, la empresa tercerizada podría experimentar dificultades en su proceso de gestión y tratamiento haciendo que se pueda comprometer la eficiencia y efectividad del programa. Sería necesario, por lo tanto, explorar soluciones viables para ampliar la capacidad de la empresa tercerizada, ya sea a través de la optimización de sus operaciones, la búsqueda de colaboraciones estratégicas o la evaluación de la incorporación de recursos adicionales.

El método de tratamiento de los desechos farmacéuticos sería la incineración, dicho método está aprobado por el “Reglamento para el Manejo de Desechos Sólidos Hospitalarios” en el Artículo 8 del Acuerdo Gubernativo 509-2001. Dicho método es utilizado para el desecho hospitalario especial donde se encuentran los desechos farmacéuticos: medicamentos vencidos, contaminados, desactualizados, no utilizados. Ningún otro método de tratamiento tiene normativa técnica aprobada y emitida por el Departamento de Regulación de Programas de la Salud y Ambiente de Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (Ministerio de Gobierno de Guatemala, 2001). El método de incineración es el método de preferencia para el tratamiento de desechos farmacéuticos ya que se consigue una destrucción completa de los compuestos farmacéuticos al ser un proceso térmico de alta temperatura. Por otra parte, consigue una reducción del volumen de los desechos facilitando el manejo y la disposición final de medicamentos vencidos o no utilizados. Por último, hay un control de emisiones ya que el humo y los olores que se generan van a la cámara de combustión secundaria obteniéndose finalmente emisiones seguras e inertes a la atmósfera, por lo que el proceso no contamina al medio ambiente (Ecotermo, 2022).

La implementación del programa de devolución de medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos en la Ciudad de Guatemala a puntos de recolección en las farmacias presenta 5 beneficios principales.

El primer beneficio es la concientización de la comunidad la cual se llevaría a cabo por medio del programa de concientización propuesto en el plan. La educación y la concientización generarán conciencia ambiental y harán que se tenga comprensión sobre el impacto negativo de los desechos farmacéuticos en el medio ambiente y la importancia de la correcta disposición final. Además, generarán conciencia de los riesgos asociados a la acumulación de medicamentos en los hogares y harán que las personas cuiden de sí mismos como de sus familias disminuyendo el desperdicio de los medicamentos, la cantidad de medicamentos almacenados en los hogares y la inducción a la automedicación e intoxicación. Por último, promocionarán buenas prácticas, al conocer cómo disponer los medicamentos correctamente, las personas se sienten más seguras y confiadas en participar en el programa.

De acuerdo con Galindo (2020), la mayoría de los guatemaltecos se muestra de acuerdo o totalmente de acuerdo con la inclusión de un sistema de devolución de medicamentos, sin embargo, creen que sería justo recibir un reembolso monetario. Con esto se puede notar la poca conciencia de la sociedad con respecto a los beneficios indirectos que tiene la correcta disposición final de los medicamentos. Por esto mismo es necesario la implementación previa de campañas de concientización acerca de la correcta disposición final como de las consecuencias de la mala práctica.

La educación en Guatemala es un desafío debido a factores como la desconfianza en las autoridades haciendo que la población sea escéptica acerca de los programas respaldados por las autoridades por lo que

puede generar resistencia a la participación del programa. Por otra parte, está la falta de conocimiento previo de la problemática haciendo que también se deban cambiar las percepciones de las personas previo a la promoción del programa y temas relacionados. Además, hay un nivel de educación variado por lo que hay personas que tienen acceso limitado a una educación formal o a la información en medios locales limitando el alcance del programa. Para esto es importante que las campañas de concientización estén adaptadas a todas las personas para generar un mayor alcance. Se deben abarcar la mayoría de los medios y tener diferentes enfoques de comunicación para que sea ampliamente conocido y comprendido por todas las personas.

El segundo beneficio es la reducción del desperdicio de medicamentos. Esto conlleva la capacitación de los trabajadores de las farmacias y la concientización de las personas. Con la capacitación de los trabajadores de las farmacias se puede lograr un uso racional de los medicamentos dando una atención individualizada a los pacientes para reducir la compra innecesaria de otros medicamentos ya que se estaría brindando el tratamiento correcto. Con respecto a la concientización de la comunidad, habrá un mejor conocimiento acerca del uso racional de los medicamentos, así como la importancia de la correcta disposición final y las consecuencias de la acumulación de los medicamentos en los hogares, por lo que devolverán los medicamentos y no acumularán medicamentos en sus hogares. Al tener menos medicamentos en el hogar se pueden evitar problemas en la salud adicionales por el consumo indebido de los medicamentos inadecuados o vencidos provocando intoxicaciones. Esto significa menos visitas al médico u hospitales reduciendo también la carga económica del bolsillo de la persona como del sistema de salud en general para la atención médica.

El tercer beneficio es la generación de empleo, ya que este programa requiere personal en diversas áreas. Como se observa en la Figura 6 sobre el organigrama del personal del programa, se requieren trabajadores en el área administrativa, de logística y operaciones, de control de gestión y marketing. Para el funcionamiento del programa es necesario tener el control de la logística y operaciones debido a todos los procedimientos que se deben efectuar. Se debe contar con personal encargado de los programas de capacitación, programas de concientización y de la trazabilidad de cada ciclo MEDIBACK de cada farmacia.

Además, es imprescindible alguien encargado de velar por el cumplimiento de los objetivos mediante el control de procesos, al igual que generar datos en base a la ejecución de los informes de los puntos de recolección. Por último, se podría llegar a necesitar más personal en la empresa que recolecta, transporta y trata los desechos debido a la cantidad de puntos de recolección y la cantidad de desechos recolectados.

El cuarto beneficio es añadir valor a las farmacias de la ciudad de Guatemala. Actualmente las personas que se encuentran presentes en una farmacia vendiendo los medicamentos son dependientes de farmacia los cuales no requieren un título para trabajar. Esto presenta un potencial en el desperdicio de medicamentos al no dispensar los medicamentos correctos, debido a que no tienen el conocimiento suficiente para evaluar al paciente y factores que influyen en la seguridad y eficacia de la terapia. Los pacientes al no tener terapias eficaces posiblemente dejan el medicamento parcialmente consumido y adquieren un nuevo medicamento

sin la prescripción adecuada, acumulando más desechos farmacéuticos. Con los programas de capacitación dirigidos a los trabajadores de las farmacias se buscará que el personal esté debidamente preparado para brindar un servicio de calidad en las farmacias, cumplir con una gestión sostenible y ética, y participar en el programa de devolución de medicamentos para asegurar una gestión responsable y segura de los desechos farmacéuticos.

El programa de capacitación no solo buscará que el personal de las farmacias conozca sobre el programa de devolución de medicamentos, sino que también conozca más sobre las enfermedades y los tratamientos adecuados, la educación al paciente, la atención más personalizada para conseguir un uso racional de medicamentos y la gestión sostenible y ética en las farmacias.

Además, el programa contribuirá a la Responsabilidad Social Empresarial o Corporativa de las farmacias registradas. La Responsabilidad Social se refiere a la contribución activa y voluntaria al mejoramiento social, económico y medio ambiental de las empresas. Con esta Responsabilidad se toma en cuenta el impacto de las acciones en la comunidad como en el medio ambiente. Dicha contribución aporta beneficios a las farmacias, entre los beneficios están la imagen y la reputación de la farmacia ya que demuestran un compromiso con prácticas éticas y sostenibles. Igualmente pueden conseguir la fidelización de clientes ya que ofrecerán un lugar conveniente y seguro para devolver medicamentos y podrían construir relaciones sólidas con los clientes. Otro beneficio es la diferenciación competitiva ya que pueden destacarse en el mercado por su compromiso con la salud humana y ambiental por medio del programa al tener un punto de recolección de medicamentos y personal capacitado para asesorar correctamente a los pacientes. Por último, pueden demostrar alineación con los valores corporativos, contribuir a la salud pública y la sostenibilidad ambiental.

El quinto beneficio es la reducción de las personas enfermas. Esto conlleva muchos aspectos, pero por medio del programa de devolución y concientización se puede lograr que las personas ya no almacenen medicamentos vencidos o en mal estado en sus hogares, que eviten la automedicación que puede conducir a problemas grandes de salud al igual que las intoxicaciones accidentales. Por otro lado, al disminuir la contaminación especialmente en el agua se puede evitar la posibilidad de que se filtren sustancias químicas dañinas al agua potable o se contaminen los suelos disminuyendo los efectos en la salud a largo plazo. Por último, por la sensibilización sobre el uso responsable de los medicamentos, se puede lograr que los consumidores sigan las indicaciones de uso de los medicamentos para conseguir el efecto deseado y evitar el abandono de terapia o un cambio de terapia que podría traer efectos perjudiciales a su salud.

Con la disminución de personas enfermas, habría un ahorro en gastos de salud. Habría una menor demanda de servicios médicos llevando a una disminución de gastos generales de atención médica y habría menos costos de medicamentos por lo que las entidades encargadas de cubrir estos gastos se verían beneficiadas.

Conociendo los beneficios inherentes al programa, es importante destacar que la implementación del programa podría ser rentable, en vista de los gastos asociados que conlleva a comparación de las pérdidas económicas derivadas del desperdicio de medicamentos y los costos asociados a atención médica. En el anexo D se pueden observar los costos aproximados de los materiales y recursos que generan costos. Actualmente en Guatemala la mayoría del gasto en salud viene de fuentes privadas por lo que la mayoría de personas dependen de sus propios recursos para acceder a la atención médica. Aun así, la inversión en la salud en Guatemala es baja e ineficiente haciendo que haya bajas coberturas y bajos rendimientos en la prestación de servicios de la salud.

Al conseguir una disminución en el desperdicio no se generará un costo significativo para los sistemas de salud. Se han realizado estudios donde se ha estimado el costo del desecho de medicamentos devueltos a las farmacias u otros establecimientos, así como los medicamentos almacenados en los hogares. En el Reino Unido se ha estimado un costo de 112.5 millones de euros aproximadamente desperdiciados anualmente que podría seguir incrementando (Mackridge & Marriott, 2017), en España se ha estimado 129.8 millones de euros anualmente en los medicamentos devueltos (Coma et al., 2008) y en Estados Unidos se ha estimado 117.0 millones en el año 2011 de medicamentos no utilizados almacenados en los hogares (Law et al., 2015).

Esta investigación expone la necesidad de la aprobación y ejecución de un plan de recolección de medicamentos en Guatemala para garantizar la gestión correcta de los desechos farmacéuticos de los hogares y disminuir el impacto de estos desechos en el medio ambiente como en la salud humana. Paralelamente, existe la necesidad de disminuir los costos en la atención médica y el desperdicio de medicamentos como se mencionó anteriormente. En este contexto, la implementación de un programa de devolución de medicamentos en las farmacias puede abordar por una parte la disminución de dichos costos. Menos problemas de salud relacionados con el uso de medicamentos y menos desperdicio pueden contribuir a un sistema de salud más eficiente y sostenible, lo que, en última instancia, beneficia a la sociedad en su conjunto y en especial en Guatemala donde la mayoría del gasto en salud viene de sus propios bolsillos.

A pesar de los desafíos que presenta la implementación de un plan de devolución de medicamentos a las farmacias, trae consigo beneficios que deberían ser considerados por las autoridades ya que abarcan áreas críticas en Guatemala como la salud pública, la protección del medio ambiente y la economía.

VIII. CONCLUSIONES

1. El objetivo se cumplió ya que se elaboró una propuesta para la correcta disposición final de los medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos en la Ciudad de Guatemala, que consistió en un programa de devolución de medicamentos a las farmacias de la Ciudad de Guatemala. Se revisó la legislación nacional e internacional, las normativas sobre la disposición final de los desechos farmacéuticos y las medidas implementadas. Se establecieron los requisitos, las etapas, los actores principales, la planificación del plan piloto y su evaluación del desempeño, y programas de capacitación al personal de la farmacia y programas de concientización a los habitantes.
2. Se estableció un método factible para la recolección de desechos farmacéuticos el cual corresponde a un programa de devolución de medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos a las farmacias de la Ciudad de Guatemala. El programa de devolución de medicamentos es una oportunidad para promover una gestión responsable de los medicamentos, facilitando el proceso de retorno y el tratamiento correcto de estos, garantizando la salud pública y la protección del medio ambiente a largo plazo.
3. Las etapas para el plan de disposición final de los medicamentos son la identificación de los medicamentos no utilizados, parcialmente y consumidos en los hogares, llevar dichos medicamentos a los puntos de recolección en las farmacias, la recolección, transporte y tratamiento por parte de la empresa encargada, el control y documentación y la generación de los resultados.
4. La planificación y el desempeño organizacional de un plan piloto abarcan el financiamiento, operación, selección del área, programas de capacitación y concientización, implementación, evaluación y aprobación por las autoridades regulatorias. Se establecieron indicadores de evaluación de desempeño del plan, del programa de capacitación para los trabajadores y del programa de concientización a la comunidad para determinar la factibilidad del programa de devolución de medicamentos a gran escala.
5. Se determinaron los participantes del plan para la disposición final de medicamentos en la Ciudad de Guatemala los cuales son: la Organización Panamericana de la Salud, la Red Iberoamericana de Programas Posconsumo de Medicamentos, el Ministerio de Salud y Asistencia Social de Guatemala, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, las farmacias de la Ciudad de Guatemala y los trabajadores, los ciudadanos y la empresa que recolecta, transporta y trata los desechos.
6. Se realizó la propuesta de un programa de capacitación a los trabajadores de las farmacias el cual abarca la logística del programa de devolución de medicamentos, consecuencias en el medio ambiente y en la salud humana por los desechos farmacéuticos, atención al cliente, farmacología y

medicamentos, y gestión sostenible y ética en las farmacias. Estos aspectos fueron considerados con el propósito de asegurar que los trabajadores ofrezcan una atención de calidad, realicen una gestión ética en las farmacias y un asesoramiento adecuado a los pacientes sobre sus tratamientos para garantizar un uso racional y promover la correcta disposición final de estos.

7. Se presentó una propuesta de un programa de concientización a los habitantes el cual incluye la investigación inicial para entender la percepción de los habitantes, la preparación y creación de materiales de concientización, pasando por el lanzamiento y ejecución, la evaluación y seguimiento, y por último el mantenimiento continuo. Dicha estrategia no solo busca informar a la comunidad sobre la importancia de la devolución, sino que también informa las consecuencias de la incorrecta disposición final de medicamentos y fomenta la participación en el programa.
8. La implementación de un programa de devolución de medicamentos conlleva desafíos como la aprobación por parte de las autoridades regulatorias nacionales, la ausencia de un marco legal específico, la educación y concientización de las personas, el transporte y la accesibilidad a puntos de recolección, y la capacidad operativa de la planta de tratamiento de desechos. A pesar de los desafíos que presenta trae consigo beneficios que deberían ser considerados por las autoridades ya que abarcan áreas críticas en Guatemala como la salud pública, la protección del medio ambiente y la economía. Entre los beneficios tras su implementación está la concientización de las personas, la disminución del desperdicio de medicamentos, la generación de empleo, añadir valor a las farmacias y los trabajadores, y la disminución del número de personas enfermas disminuyendo los costos del sistema de salud.

IX. RECOMENDACIONES

1. Para futuras investigaciones, considerar el seguimiento de este estudio desarrollando el plan piloto del programa de devolución de medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos en la Ciudad de Guatemala apoyado por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Esto es con el fin de evaluar la efectividad del programa en un entorno controlado y en un tiempo determinado, ver la respuesta inicial de la comunidad, promover la correcta disposición final de los medicamentos, y asimismo evaluar las áreas de mejora para su implementación a gran escala.
2. Implementación de un marco legal con respecto a la disposición final de medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos en los hogares con el fin abordar de manera detallada la gestión de los desechos en los hogares, expandir el conocimiento de las acciones que se deben llevar a cabo y facilitar el proceso de implementación de un plan de devolución de medicamentos o iniciativas similares en un futuro.
3. Elaboración de un programa de concientización dirigido a la comunidad para que conozcan sobre las consecuencias de la incorrecta disposición final de medicamentos con el fin de generar conciencia sobre la participación en un programa de devolución de medicamentos en un futuro. Esto es con el fin de tener un enfoque sostenible para crear un cambio cultural sobre la disposición final y lograr un impacto a largo plazo en la salud y el medio ambiente.
4. Implementación de una propuesta para el desarrollo de un depósito de donación de medicamentos para recolectar, inspeccionar y distribuir medicamentos no utilizados en perfecto estado a clínicas y farmacias sociales. Esta es una oportunidad para dar un mayor acceso a los medicamentos a personas que no pueden comprarlos.
5. Implementación de una propuesta para la instalación de una planta de separación de desechos para el aprovechamiento de materiales reciclables de los empaques de los medicamentos como plástico, aluminio, vidrio y papel. Esto es con el fin de reducir la cantidad de desechos que ingresan a los vertederos y, al mismo tiempo, promover prácticas de reciclaje más sostenibles en la gestión de los residuos farmacéuticos, contribuyendo así a la preservación del medio ambiente.

X. GLOSARIO

Actores/participantes: diferentes entidades, organizaciones o personas involucradas en el diseño, implementación y ejecución del plan. Estos actores desempeñan roles específicos y colaboran para garantizar el éxito del programa de devolución de medicamentos (ANLA, 2019d).

Automedicación: Acto individual de consumir un medicamento por iniciativa propia, sin consultar al médico. Dicha práctica trae consigo riesgos como agravamiento de la enfermedad, efectos adversos, intoxicación, ocultamiento de una enfermedad grave y resistencia a los antibióticos (OPS, s.f.).

Corporación Punto Azul: entidad sin fines de lucro que posee un plan colectivo de gestión posconsumo de medicamentos en Colombia mediante contenedores colocados en diferentes puntos (Punto Azul, 2023).

Devolución de medicamentos: proceso de devolver los medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos a los puntos de recolección por parte de los consumidores (Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. ANLA, 2019e).

Disposición final: gestión y manejo correcto de residuos o materiales asegurando una eliminación segura y responsable, minimizando los impactos negativos en la salud humana y el medio ambiente. La disposición final de los medicamentos generalmente se realiza siguiendo regulaciones y pautas específicas establecidas por las autoridades competentes (Corporación Punto Azul, s.f.).

Intoxicación medicamentosa: reacciones tóxicas graves que tienen efectos perjudiciales en el organismo debidas a una sobredosis accidental o intencionada (O'Malley, 2022).

Medicamentos no peligrosos: son aquellos medicamentos que presentan un bajo nivel de riesgo para la salud humana y para el medio ambiente. Esto incluye la mayoría de los medicamentos de venta libre y algunos medicamentos recetados de uso común (SIGRE, s.f.)

Medicamentos no utilizados y parcialmente consumidos: medicamento que ha sido utilizado, pero aún tiene una cantidad sobrante en el envase que ya no es utilizado o se tiene almacenado por un posible uso futuro. Esto puede deberse a situaciones como suspensión o interrupción del tratamiento por mejoría, efectos adversos o cambio de tratamiento y medicamentos que contienen una cantidad mayor de medicamento del necesario para el tratamiento (Ministerio de Salud de Colombia, 2000; SIGRE, s.f.).

Medicamentos peligrosos: medicamentos que contienen sustancias químicas o ingredientes activos que pueden representar riesgos significativos para la salud o el medio ambiente. Esto puede incluir medicamentos con propiedades tóxicas, inflamables, corrosivas, mutagénicas o carcinogénicas. Los medicamentos peligrosos también pueden incluir aquellos que son considerados como sustancias controladas o psicotrópicas (SIGRE, s.f.)

Medicamentos vencidos: medicamento que ha superado su fecha de expiración correspondiente a la vida útil del producto (SIGRE, s.f.; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, s.f.)

NatRUM: acrónimo de National Return and Disposal of Unwanted Medicines. Empresa nacional sin fines de lucro para abordar el uso de calidad de los medicamentos (QUM) en Australia. Brinda a los consumidores una forma gratuita y conveniente de deshacerse de los medicamentos vencidos y no deseados (ReturnMed, 2023).

Programa de devolución de medicamentos: proyecto diseñado para facilitar y promover la correcta disposición final de medicamentos no utilizados, caducados o parcialmente consumidos por parte de los ciudadanos.

Punto de recolección: es un lugar físico ubicado dentro de las farmacias donde hay contenedores identificados en los cuales se pueden disponer los medicamento no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos.

Recolección: proceso realizado por la empresa encargada, de recolectar los medicamentos devueltos por los consumidores en los puntos de recolección (Ecotermo, s.f.).

SIGRE: acrónimo de Sistema Integrado de Gestión y Recogida de Envases. Entidad sin fines de lucro encargada de garantizar la correcta gestión medioambiental de los envases y restos de medicamentos (SIGRE, 2017).

SINGREM: acrónimo de Sistema Nacional de Gestión de Residuos de Envases de Medicamentos. Entidad sin fines de lucro, creada por la Industria Farmacéutica y apoyada por las Autoridades de Salud y Medio Ambiente para el Manejo y Disposición Final de los Medicamentos Caducos y sus sobrantes (SINGREM, 2019).

Transporte: proceso realizado por la empresa encargada, de transportar los medicamentos devueltos desde el punto de recolección hasta el lugar donde se realizará la disposición final y el tratamiento de acuerdo con los métodos permitidos (Ecotermo, s.f.).

Uso irracional de medicamentos: prácticas y uso inadecuado de los medicamentos en su consumo, como la dispensación y prescripción teniendo consecuencias negativas para la salud del individuo (OMS, s.f.).

XI. BIBLIOGRAFÍA

1. Afanasjeva, J. & Gruenberg, K. (2019). Pharmacists as environmental stewards: strategies for minimizing and managing drug waste. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, 13, 100164. DOI: 10.1016/j.scp.2019.100164
2. Ahmad, I. et al. (2016). *STABILITY OF DRUGS AND DRUG PRODUCTS*. Higher Education Commission – Pakistan. <http://pr.hec.gov.pk/jspui/bitstream/123456789/41/1/Stability%20of%20Drugs%5D.pdf>
3. Al-Ramahi, R. (2018). Patterns and attitudes of self-medication practices and possible role of community pharmacists in Palestine. *Int J Clin Pharmacol Ther*, 51(7), 562–567. DOI: 10.5414/CP201814
4. Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. ANLA. (2019). *Planes de Gestión de Devolución Posconsumo de Fármacos o Medicamentos Vencidos*. ANLA. https://www.anla.gov.co/01_anla/259-tramites-y-servicios/tramites/permisos-y-autorizaciones/devolucion-productos-farmacos-o-medicamentos-vencidos
5. Bergen, P.J. et al. (2015). Safe disposal of prescribed medicines. *Aust Prescr*, 38, 90-92. <https://doi.org/10.18773/austprescr.2015.031>
6. Calderón, J.M. & Tarapues, M. (2021). Medicamentos sobrantes y vencidos en los hogares: ¿Es su almacenamiento y disposición un problema de salud pública? *Salud Colectiva*, 17, e3599. doi: 10.18294/sc.2021.3599
7. Checa, M. et al. (2021). Presencia de productos farmacéuticos en el agua y su impacto en el ambiente. *Revista Bionatura*, 6(1), 1618-1627. DOI. 10.21931/RB/2021.06.01.27.
8. Coma, A. et al. (2008). Returned medicines in community pharmacies of Barcelona, Spain. *Pharm World Sci*, 30, 272–277. <https://doi.org/10.1007/s11096-007-9177-0>.
9. Cuevas, R. et al. (2019). Perfil de automedicación en funcionarios de una industria farmacéutica. *Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud*, 17(1), 99-112.
10. DEA (2022). *Take Back Day*. DEA. <https://www.dea.gov/takebackday>
11. Ecotermo (2022). *Plan de trabajo*. Ciudad de Guatemala, Guatemala: Ecotermo.
12. Errazuriz, M.Y. (2019). *Fármacos, contaminantes emergentes en el agua. Ladera Sur*. <https://laderasur.com/articulo/farmacos-contaminantes-emergentes-en-el-agua/>
13. Faber, J. y Oosterhof, P. (2020). *PharmSwap*. PharmSwap. <https://www.pharmaswap.com/home-nl.html>
14. Fabrega, J. & Carapeto, R. (2020). Regulatory review of the environmental risk assessment of veterinary medicinal products in the European Union, with particular focus on the centralised authorisation

- procedure. *Environmental Sciences Europe*, 32(99), 1-15. DOI: 10.1186/s12302-020-00374-x
15. FDA (2020). *Disposal of Unused Medicines: What You Should Know*. Recuperado el 22 de septiembre de 2022 de: <https://www.fda.gov/drugs/safe-disposal-medicines/disposal-unused-medicines-what-you-should-know>
 16. FDA (2021). *FDA Stresses Critical Importance of Safe Disposal of Medications Ahead of National Prescription Drug Take Back Day*. FDA. <https://www.fda.gov/news-events/fda-voices/fda-stresses-critical-importance-safe-disposal-medications-ahead-national-prescription-drug-take-back-day>
 17. Fonseca, D. et al. (2019). Unsafe storage of household medicines: results from a cross-sectional study of four-year-olds from the 2004 Pelotas birth cohort (Brazil). *BMC Pediatría*, 19(1), 1-9. https://login.research4life.org/tacsgr1doi_org/10.1186/s12887-019-1597-1
 18. Hassan, E.L., Taisan, A.A. & Abualhommos, A.K. (2012). Knowledge and practices concerning the storage and disposal of home medications among people in the eastern region of Saudi Arabia: A cross-sectional study. *Saudi Pharm J.*, 30(2), 172–179. doi: 10.1016/j.jsps.2021.12.010
 19. Hernández, M. & Poveda, J.L. (1997). *Sistemas automáticos de dispensación de medicamentos*. Preimpresión Directa, sl. www.chospab.es/libros/farmacia_hospitalaria/dispensacion_combino.pdf
 20. Hovstadius, B. & Petersson, G. (2011). Incumplimiento de la farmacoterapia y costos de adquisición de medicamentos en una población nacional: un estudio de registro basado en pacientes. *Servicio de Salud BMC. Res.*, 11 (1), 326. DOI:10.1186/1472-6963-11-326
 21. Kusturica, M.P., Tomás, A. & Sabo, A. (2017). Eliminación de medicamentos no utilizados: conocimiento y comportamiento entre personas de todo el mundo. *Rev Environ Contam Toxicol*, 240, 71-104. doi: 10.1007/398_2016_3.
 22. Larsson, J. (2014). Pollution from drug manufacturing: review and perspectives. *Phil. Trans. R. Soc. B*, 369, 20130571. <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2013.0571>
 23. Law, A.V. et al. (2015). Taking stock of medication wastage: unused medications in US households. *Res Social Adm Pharm*, 11, 571–578. <https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2014.10.003>
 24. Lee, S. & Schoomer, J.C. (2022). Medication Use and Storage, and Their Potential Risks in US Households. *Pharmacy*, 10(1), 27; <https://doi.org/10.3390/pharmacy10010027>
 25. Mackridge, A.J. & Marriott, J.F. (2017). Returned medicines: waste or a wasted opportunity? *J Public Health (Oxf)*, 29, 258–262. <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdm037>.
 26. Manzollillo, B. (2021). Logística inversa: una solución a la disposición de medicamentos en el hogar. *Gac Méd Caracas*, 129(1), 1-9
 27. Ministerio de Gobierno de Guatemala. (2001). *Acuerdo Gubernativo No. 509-2001: Reglamento de la Ley General de Ambiente (Decreto No. 68-86 del Congreso de la República de Guatemala)*. Diario de

- Centro América, 30 de octubre de 2001.
28. Ministerio de Salud de Costa Rica (2010). *Reglamento para la disposición final de medicamentos, materias primas, y sus residuos*. Costa Rica.
 29. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (2019). *Lista Básica de Medicamentos del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud*. http://bvs.gt/eblueinfo/AII/AII_035.pdf
 30. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2009). *RESOLUCIÓN NÚMERO 0371*. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/resolucion-0371-de-2009.pdf>
 31. Mociño, A. (2017). Fármacos en el Medio Ambiente: La contaminación que no vemos. *IPSUPSS*. <https://www.ipsuss.cl/ipsuss/actualidad/medicamentos/farmacos-en-el-medio-ambiente-la-contaminacion-que-no-vemos/2017-09-25/113816.html#:~:text=Los%20medicamentos%20tienen%20un%20ciclo,hasta%20las%20aguas%20y%20suelo>
 32. O'Neill, J. (2016). *Tackling Drug-Resistant Infections Globally: Final Report and Recommendations. Review on Antimicrobial Resistance (AMR)*. https://amr-review.org/sites/default/files/160518_Final%20paper_with%20cover.pdf
 33. Observatorio del Comportamiento de la Automedicación (2020). *Pronunciamiento a la comunidad sobre el uso de la sustancia química dióxido de cloro en pacientes diagnosticados con COVID-19*. <https://www.urosario.edu.co/Observatorio-del-Comportamiento-de-Automedicacion/documentos/Comunicado-dioxido-de-cloro-8-de-mayo-de-2020.pdf>.
 34. ONU (s.f.). *Agua medicada: el consumo moderno de fármacos se convierte en un desafío ambiental*. <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/agua-medificada-el-consumo-moderno-de-farmacos-se-convierte-en-un>
 35. Organización Mundial de la Salud (2017). *La resistencia antimicrobiana causada por la contaminación es una de las mayores amenazas emergentes para la salud*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2017/12/la-resistencia-antimicrobiana-causada-por-la-contaminacion-es-una-de-las-mayores-amenazas-emergentes-para-la-salud/>
 36. Peng, Y., Hall, S. & Gautama, L. (2016). Drogas de abuso en el agua potable: una revisión de los métodos actuales de detección, ocurrencia, eliminación y riesgos para la salud. *TrAC Tendencias en Química Analítica*, 85(4), 232-240. <https://doi.org/10.1016/j.trac.2016.09.011>
 37. Ramay, B.M. et al. (2020). Antibiotic use and hygiene interact to influence the distribution of antimicrobial-resistant bacteria in low-income communities in Guatemala. *Scientific Reports*, 10(13767). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-70741-4>
 38. Ramesh, D., Sudhakaran, S. & AR, S. (2020). Global Scenario of Drug Disposal: A Review of

- Literature. *Journal of Basic and Clinical Pharmacy*, 11, 1-4.
39. Randall, R. et al. (2017). Prevalence and risk factors of inadequate medicine home storage: a community- based study. *Rev Saude Publica*, 51, 95. doi: 10.11606/S1518-8787.2017051000053
 40. Romanelli, L. & Lucente, F. (2022). Análisis de medicamentos devueltos a farmacias para disposición y estimación del costo por desperdicio de medicamentos. *Investigación Exploratoria en Farmacia Clínica y Social*, 5, 100133. <https://doi.org/10.1016/j.rcsop.2022.100133>
 41. Sahebi, L. & Vahidi, R.G. (2019). Self-medication and storage of drugs at home among the clients of drugstores in Tabriz. *Curr Drug Saf.*, 4(2), 107–12. DOI:10.2174/157488609788172982
 42. Shealy, K., O'Day, P. & Eagerton, D. (2014). Las necesidades y oportunidades de los programas de eliminación de medicamentos. *J Pharm Technol.* 30(5), 147–150. doi: 10.1177/8755122514545519
 43. SIGRE (2022). *Qué es SIGRE*. SIGRE. <https://www.sigre.es/conocenos/>
 44. Smale, E.M. et al. (2021). Waste-minimising measures to achieve sustainable supply and use of medication. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, 20, 100400. <https://doi.org/10.1016/j.scp.2021.100400>
 45. Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional (2018). *Responsabilidad Extendida del Productor*. <https://www.giz.de/de/downloads/giz2018-es-rep-dominicana.pdf>
 46. Solano, F. (2019). *Dependientes de farmacias: el primer eslabón de un sector desatendido*. <https://www.plazapublica.com.gt/content/dependientes-de-farmacias-el-primer-eslabon-de-un-sector-desatendido>
 47. Stoddard, K.I. (2017). Investigating Research Gaps of Pharmaceutical take back Events: An Analysis of take back Program Participants' Socioeconomic, Demographic, and Geographic Characteristics and the Public Health Benefits of take back Programs. *Environ Manage*, 59(6), 871-884. doi: 10.1007/s00267-017-0834-3.
 48. Trueman, P. et al. (2010). *Evaluation of the scale, causes and costs of waste medicines. Report of DH funded national project*. York Health Economics Consortium and the School of Pharmacy. University of London. <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/1350234/>.
 49. UNESCO (2017). *Productos farmacéuticos en el medio acuático de la región del mar Báltico: informe, principales recomendaciones y datos*. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000260743_spa?posInSet=1&queryId=N-EXPLORE-8fec2800-7b98-4c74-9ea2-57aa03bb08a
 50. United Nations Environment Programme (2022). *Environmental Dimensions of Antimicrobial Resistance Summary for Policymakers*. UN Environment Programme. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/38373/antimicrobial_R.pdf

51. Univeridad Internacional de Florida (2022). *The Bonefish Pharmaceutical Contaminants Study*. <https://www.bonefishtarpontrust.org/downloads/bonefish-study-summary.pdf>
52. Weber, F.A. et al. (2016). *Fármacos en el medio ambiente – la perspectiva global. Incidencia, efectos y acción cooperativa potencial bajo el SAICM*. German Environment Agency. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/farmacos_en_el_medio_ambiente.pdf
53. Wilkinson, J.L. et al. (2021). Pharmaceutical pollution of the world's rivers. *PNAS*, 119(8). <https://doi.org/10.1073/pnas.2113947119>
54. Williams, R.T. (2005). *Human Pharmaceuticals: Assessing the Impacts on Aquatic*. Allen Press/AGC Publishing. https://books.google.com.gt/books?id=yLBAP3c0nLsC&lr=&source=gbs_navlinks_s
55. Wojnarowski, K. et al. (2021). Impact of Estrogens Present in Environment on Health and Welfare of Animals. *Animals*, 11(7), 2152. <https://doi.org/10.3390/ani11072152>

XII. ANEXOS

A. Programas de disposición final de medicamento en diferentes países

Figura 10. Programa de devolución de medicamentos de España (Sistema Integrado de Gestión y Recogida de Envases - SIGRE)



Figura 11. Programa de devolución de medicamentos de Colombia (Punto Azul)



Figura 12. Programa de devolución de medicamentos de México (Sistema Nacional de Gestión de Residuos de Envases de Medicamentos-SINGREM)



Figura 13. Programa de devolución de medicamentos de Australia (National Program for the Return of Undesired Medicines-NatRUM)



B. Formularios del programa de devolución de medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos en la Ciudad de Guatemala

Figura 14. Página web del programa de devolución de medicamentos MEDIBACK, inicio



Nota. Elaboración propia.

Figura 15. Página web del programa de devolución de medicamentos MEDIBACK, pestañas.



Nota. Elaboración propia

Figura 16. Formulario de registro al programa de devolución de medicamentos no utilizados, parcialmente utilizados y vencidos en la Ciudad de Guatemala.

The screenshot shows the registration form for the MEDIBACK program. At the top left is the MEDIBACK logo with the tagline "Cuidando tu salud y el medio ambiente". To the right, it displays "NO. DE FORMULARIO RE-0001" and a date field "FECHA DÍA/MES/AÑO". The main heading is "REGISTRO". Below this are several input fields: "NOMBRE DE LA FARMACIA", "NOMBRE DEL SOLICITANTE", "DIRECCIÓN", "TELÉFONO", and "EMAIL". A checkbox is present with the text "ANTES DE ENVIAR LA SOLICITUD, DEBEE LEER LA INFORMACIÓN BÁSICA SOBRE EL PROGRAMA MEDIBACK Y SUS REQUISITOS". A green "ENVIAR" button is located below the checkbox. At the bottom, a disclaimer states: "AL PULSAR EN EL BOTÓN 'ENVIAR' SOLICITO LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE DEVOLUCIÓN DE MEDICAMENTOS EN EL CUAL MI FARMACIA PARTICIPA COMO COLABORADORA Y PUNTO DE RECOLECCIÓN ACTIVO."

Nota. Elaboración propia.

Figura 17. Formulario de registro al programa de devolución de medicamentos no utilizados, parcialmente utilizados y vencidos en la Ciudad de Guatemala. Ejemplo de la generación de un número de identificación MEDIBACK.

This screenshot shows the same registration form as Figure 16, but with a large grey box in the center displaying the generated identification number: "NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN MEDIBACK MBZ15-012". The rest of the form, including the logo, header, input fields, and disclaimer, remains the same.

Nota. Elaboración propia.

Figura 18. Formulario de solicitud de materiales al programa de devolución de medicamentos MEDIBACK.

Logo MEDIBACK: **MEDIBACK** Cuidando tu salud y el medio ambiente

Nº. DE FORMULARIO: RR-MBZ15-012-01

FECHA: DÍA/MES/AÑO

SOLICITUD DE MATERIALES

NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN MEDIBACK:

NOMBRE DEL SOLICITANTE:

SELECCIONA LOS MATERIALES QUE QUIERE SOLICITAR:

- MATERIAL PROMOCIONAL Y EDUCATIVO
- CONTENEDOR EXTRA
- REEMPLAZO DE CONTENEDOR
- EQUIPO DE PROTECCIÓN
- ETIQUETA "PUNTO DE RECOLECCIÓN"
- OTROS

ENVIAR

Nota. Elaboración propia.

Figura 19. Solicitud de recolección de desechos en los puntos de recolección MEDIBACK.

Logo MEDIBACK: **MEDIBACK** Cuidando tu salud y el medio ambiente

Nº. DE FORMULARIO: SR-MBZ15-012-01

FECHA: DÍA/MES/AÑO

SOLICITUD DE RECOLECCIÓN

NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN MEDIBACK:

NOMBRE DEL SOLICITANTE:

FECHA Y HORARIO DE RECOLECCIÓN PREFERIDO:

COMENTARIOS:

ENVIAR

AL PULSAR EN EL BOTÓN "ENVIAR" SOLICITO LA RECOLECCIÓN DE DESECHOS EN MI FARMACIA QUE PARTICIPA COMO COLABORADORA Y PUNTO DE RECOLECCIÓN ACTIVO.

Nota. Elaboración propia.

Figura 20. Registro de recolección realizada en el punto de recolección MEDIBACK.

The image shows a digital registration form for MEDIBACK. At the top left is the MEDIBACK logo, which consists of a stylized 'D' with a green arrow pointing left. To the right of the logo is the text 'MEDIBACK' in large bold letters, with the tagline 'Cuidando tu salud y el medio ambiente' below it. In the top right corner, there are two fields: 'NO. DE FORMULARIO' with the value 'RR-MBZ15-012-01' and 'FECHA' with the placeholder 'DÍA/MES/AÑO'. The main title of the form is 'REGISTRO DE RECOLECCIÓN' in bold. Below this title is a table with six input fields arranged in three rows and two columns. The first row contains 'NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN MEDIBACK' and 'NOMBRE DEL SOLICITANTE'. The second row contains 'NOMBRE DEL RESPONSABLE DE LA RECOLECCIÓN' and 'PESO DE LOS DESECHOS'. The third row contains 'FECHA Y HORARIO DE RECOLECCIÓN' and 'COMENTARIOS'. Below the table is a green button with the text 'ENVIAR'. At the bottom of the form, there is a disclaimer: 'AL PULSAR EN EL BOTÓN "ENVIAR" CONFIRMO LA RECOLECCIÓN DE DESECHOS EN MI FARMACIA QUE PARTICIPA COMO COLABORADORA Y PUNTO DE RECOLECCIÓN ACTIVO.'

NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN MEDIBACK	NOMBRE DEL SOLICITANTE
NOMBRE DEL RESPONSABLE DE LA RECOLECCIÓN	PESO DE LOS DESECHOS
FECHA Y HORARIO DE RECOLECCIÓN	COMENTARIOS

ENVIAR

AL PULSAR EN EL BOTÓN "ENVIAR" CONFIRMO LA RECOLECCIÓN DE DESECHOS EN MI FARMACIA QUE PARTICIPA COMO COLABORADORA Y PUNTO DE RECOLECCIÓN ACTIVO.

Nota. Elaboración propia.

C. Ejemplos de material de concientización

Figura 21. Ejemplo 3 de material de concientización



Nota. Elaboración propia

Figura 22. Ejemplo 4 de material de concientización



Nota. Elaboración propia

Figura 23. Ejemplo 5 de material de concientización



Nota. Elaboración propia

Figura 24. Ejemplo 6 de material de concientización



Nota. Elaboración propia

D. Métodos de tratamiento y disposición de medicamentos

Cuadro 4. Métodos de tratamiento y disposición de medicamentos

Categoría	Métodos de desecho	Observaciones
Medicamentos y materias primas de alto riesgo (incluyendo los residuos del proceso de fabricación o del control de calidad de medicamentos o materias primas de alto riesgo)		
Antibióticos Antifúngicos Antivirales Antirretrovirales Inmunomoduladores Hormonales Antisépticos	Encapsulación Inertización Incineración o coprocesamiento Descomposición química	Los líquidos no podrán encapsularse debido al riesgo de derrames por ruptura de los empaques primarios.
Controlados (incluyendo psicotrópicos y estupefacientes)	Encapsulación Inertización Incineración o coprocesamiento En el caso particular de los residuos peligrosos del proceso de fabricación de medicamentos o materias primas de tipo biológico, deberán seguir lo dispuesto en la reglamentación sobre residuos peligrosos al ambiente, vigente y emitida para tal efecto por los Ministerios de Salud y de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones	No disponer en Relleno Sanitarios a menos que estén encapsulados Los medicamentos o materias primas en forma líquida que contengan sustancias controladas no podrán encapsularse debido al riesgo de derrames por ruptura de los empaques primarios.
Antineoplásicos (de origen no biológico)	Devolución al donante o fabricante o titular del producto Descomposición química Incineración o coprocesamiento Encapsulación (formas sólidas)	No disponer en Relleno Sanitarios a menos que estén encapsulados. Los antineoplásicos líquidos no podrán encapsularse debido al riesgo de derrames por ruptura de los empaques primarios.
Biológicos	Devolución al donante o fabricante o titular del producto Autoclavado y envío al relleno sanitario Incineración o coprocesamiento En el caso particular de los residuos del proceso de fabricación de medicamentos o materias primas de tipo biológico, seguir lo dispuesto en la reglamentación sobre residuos peligrosos al ambiente, vigente y emitida para tal efecto por los Ministerios de Salud y de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones	Incluye antineoplásicos o inmunomoduladores de origen biológico

Medicamentos y materias primas de bajo riesgo (incluyendo los residuos del proceso de fabricación o del control de calidad de medicamentos o materias primas de bajo riesgo)		
Sólidos Semisólidos Polvos	Relleno Sanitario Encapsulación Inertización Incineración o coprocesamiento	Se permite mezclar con residuos ordinarios una proporción no mayor al 1% v/v de residuos de medicamentos o materias primas sin tratar, para disposición final en Rellenos sanitarios
Líquidos	Incineración o coprocesamiento Inertización Encapsulación	No se debe disponer en rellenos sanitarios sin previa inertización o encapsulación.
Ampollas que contienen líquido	Encapsulación Incineración o coprocesamiento	No se deben disponer ampollas en rellenos sanitarios sin previa encapsulación.
Aerosoles	Relleno Sanitario Encapsulación de desechos. Incineración o coprocesamiento	

(Fuente: La Gaceta No. 122)

E. Costos del plan

Cuadro 5. *Costos del plan de disposición final de medicamentos no utilizados, parcialmente consumidos y vencidos en la Ciudad de Guatemala*

Producto o servicio	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Recolección, transporte y tratamiento de desechos farmacéuticos anual (10 kilos al mes, Q. 7.50 por kilo extra) ⁽¹⁾	100	Q. 7,170.00	Q. 717,000.00
Contenedores recolectores ⁽²⁾	100	Q. 15,000.00	Q. 1,500,000.00
Stickers indicadores	100	Q. 2.50 ⁽³⁾	Q. 250.00
Banner publicitario ⁽⁴⁾	5	Q. 250.00	Q. 1,250.00
Volantes y trifoliales informativos (500 para cada farmacia)	50,000	Q. 1.00 ⁽³⁾	Q. 50,000.00
Computadoras	10	Q. 5,000.00 ⁽³⁾	Q. 50,000.00
Publicidad en redes sociales ⁽⁵⁾	4	Q. 500.00	Q. 2,000.00
Página web y sistema de almacenamiento de datos del programa ⁽⁶⁾	-	-	Q. 1,500.00
TOTAL			Q. 2,322,000.00

El precio total equivale a un estimado para 100 puntos de recolección en la Ciudad de Guatemala en un tiempo de 1 año.

(1) El costo de recolección, transporte y tratamiento de desechos farmacéuticos debe ser cancelado anualmente por cada punto de recolección (Q. 2,220.00). La capacidad del contenedor es aproximadamente de 75 kg por sus dimensiones, por lo que se tomaron en cuenta los 10 kg mensuales permitidos y se añadió el costo de 55 kg (Q.7.50 c/u) para llegar a un 85% aproximadamente de su capacidad únicamente. Suponiendo que el contenedor se llena mensualmente, se añadieron Q.150.00 mensualmente en cada farmacia dando un total de Q.4,950.00 + Q.2,220.00 = Q.7,170.00 por farmacia anual.

(2) El precio de los contenedores varía según el proveedor, en Guatemala no hay un proveedor disponible. El contenedor adecuado para la eliminación de medicamentos es de acero para seguridad de primera línea, como deflector de acceso cero, puertas de acceso con doble bloqueo y vigas antipalanca. El costo incluye recubrimiento en polvo y vinilo personalizado (American Security Cabinets, s.f.).

- (3) Precio aproximado por unidad, depende del proveedor.
- (4) Los banners únicamente se utilizarán para las campañas de concientización
- (5) Dicha inversión se calculó con un CPM (Coste Por Mil) que se refiere al costo de mostrar el anuncio a mil personas. Según un estudio el promedio del costo de CPM en Instagram en Guatemala es de \$0.58 (dólares) lo cual en quetzales se aproxima a Q. 5.00. Tomando en cuenta esto, al realizar 4 campañas el primer año se debería de tener una inversión aproximadamente de Q. 2,000.00, siendo Q. 500.00 cada campaña. Para la campaña publicitaria no se puede escoger el alcance como tal, pero si se pueden controlar los parámetros como la audiencia objetivo, la duración y la creatividad.

$$CPM = \frac{\text{Inversión total}}{\left(\frac{\text{Visualizaciones}}{1000}\right)}$$

$$Q. 5.00 = \frac{\text{Inversión total}}{\left(\frac{100,000}{1000}\right)}$$

$$Q. 5.00 \times \left(\frac{100,000}{1000}\right) = Q. 500.00$$

El CPM varía según diferentes factores como la demanda de anuncios, la competencia en el mercado, el tiempo de la campaña y la audiencia disponible. Sin embargo, se puede observar el desempeño para decidir si aumentar la inversión en la siguiente campaña.

- (6) El sistema que se necesita para el programa es sencillo debido a que será utilizado mayormente para el almacenamiento de los datos, la trazabilidad y la generación de resúmenes de resultados.