

Universidad del Valle de Guatemala

Facultad de Ciencias y Humanidades



Eliminación de medicamentos no utilizados o vencidos en  
hogares de Guatemala

Trabajo de graduación presentado por Enma Beatriz  
Galindo Arango para optar al grado académico de  
Licenciada en Química Farmacéutica

Guatemala

2019



Eliminación de medicamentos no utilizados o  
vencidos en hogares de Guatemala

Universidad del Valle de Guatemala

Facultad de Ciencias y Humanidades



Eliminación de medicamentos no utilizados o vencidos en  
hogares de Guatemala

Trabajo de graduación presentado por Enma Beatriz  
Galindo Arango para optar al grado académico de  
Licenciada en Química Farmacéutica

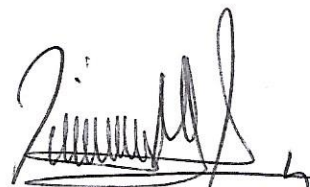
Guatemala

2019

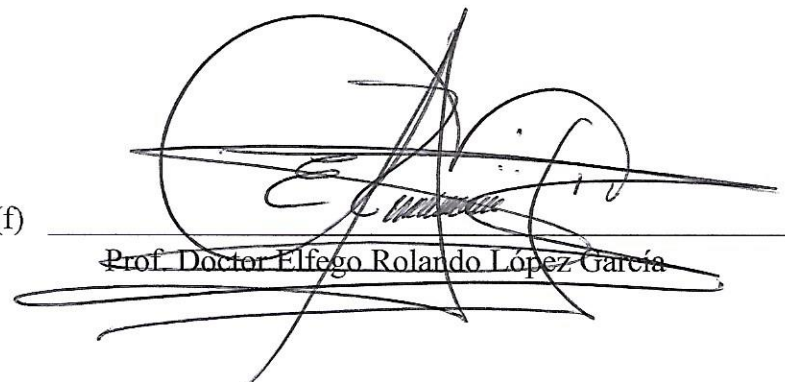
Vo. Bo. :

(f)   
Licenciada María Purificación Moreno Sánchez  
Asesor

Tribunal Examinador:

(f)   
Licenciada María Purificación Moreno Sánchez  
Asesor

(f)   
Licenciada Ana Luisa Mendizabal Solé de Montenegro

(f)   
Prof. Doctor Elfege Rolando López García

Fecha de aprobación: Guatemala 6 de diciembre de 2019

## PREFACIO

Porque no solo el plástico daña la vida silvestre, arruina ecosistemas, contamina océanos y son una amenaza para la salud de los humanos. Cada año el volumen de producción y consumo de medicamentos para diagnóstico, tratamiento y prevención incrementa, contribuyendo a su desperdicio y con ello, al desecho inapropiado o el almacenamiento excesivo de medicamentos. Esto provoca aumento de reacciones adversas, uso irracional de medicamentos, resistencia antimicrobiana, mal uso o abuso de fármacos, intoxicaciones, e incluso, la contaminación ambiental, debido a que, actualmente, los métodos de tratamiento de agua no eliminan completamente trazas de medicamentos. Tal contaminación del medio ambiente por las drogas o sus metabolitos está creando una situación alarmante, los humanos y los animales están expuestos directa o indirectamente a diversos principios activos como: antibióticos, antiinflamatorios, hormonas, etc., que alteran de una u otra manera el funcionamiento normal del organismo. Por esta razón, esta tesis busca identificar el conocimiento, las actitudes y las prácticas del desecho de medicamentos vencidos o no utilizados en Guatemala, con el fin de concientizar a la sociedad, al gobierno y a la industria farmacéutica de lo indispensable que es implementar un Programa Posconsumo de Medicamentos y crear una cultura más social y ambientalmente responsable. Espero que al leer esta tesis recordemos la interconexión entre personas, animales, plantas y nuestro entorno compartido.

## AGRADECIMIENTOS

Estos agradecimientos no abarcan solamente el tiempo que tomó la realización de esta investigación, sino porque cada persona contribuyó a que llegara a este momento de mi vida. En primer lugar, a Dios, Él es la luz de mi vida, sin Él no puedo lograr nada. Seguido por mis padres Luis Galindo y Viviana Arango quienes me han apoyado y amado desde mi nacimiento, apoyándome en todos mis sueños; mi familia; mi asesora de tesis, Msc. María Purificación Moreno Sánchez, quien dedicó muchísimo tiempo para que esta tesis se llevara a cabo, cargo encuestas a través del Océano Atlántico y mostró completo interés en mi trabajo, no tengo palabras para agradecerle todo su esfuerzo; al departamento de Química Farmacéutica, el Doctor Elfego López y a Vero, gracias por ayudarme en todo durante mi carrera; y a la Licenciada Ana Luisa Mendizabal. Finalmente, quiero agradecer a algunos maestros que fueron excepcionales catedráticos y personas: al Licenciado Luis Medrano, Licenciada Rosmery Godoy, Amalia Ruballos (Gracias por darme Cálculo 2), Daniel Ariano (su pasión por la naturaleza es contagiosa) y Doctor Eduardo Álvarez (gracias por compartir sus conocimientos estadísticos).

# ÍNDICE

PREFACIO	iv
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	vii
ÍNDICE DE TABLAS	viii
RESUMEN	ix
CAPÍTULOS	
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO CONCEPTUAL	3
A. Antecedentes del problema	3
B. Justificación	5
C. Planteamiento del problema	6
D. Alcance y limitantes del estudio	6
III. MARCO TEÓRICO	7
A. Contaminación ambiental y desigualdad de saneamiento en Guatemala	7
B. Legislación ambiental y políticas para desecho de residuos sólidos en Guatemala	8
C. Impacto ambiental por productos farmacéuticos	10
D. Uso de productos farmacéuticos	11
E. Riesgos ligados a las malas prácticas de desecho y almacenamiento de los medicamentos	12
F. Prácticas comunes del desecho de medicamentos	15
G. Programas de desecho de medicamentos	17
H. Tratamiento de medicamentos	19
IV. MARCO METODOLÓGICO	21
A. Objetivos	21
B. Criterios de inclusión y exclusión	21
C. Población y muestra	22
D. Diseño de investigación	23
E. Procedimiento	24
F. Análisis estadístico	28
V. MARCO OPERATIVO	29
A. Recabación y tratamiento de datos	29
B. Recursos	29
1. Recursos humanos	29

2.	Recursos materiales	29
VI.	RESULTADOS	30
A.	Información sociodemográfica de los participantes guatemaltecos.	30
B.	Conocimientos respecto al desecho de medicamentos vencidos y no utilizados.	32
C.	Actitudes de los participantes respecto al desecho de medicamentos vencidos y no utilizados.	34
D.	Prácticas de los participantes respecto al desecho de medicamentos vencidos y no utilizados.	38
E.	Análisis comparativo entre grupos poblacionales estudiados.	41
VII.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	49
VIII.	CONCLUSIONES	52
IX.	RECOMENDACIONES	53
X.	GLOSARIO	54
XI.	BIBLIOGRAFÍA	56
XII.	ANEXOS	64
A.	Consentimiento informado	64
B.	Códigos para el almacenamiento de datos en Excel® para la sección demográfica, conocimientos, actitudes y práctica sobre el desecho seguro de medicamentos.	68
C.	Análisis comparativo entre colegios privados y escuelas públicas de Guatemala	74
D.	Conocimientos, actitudes y prácticas respecto al desecho de medicamentos vencidos o no utilizados en España.	78
E.	Análisis comparativo entre la Universidad del Valle de Guatemala (UVG) y la Universidad de Granada de España (UGR)	84
F.	Plan base de educación a dependientes de farmacia	88
G.	Propuesta: Eliminación de medicamentos no utilizados o vencidos en hogares de Guatemala	90



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración No. 1</b> Resumen de grupos farmacológicos comúnmente almacenados en casas de diferentes países. ....	12
<b>Ilustración No. 2</b> Pasos para el desecho de medicamento sólidos al basurero (FDA, 2018).....	18
<b>Ilustración No. 3</b> Mapa de Guatemala con la ubicación geográfica del departamento de Guatemala .....	22
<b>Ilustración No. 4</b> Si en su país existiera un programa de devolución de medicamentos en las farmacias, iría allí a devolver los medicamentos no usados y vencidos. ....	34
<b>Ilustración No. 5</b> Tipo de medicamentos comúnmente almacenados y desechados en Guatemala. ....	38
<b>Ilustración No. 6</b> Razones por las que se guardan los medicamentos sin usar en hogares de Guatemala...38	38
<b>Ilustración No. 7</b> Comparación respecto al conocimiento de si es posible desechar medicamentos sólidos (tabletas, cápsulas y parches) en la basura entre escuelas y colegios de Guatemala (valor p 0.039).....	41
<b>Ilustración No. 8</b> Comparación respecto a las actitudes de las escuelas públicas y los colegios privados por la obligatoriedad de los programas de devolución segura de medicamentos no utilizados y vencidos (valor p 0.0).....	42
<b>Ilustración No. 9</b> Comparación respecto a las actitudes de las escuelas públicas y los colegios privados por la devolución de medicamentos en las farmacias si existiera en Guatemala un programa de devolución segura de medicamentos no utilizados y vencidos (valor p 0.0). ....	43
<b>Ilustración No. 10</b> Comparación respecto a las prácticas de las escuelas públicas y los colegios privados relacionado a guardar medicamentos sin usar en casa (valor p 0.019). ....	43
<b>Ilustración No. 11</b> Comparación respecto a las prácticas de la universidad privada de Guatemala (UVG) y la universidad de Granada de España (UGR) relacionado al tipo de medicamentos más comúnmente almacenados y desechados en los hogares de Guatemala. ....	45
<b>Ilustración No. 12</b> Comparación respecto a los conocimientos de las escuelas públicas y los colegios privados relacionado a si es aceptable desechar sólidos a la basura, medicamentos líquidos por el lavabo o tirarlos por el inodoro (valor p 0.0). ....	46
<b>Ilustración No. 13</b> Practicas comunes de los estudiantes universitarios de la Universidad del Valle de Guatemala (UVG) y la Universidad de Granada de España (UGR) en relacion a qué acciones realizan los participantes con los medicamentos vencidos o no utilizados. ....	48

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla No. 1</b> Anexo I: Categorías de desechos que hay que controlar.....	9
<b>Tabla No. 2</b> Maneras en que los productos farmacéuticos entran al ambiente .....	10
<b>Tabla No. 3</b> Ingredientes activos que deben ser eliminados en el inodoro (FDA, 2019).....	18
<b>Tabla No. 4</b> Métodos de destrucción de productos farmacéuticos (McClintock, 2019). .....	20
<b>Tabla No. 5</b> Población y muestra encuesta de los diferentes colegios, escuelas y universidades.....	23
<b>Tabla No. 6</b> Abreviaturas utilizadas para el nombre de cada institución educativa.....	26
<b>Tabla No. 7</b> Análisis estadístico para cada fuente de información a estudiar para la investigación de “Eliminación segura de medicamentos en Guatemala”. .....	28
<b>Tabla No. 8</b> Características socio-demográficas de los participantes en Guatemala. ....	30
<b>Tabla No. 9</b> Conocimientos de los participantes respecto al desecho de medicamentos vencidos o no utilizados en Guatemala. ....	32
<b>Tabla No. 10</b> Actitudes de los participantes respecto al desecho de medicamentos vencidos o no utilizados en Guatemala.....	35
<b>Tabla No. 11</b> Prácticas de los participantes respecto al desecho de medicamentos vencidos o no utilizados en Guatemala.....	39
<b>Tabla No. 12</b> Código para el almacenamiento de datos en Excel® para la sección demográfica de los diferentes grupos estudiados. ....	68
<b>Tabla No. 13</b> Código para el almacenamiento de datos en Excel® para la sección de conocimientos de los diferentes grupos estudiados (Guatemala, escuela, colegios, universidad privada, universidad pública, Universidad de Granada de España). ....	69
<b>Tabla No. 14</b> Código para el almacenamiento de datos en Excel® para la sección de actitudes de los diferentes grupos estudiados (Guatemala, escuela, colegios, universidad privada, universidad pública, Universidad de Granada de España). ....	70
<b>Tabla No. 15</b> Código para el almacenamiento de datos en Excel® para la sección de prácticas de los diferentes grupos estudiados (Guatemala, escuela, colegios, universidad privada, universidad pública, Universidad de Granada de España). ....	71
<b>Tabla No. 16</b> Análisis comparativo entre los colegios privados y escuelas públicas de Guatemala en relación a los conocimientos respecto al desecho seguro de medicamentos.....	74
<b>Tabla No. 17</b> Análisis comparativo entre los colegios privados y escuelas públicas de Guatemala en relación a las actitudes respecto al desecho seguro de medicamentos. ....	75
<b>Tabla No. 18</b> Análisis comparativo entre los colegios privados y escuelas públicas de Guatemala en relación a las practicas de desecho seguro de medicamentos. ....	76
<b>Tabla No. 19</b> Conocimientos de los participantes respecto al desecho de medicamentos vencidos o no utilizados en España. ....	78
<b>Tabla No. 20</b> Actitudes de los participantes respecto al desecho de medicamentos vencidos o no utilizados en España.....	80
<b>Tabla No. 21</b> Prácticas de los participantes respecto al desecho de medicamentos vencidos o no utilizados en España.....	82
<b>Tabla No. 22</b> Análisis comparativo entre la Universidad del Valle de Guatemala y la Universidad de Granada España en relación a los conocimientos respecto al desecho seguro de medicamentos.....	84
<b>Tabla No. 23</b> Análisis comparativo entre la Universidad del Valle de Guatemala y la Universidad de Granada España en relación a las actitudes respecto al desecho seguro de medicamentos. ....	85
<b>Tabla No. 24</b> Análisis comparativo entre la Universidad del Valle de Guatemala y la Universidad de Granada España en relación a las practicas de desecho seguro de medicamentos.....	86

## RESUMEN

Cada año incrementa el volumen de producción y consumo de productos farmacéuticos para diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades, pero no todos son utilizados por los pacientes en su totalidad, algunos quedan como remanentes, los mismos son almacenados dentro de los hogares o son desechados al ambiente mediante la basura, lavabo o inodoro, lo cual supone una amenaza tanto para la salud humana, como para la conservación medioambiental. El propósito de este estudio fue describir el conocimiento, las actitudes y las prácticas (CAP) del desecho seguro de medicamentos vencidos o no utilizados por la población guatemalteca, mediante un estudio tipo encuesta CAP. Además, se comparó el conocimiento, las actitudes y las prácticas de la eliminación segura de medicamento entre los diversos grupos poblacionales estudiados en Guatemala. Adicionalmente, se obtuvieron resultados de una muestra de estudiantes españoles, con el objetivo de comparar las diferencias en los CAP, con una población en la que se cumplen altos estándares de calidad educativa. La mayoría de los participantes en Guatemala mostraron una comprensión correcta del efecto nocivo sobre la salud humana y el medio ambiente si se eliminan de manera incorrecta los medicamentos. Más de la mitad de los participantes tenían medicamentos no utilizados almacenados en el hogar, mayoritariamente analgésicos, vitaminas y antibióticos. Las formas más comunes de eliminación de los medicamentos no utilizados y vencidos se efectúan mediante el descarte en la basura doméstica, lavabo/inodoro, mientras que otra considerable fracción de los participantes opta por mantenerlos en casa. Por otro lado, con el fin de minimizar la entrada de medicamentos en el medio ambiente y posibles efectos negativos directos en la salud, la mayoría de los participantes están de acuerdo con el establecimiento obligatorio de programas de devolución segura de medicamentos no utilizados y vencidos, la mayoría accederían a devolver los medicamentos a la farmacia si en Guatemala existiera un programa de retorno de medicamentos. Este estudio pone de manifiesto la necesidad de establecer medidas efectivas encaminadas al desecho seguro de medicamentos en Guatemala, así como de iniciar programas educativos de concientización social sobre los riesgos para la salud humana y el ambiente asociados al desecho inadecuado de medicamentos.

# I. INTRODUCCIÓN

Los productos farmacéuticos, más conocidos como medicinas o fármacos, son componentes fundamentales de la medicina tradicional y moderna. Cada uno de ellos contiene principios activos, destinados a proporcionar una actividad farmacológica o un efecto directo en el diagnóstico, la cura, la mitigación, el tratamiento o la prevención de enfermedades (WHO, 2008). Se caracterizan por ser productos seguros, efectivos, y de buena calidad que deben ser prescritos y usados racionalmente (WHO, 2018). El uso irracional de medicamentos es un problema importante en todo el mundo. La OMS estima que más de la mitad de todos los medicamentos se prescriben, dispensan o venden de forma inadecuada, y que la mitad de todos los pacientes no los toman correctamente, provocando su desperdicio (WHO, 2019).

El volumen de producción y consumo de medicamentos para diagnóstico, tratamiento y prevención incrementa cada año (Ayele & Mamu, 2018). Sin embargo, no todos los medicamentos son consumidos en su totalidad, ya sea por mejora de la condición médica, compra excesiva, cambio en la prescripción por efectos secundarios o falla terapéutica, falta de adherencia o muerte del paciente; provocando que los medicamentos caduquen o no se utilicen, contribuyendo a su desperdicio (Ayele & Mamu, 2018; Bound & Voulvoulis, 2005).

El desecho inapropiado de los medicamentos vencidos o no usados/no deseados constituye una amenaza para la vida humana y el ecosistema (Akici *et al.*, 2018). Se han detectado residuos de diversos tipos de medicamentos (hormonas, anticancerígenos, antidepresivos, antibióticos, etc.) en diversos compartimentos ambientales, como las aguas superficiales, las aguas subterráneas, el suelo, el aire y la biota, provocando daños en la vida acuática (Taylor & Senac, 2014). Aunque, aún no se conocen completamente los efectos negativos directos en la salud humana por la contaminación ambiental, el almacenamiento de esta clase de medicamentos en el hogar brinda la oportunidad de un uso indebido y abuso cuando se toman inadvertidamente (Beirens *et al.*, 2006).

La práctica de eliminación de medicamentos no usados o vencidos se ha convertido en un desafío mundial que capta la atención de empresas farmacéuticas, políticos y la comunidad en general (Ayele & Mamu, 2018). Globalmente, el desecho seguro de medicamentos en los consumidores es una preocupación, por lo que muchos países poseen programas de desecho y retorno de medicamentos a nivel nacional, respaldado por el gobierno e industrias farmacéuticas (Ayele & Mamu, 2018). Canadá, Australia, Suecia, Londres, Colombia y España son ejemplos de países con este tipo de programas que buscan mantener fuera del ambiente los medicamentos y evitar el desvío de estos fármacos para fines recreativos, ilegales o accidentales, que puedan provocar daños en la salud de los miembros del hogar (Persson *et al.*, 2009; Tong *et al.* 2011).

En Guatemala, el artículo 7 del acuerdo Gubernativo No. 509-2001 designa un apartado para el “manejo adecuado de desechos”, enfocado a que los centros o instituciones dedicados a la salud, ya sean públicos o privados, deberán presentar un plan de manejo de desechos conforme a lo dispuesto al Departamento de Regulación de los Programas de la Salud y el Ambiente (MsPAS, 2001). Centrándose en la población en general, la Constitución Política de la República de Guatemala considera en el Acuerdo Gubernativo No. 111-2005 que el Estado, las Municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo económico y tecnológico que prevenga la contaminación del medio ambiente y mantenga el equilibrio ecológico (Infile, 2019). Por lo tanto, existe una Política Nacional para la Gestión Integral de los Residuos y Desechos Sólidos orientada a implementar y fortalecer el desecho seguro de medicamentos (entre otras áreas) por medio de la participación social (MARN, 2016). Desafortunadamente, no existen datos o informes que manifieste el cumplimiento de esta política nacional para controlar la eliminación segura de los medicamentos y crear conciencia pública sobre el tema.

Mediante este estudio, se buscó identificar el conocimiento, las actitudes y las prácticas de los guatemaltecos respecto a la importancia en el manejo de medicamentos vencidos o no utilizados, con el fin de fomentar la participación social y crear industrias sociales y ambientalmente responsables. Además, abrir un tema poco tratado a nivel nacional y concientizar al gobierno, a la sociedad y a la industria farmacéutica de lo fundamental de entender, en un primer paso, el nivel de conocimiento, las actitudes y las prácticas de la sociedad guatemalteca para contribuir a la mejora de la salud pública y la conservación del ambiente.

## II. MARCO CONCEPTUAL

### A. Antecedentes del problema

En Guatemala, muchos medicamentos no deseados y vencidos en la comunidad se eliminan a través de desechos generales o alcantarillado. Los medicamentos desechados en los basureros domésticos terminan en vertederos y pueden dañar el medio ambiente. También pueden ser encontrados por destinatarios involuntarios, incluidos niños y animales, lo que aumenta el riesgo de intoxicación, mal uso y abuso (Bergen *et al.*, 2015). Los medicamentos desechados en los lavabos y los inodoros no solo ingresan a las vías fluviales que afectan a la vida marina, sino que también ingresan al proceso de tratamiento de aguas que puede afectar la vida humana y animal debido a que los sistemas de tratamiento de agua no retiran la mayoría de los principios activos. Por lo tanto, es fundamental que los medicamentos no deseados se eliminen de forma segura (Bergen *et al.*, 2015).

A menudo, los medicamentos se almacenan durante largos períodos de tiempo en el hogar del paciente y la medicación sobrante se puede considerar luego para la automedicación, especialmente cuando solo se usan los tamaños estándar de los fabricantes y no se permite la terapia con dosis individualizadas (De Bolle *et al.*, 2008). Según De Bolle *et al.*, 2018, mediante un estudio transversal en 72 farmacias comunitarias de Bélgica se encuestaron 288 clientes de 18-80 años, se identificó que el 21% de los medicamentos encontrados en el hogar estaban vencidos, 9% no estaban almacenados en el envase original y el prospecto había desaparecido en un 18% (De Bolle *et al.*, 2008). El almacenamiento, monitoreo y desecho inseguro e inapropiado de medicamentos puede suponer un incremento en la posibilidad de intoxicaciones accidentales, sobredosis e intercambio inapropiado de medicamentos (Daughton & Ruhoy, 2008).

Existe una gran cantidad de datos e investigaciones sobre intoxicación doméstica accidental en niños de diversos países (Manzar *et al.*, 2010). Manzar *et al.*, 2010, utilizando un estudio descriptivo basado en 100 pacientes del departamento de Pediatría del Hospital Civil Karachi (CHK), se estudiaron las características etiológicas y demográficas de la intoxicación accidental doméstica aguda en niños de Pakistán. Se encontró que las medicinas fueron el segundo agente más común responsable de la intoxicación. Se observó que en el 76% de los casos, los medicamentos eran fácilmente accesibles o no tenían un lugar de almacenamiento adecuado (Manzar *et al.*, 2010). Budnitz & Salis, 2011, encontró que entre los niños menores de 5 años, el 95% de las visitas a urgencias por sobredosis de medicamentos fueron el resultado de ingestiones accidentales debido a medicamentos mal guardados (Budnitz & Salis, 2011). Lo mismo identificó Dutta *et al.* 1998 y Al-Shehri, 2004, al revisar los datos retrospectivos sobre envenenamiento infantil de 8 hospitales regionales de India: se obtuvo que los niños entre 2-4 años de Arabia Saudita e India respectivamente, poseen mayor incidencia a sobredosis por medicamentos del hogar (Dutta *et al.*, 1998).

Conocer el conocimiento, las actitudes y las prácticas del desecho de medicamentos globalmente permite realizar un diagnóstico de la sociedad con respecto a la eliminación de fármacos, y revelar la necesidad de un programa de gestión integral de medicamentos en países que no cuentan con uno. Diversos estudios brindan información de referencia sobre este tema. Según Tong *et al.*, 2011, mediante una revisión de literatura revisada por pares y una búsqueda bibliográfica utilizando palabras clave en revistas médicas reconocidas, se registró que, en Kuwait, Londres y Lituania el método más común de desecho de medicamentos es el basurero, particularmente en pueblos y zonas suburbanas. En una encuesta realizada en Suecia se demostró que se prefiere almacenar los medicamentos no utilizados (55%), en vez de retornar los medicamentos a las farmacias (45%) (Tong *et al.*, 2011). Vellinga *et al.*, 2014, utilizó como metodología una encuesta administrada aleatoriamente a 398 personas de las ciudades de Galway y Cork en Irlanda. Probó que, el 88% de los encuestados almacenan los medicamentos no utilizados en caso de necesitarlos más tarde (68%) y la práctica más común para eliminar medicamentos era la basura y el sistema de alcantarillado (Vellinga *et al.*, 2014). Los mismos resultados se encontraron en Braund *et al.*, 2009 y en Quijano-Prieto *et al.*, 2016, que muestran que la mayoría de los encuestados en Nueva Zelanda y Colombia prefieren guardar los medicamentos y utilizar el basurero para desecharlos, en caso de que sea necesario. Para el primer estudio se utilizó una encuesta online en el sitio web del Centro Nacional de Venenos de Nueva Zelanda por 3 meses, obteniendo 452 respuestas. El segundo, utilizó un estudio descriptivo en 392 pacientes en un Hospital de Bogotá mediante encuestas CAP (Braund *et al.*, 2009; Quijano-Prieto *et al.*, 2016). En Guatemala, no existen datos o estudios previos que revelen las prácticas comunes de desecho de medicamentos no utilizados o vencidos por parte de los hogares de los guatemaltecos.

Para evitar generar daños en la salud humana y ambiental por malas practicas de desecho de productos farmacéuticos, países como Australia y Canadá han realizado el Proyecto Nacional de Retorno y Disposición de Medicamentos No Deseados que cuenta con el respaldo total del gobierno y la industria farmacéutica (Ayele & Mamu, 2018). Otros ejemplos de estos sistemas de gestión es el Programa de la FDA que brinda consejos para desechar medicamentos en países que no cuentan con sistemas de retorno, el Punto SIGRE en España que brinda una guía con instrucciones orientadas a la participación social para la eliminación apropiada de estos productos y la Corporación Punto Azul que busca vigilar el manejo de los medicamentos comercializados en Colombia en todo su ciclo de vida (Corporación Punto Azul, 2019; FDA, 2018; SIGRE, 2019).

## B. Justificación

Los medicamentos desempeñan un papel importante en la prestación de asistencia sanitaria y, cuando se usan correctamente, pueden ayudar a curar enfermedades, aliviar los síntomas y aliviar el sufrimiento del paciente. No obstante, el uso irracional de medicamentos sigue siendo un problema importante que enfrentan la mayoría de los sistemas de salud en todo el mundo (Ofori-Asenso & Agyeman, 2016).

El impacto del uso irracional de medicamentos puede variar ampliamente. En primer lugar, cuando los medicamentos se usan de manera inadecuada, los riesgos de reacciones adversas a los medicamentos (RAM) aumentan, especialmente en pacientes geriátricos o en personas con enfermedades concomitantes. Asimismo, el uso irracional de medicamentos aumenta el desperdicio de medicamentos, lo que incrementa la posibilidad de que las personas y el ambiente estén más expuestos a los residuos de medicamentos (Daughton & Ruhoy, 2008). Otros factores que influyen en el creciente riesgo por productos farmacéuticos en el ambiente son: la escasa preocupación social, gubernativa e industrial; falta de tecnología para el tratamiento de ciertos principios activos; el almacenamiento y monitoreo inadecuado de fármacos, y el desecho inseguro de medicamentos (Persson *et al.*, 2009).

Con respecto al ambiente, cabe destacar que, actualmente, las plantas de tratamiento de aguas residuales no pueden purificar el agua de todas las sustancias farmacéuticas. Por lo tanto, los residuos de medicamentos pueden dispersarse a recipientes de agua, agua subterránea o, incluso, agua potable (Persson *et al.*, 2009). Según el Sistema de las Naciones Unidas en Guatemala, el país cuenta con una riqueza en recursos hídricos, pero entre el 90-95% de las fuentes superficiales están contaminadas, agregando que solo el 69% de los hogares cuentan con acceso a agua domiciliar y el 36% con conexión a drenajes, por lo que el resto de la población no cuenta con acceso de agua previamente tratada (Victoria Jullian, 2014). Esto demuestra que la mayoría de población guatemalteca sufre de desigualdad respecto al acceso de agua potable y segura.

En referencia a los riesgos para la salud humana, estudios han demostrado que el almacenamiento y el desecho inseguro de medicamentos no utilizados en el hogar conlleva a mayor riesgo de toxicidad por intoxicación accidental en la niñez, riesgo de suicidio o promover adicciones (Gracia-Vásquez *et al.*, 2015; Persson *et al.*, 2009).

Países como Canadá y Suecia poseen una larga tradición en el sistema de devolver los medicamentos no utilizados a una farmacia y no tirar los medicamentos sobrantes a la basura ni tirarlos al desagüe (Persson *et al.*, 2009). La Red Iberoamericana de Programas Posconsumo de Medicamentos facilita la configuración de las mejores prácticas para el diseño, organización, estructuración, ejecución y puesta en marcha de programas posconsumo de medicamentos en España, Colombia y México (RIPPM, 2019). Sin embargo, Guatemala no cuenta con un Sistema Integral de gestión para desecho seguro de productos farmacéuticos conocido y con participación social activa (MARN, 2016).



Este estudio es pionero en identificar el conocimiento, las actitudes y las prácticas de los guatemaltecos respecto al desecho de medicamentos vencidos o no utilizados para concientizar al gobierno, a la sociedad y a la industria farmacéutica acerca de la importancia de implementar un programa de manejo de productos farmacéuticos.

### C. Planteamiento del problema

¿Cuál es el conocimiento, las actitudes y las prácticas de los guatemaltecos respecto al desecho seguro de medicamentos vencidos o no utilizados?

### D. Alcance y limitantes del estudio

Mediante este estudio se buscó elaborar un diagnóstico del conocimiento, las actitudes y las prácticas del desecho seguro de medicamentos no utilizados o vencidos entre los hogares de diferentes grupos de la población de Guatemala que será la base de programas de intervención educativos y sistemas integrales para la gestión de desecho apropiado de productos farmacéuticos a nivel social.

Los límites del estudio son los siguientes: la muestra es de conveniencia (no aleatoria) debido a que se escogieron las escuelas y las universidades a estudiar debido a la facilidad para obtener permisos y resultados; existe sesgo de información porque el cuestionario es auto-administrado. El estudio se enfocó en un diagnóstico, pero no evaluó las causas o consecuencias del desecho inapropiado de medicamentos.

### III. MARCO TEÓRICO

#### A. Contaminación ambiental y desigualdad de saneamiento en Guatemala

Según el censo nacional de población 2018 se calculó una población de 14 millones 901 mil 286 personas, y se estimó la omisión censal 2018 en un 9% (PNUD, 2019). Está integrado por 22 departamentos, divididos en 340 municipios. Se caracteriza por ser un país, multiétnico, multicultural y multilingüe. Los pueblos que habitan su territorio son cuatro: maya, garífuna, xinca y ladino (Victoria Jullian, 2014). La situación ambiental del país tiene una deficiente gestión y uso insostenible de los bienes y servicios naturales. Esto se debe a la falta de puntualizar políticas públicas territoriales, falta de participación ciudadana y la falta de medidas de prevención (Jullian & Morales, 2014). Guatemala sufre, mayoritariamente de: deforestación; contaminación por uso de productos químicos, incluido medicamentos; erosión acelerada del suelo y contaminación del aire, agua, suelo y alimentos (Jullian & Morales, 2014).

En Guatemala existe desigualdad en la manera de obtener agua para el consumo en la ciudad y en regiones rurales. En el área rural se observa a la población femenina e infantes recorrer grandes distancias para obtener agua de un río, un pozo o de un chorro comunal (MAGA *et al.*, 2017). Los principales lagos del país son: Amatitlán, Atitlán, Izabal-Río Dulce y Petén Itzá y cada uno ha revelado una contaminación preocupante de productos del hogar, desechos peligrosos, material quirúrgico, medicamentos y otros productos químicos. El problema radica en que el 33% del agua surtida por la municipalidad, Empresa Municipal de Agua de la ciudad de Guatemala (EMPAGUA), proviene de la Cuenca del Lago de Amatitlán (MAGA *et al.*, 2017). Esto genera una preocupación en el ámbito de salud ambiental y humana porque, aunque las concentraciones de principios activos de los medicamentos y sus metabolitos en los cuerpos de agua son muy bajas y no son concentraciones tóxicas, pueden ser un riesgo por posible bioacumulación en el organismo y más en la población que no cuenta con acceso a agua potable y segura (Adeel. *et al.*, 2017).

Respecto a la contaminación de suelos, Guatemala cuenta con un relleno sanitario central que se ubica entre las zonas 3 y 7 desde 1953, el cual es el destino de la basura de la ciudad capital y los municipios: Mixco, Villa Nueva, Villa Canales, San Miguel Petapa, Santa Catarina Pinula, San José Pinula, Chinautla y Fraijanes. Actualmente, el relleno sanitario no tiene la capacidad necesaria para manejar correctamente los desechos de estas áreas (INCYT, 2015). Según el INCYT, 2015, el relleno no cuenta con documentación o datos que muestren que cumplen con las tecnologías necesarias para el manejo y control de gases y lixiviados (INCYT, 2015). Este manejo incorrecto de basura, incluyendo medicamentos, es un posible riesgo para la salud humana y ambiental de manera indirecta o directa, como pasa con las familias que trabajan y sobreviven por la recolección de basura, los “guajeros” (José & Coronado, 2015).

## B. Legislación ambiental y políticas para desecho de residuos sólidos en Guatemala

La legislación ambiental es el conjunto de normas, convenios, estatutos, reglamentos, y el derecho para regular la interacción entre la población con el medio ambiente natural, cuya finalidad es disminuir el impacto de la actividad humana y natural (MAGA *et al.*, 2017). El Congreso de la República de Guatemala, en el Decreto 68-86, se enfoca en la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente que se enfoca en proteger al medio ambiente y el equilibrio ecológico. En Guatemala, el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) son las instituciones a nivel nacional que se encargan de velar por la calidad de los recursos naturales para prevenir daños a la salud en la sociedad (MAGA *et al.*, 2017).

El Acuerdo Gubernativo No. 509-2001 tiene como objetivo: “Dar cumplimiento al artículo 106 del Código de Salud, así como de las disposiciones relativas a la preservación del medio ambiente; concernientes, al manejo de desechos”. El acuerdo comprende: la recolección, la clasificación, el almacenamiento, el transporte, el tratamiento y la disposición final de los desechos provenientes de los hospitales públicos o privados, centros de atención médica y de atención veterinaria. Cada institución debe presentar un plan de manejo de desechos hospitalarios que cumpla con el reglamento y sea aprobado por la entidad nacional encargada (MsPAS, 2001). Específicamente, en el capítulo 1, artículo 3 se define que los desechos hospitalarios especiales son todos los productos farmacéuticos vencidos, contaminados, desactualizados o no utilizados por centros de atención de salud. Las acciones de desecho de estos productos hospitalarios esta controlado, coordinado y regulado por la Dirección General de Regulación, Vigilancia y Control de Salud del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de Guatemala (MsPAS, 2001).

En Guatemala, en un enfoque social para el desecho seguro de medicamentos y otros residuos sólidos, la Constitución Política de la República de Guatemala considera en el Acuerdo Gubernativo No. 111-2005, que el Estado, las Municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo económico y tecnológico que prevenga la contaminación del medio ambiente y mantenga el equilibrio ecológico (Infile, 2019). Por lo tanto, existe una Política Nacional para la Gestión Integral de los Residuos y Desechos Sólidos (MARN, 2016). Esta supone: implementar y fortalecer la gestión integral de los residuos y desechos sólidos con los actores y sectores involucrados a través de la participación social para propiciar un desarrollo sostenible en Guatemala (MARN, 2016). Este reglamento presenta cuatro programas diferentes y líneas de política para abordar y alcanzar el objetivo para el manejo y desecho de sólidos (MARN, 2016). Estos son los siguientes: 1) fortalecimiento institucional, que supone que el gobierno y las municipalidades gestionen los servicios públicos ambientales; 2) inversiones para disponer de recursos económicos para lograr cubrir la demanda de planes, programas y proyectos destinados a cumplir con el manejo integral de los desechos; 3)

fortalecimiento técnico y administrativo, que busca alentar y facilitar proyectos de formación académica respecto al tema de desecho de residuos sólidos; y 4) educación, comunicación y participación social (MARN, 2016). La finalidad es crear conciencia social y cambio de actitud en hábitos de consumo, generación y manejo de desechos, propiciando la responsabilidad social y la ética ambiental (MARN, 2016).

Finalmente, el Ministerio de Ambiente y Recursos Ambientales (MARN) decretó la Política Nacional de Educación Ambiental entre 2004 y 2007. Esta política tenía como objetivo promover en la población guatemalteca la construcción de una cultura ambiental mediante la transmisión, aplicación de conocimientos, formación de valores y actitudes que conduzcan al desarrollo sostenible del país (Cardoza, 2012).

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) a través del Departamento de Coordinación para el Manejo Ambientalmente Racional de Productos Químicos y Desechos Peligrosos actúa como autoridad nacional designada y punto focal para la implementación de los compromisos nacionales derivados del Convenio de Basilea y sus Anexos, incluyendo el control para el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos y su eliminación (MARN, 2018). Este convenio tiene como objetivo: “Obligar al gobierno y a las industrias farmacéuticas de los países incluidos, respecto a la eliminación ambientalmente racional de los “desechos peligrosos” citados en la Tabla 1 (PNUMA, 2015).

Y1	Desechos clínicos resultantes de la atención médica prestada en hospitales, centros médicos y clínicas.
Y2	Desechos resultantes de la producción y preparación de productos farmacéuticos.
Y3	Desechos de medicamentos y productos farmacéuticos
Y4	Desechos resultados de la producción, la preparación y la utilización de biocidas y productos fitofarmacéuticos.

**Tabla No. 1** Anexo I: Categorías de desechos que hay que controlar (PNUMA, 2015)

Guatemala se suscribió al Convenio de Basilea en 1989 y lo ratificó el 15 de mayo de 1995 por medio del Decreto Número 3-95 del Congreso de la República (MARN, 2018).

Los organismos regulatorios de estas políticas son: el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), el Ministerio de Educación (MINEDUC), el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) y el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) (Cardoza, 2012). Cada una de estas instituciones a nivel nacional se encargan de velar por la calidad de los recursos naturales para prevenir daños respecto a la salud de la sociedad, así como fomentar la educación participación ciudadana (MAGA *et al.*, 2017). Sin embargo, no existe evidencia del cumplimiento de las políticas enfocadas a la participación social respecto al desecho seguro de medicamentos y otros residuos sólidos. 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 que este activo y funcionando para prevenir daños en la salud y ambientales.

### C. Impacto ambiental por productos farmacéuticos

Existen dos formas en que los productos farmacéuticos entran al ambiente:

Por residuos domésticos	Por desecho inapropiado de desechos
Por medio contaminación urinaria y fecal por metabolismo post-consumo (humanos y animales) y subproductos de la descarga de aguas residuales municipales debido a la eliminación incompleta durante el tratamiento de aguas residuales (Strauch, 2011).	Al verter productos farmacéuticos en el suministro de agua en baños, lavados, lixiviados de vertederos y efluentes de hospitales e industrias farmacéuticas (Strauch, 2011).

**Tabla No. 2** Maneras en que los productos farmacéuticos entran al ambiente

El descubrimiento de productos farmacéuticos en el medio ambiente acuático ha estimulado la investigación en la última década. Se ha encontrado una amplia gama de productos farmacéuticos en aguas frescas y marinas, y recientemente se ha demostrado que incluso en pequeñas cantidades, algunos de estos compuestos pueden causar daños a la vida acuática (Bound & Voulvoulis, 2005). Los mecanismos de transformación y transferencia en el medio ambiente conducen a la exposición de la biota y constituyen un riesgo potencial para los ecosistemas. Aunque la evaluación científica de los efectos ecotoxicológicos de los medicamentos en los organismos está menos desarrollada en comparación con los pesticidas, cada vez es más evidente que algunos medicamentos, en particular los antiparasitarios, los antimicóticos, los antibióticos y los (xeno) estrógenos, presentan problemas ambientales (Comisión Europea, 2013).

Schwaiger *et al.*, 2004, evaluaron los efectos tóxicos subletales del diclofenaco en la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) expuesta a concentraciones de diclofenaco que van desde 1 µg/L a 500 µg/L durante un período de 28 días. Revelaron alteraciones en el riñón, aparición de una nefritis intersticial y necrosis en branquias en la trucha arcoíris debido exposiciones prolongadas de diclofenaco (Schwaiger *et al.*, 2004). Nie *et al.*, 2009, detectaron eritromicina, oxitetraciclina, sulfametoxazol, ofloxacina, lincomicina y claritromicina en organismos acuáticos (bacterias, algas, rotíferos, crustáceos y peces). También encontró una inhibición en el crecimiento de la microalga *Scenedesmus oblicuo* a un rango de concentración de norfloxacin entre 0 y 60 mg/L (Nie *et al.*, 2009). Se probó que en peces silvestres (*Rutilus rutilus*) expuestos a estrógenos presentes en ríos del Reino Unido sufrieron efectos reproductivos adversos, como: características gonadales masculinas y femeninas, y alta concentración plasmática de vitelogenina (Jobling *et al.*, 1998).

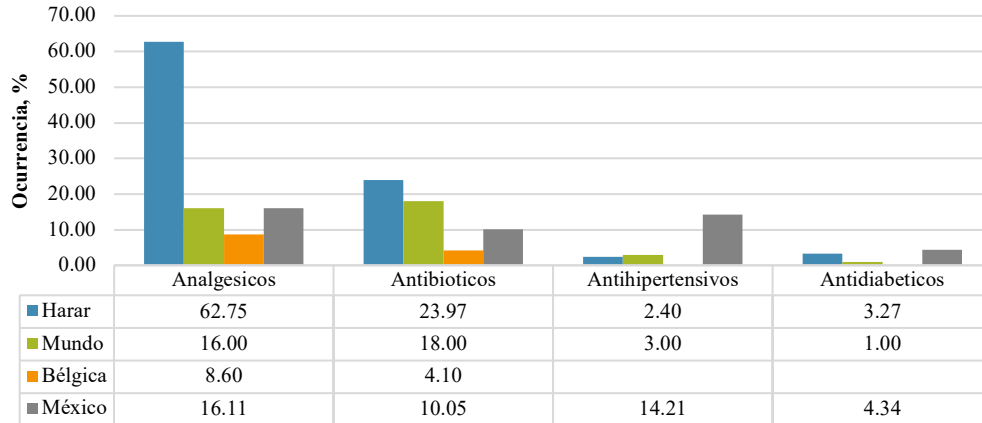
## D. Uso de productos farmacéuticos

Los productos farmacéuticos, más conocidos como medicinas o fármacos, son componentes fundamentales de la medicina tradicional y moderna (WHO, 2018). Se caracterizan por ser productos seguros, efectivos, y de buena calidad que deben ser prescritos y usados racionalmente (WHO, 2018). Cada uno de ellos contiene principios activos, los cuales se componen de una sustancia o una combinación de sustancias destinadas a proporcionar una actividad farmacológica o un efecto directo en el diagnóstico, la cura, la mitigación, el tratamiento o la prevención de enfermedades (WHO, 2008).

La medicación tiende a acumularse por una variedad de razones, como un aumento reciente en su uso, un aumento en la densidad de la población, el almacenamiento y el olvido del tratamiento (Gracia-Vásquez *et al.*, 2015). La cantidad de datos estructurados disponibles respecto a los medicamentos guardados en el hogar y el manejo de medicamentos por parte de la población general es limitada. Los informes publicados hasta ahora se han centrado en clases específicas de medicamentos (por ejemplo, antibióticos) (De Bolle *et al.*, 2008).

Globalmente, utilizando 183 artículos publicados de varias partes del mundo, Santos *et al.* 2010, encontró que los fármacos antiinflamatorios no esteroideos (AINE), los antibióticos y los agentes hipolipemiantes son los medicamentos mayormente usados (Santos *et al.*, 2010). En Bélgica, según De Bolle *et al.*, 2008, las categorías más frecuentes de medicamentos registrados fueron los analgésicos no opioides (7,2%), los antiinflamatorios no esteroides (AINE) (6,9%), los descongestionantes nasales (3,5%) y los agentes antináuseas (3,2%) (De Bolle *et al.*, 2008). En la ciudad de Harar, según Ayele & Mamu, 2018, aproximadamente 66% de los encuestados almacenan medicina no utilizada en el hogar y los tipos comunes de medicina conservada era analgésicos (62.7%) y antibióticos (24%) (Ayele & Mamu, 2018). En México, según Gracia-Vásquez *et al.*, 2015 se almacena mayoritariamente los medicamentos del grupo de antiinflamatorios no esteroideos (AINE) (16.1%), siendo los analgésicos los fármacos más guardados en los hogares, seguido de los medicamentos antihipertensivos y los antibióticos (Gracia-Vásquez *et al.*, 2015). En la *Figura 1*, se comparan los grupos de medicamentos no utilizados o vencidos, mayoritariamente almacenados en casas a nivel global, de Bélgica y de la ciudad de Harar.

### Medicamentos almacenados a nivel global, Harar, Bélgica y México



**Ilustración No. 1** Resumen de grupos farmacológicos comúnmente almacenados en casas de diferentes países.

En Guatemala, el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social publicó un listado básico de medicamentos para aumentar el acceso y uso racional de productos farmacéuticos (MSPAS, 2013). Entre los medicamentos más utilizados están: los antibióticos, antiácidos, antialérgicos, fármacos antihipertensivos, para dislipidemias, y los AINE (MSPAS, 2013). Estos medicamentos se les clasifica como *medicamentos básicos o esenciales*, es decir, todos los medicamentos fundamentales o necesarios en el sistema básico de atención de salud guatemalteco, con los índices de eficacia y seguridad más amplias para las enfermedades prioritarias en el país (MSPAS, 2013).

## E. Riesgos ligados a las malas prácticas de desecho y almacenamiento de los medicamentos

El almacenamiento inseguro de los medicamentos no utilizados en los hogares aumenta el riesgo de intoxicación accidental especialmente en la niñez, mientras que la eliminación inadecuada plantea preocupaciones respecto a la contaminación ambiental, ya que podría contribuir al desarrollo de resistencia a los antibióticos en el medio ambiente, la intoxicación accidental o intencional o la exposición de la población a agentes irritantes (Kusturica *et al.*, 2012).

Por otro lado, la automedicación y el consumo de productos sin prescripción o vigilancia médica puede generar consecuencias como: interacción con otros fármacos, falla terapéutica o mal diagnóstico (Cobos, 2016). La automedicación puede deberse a la utilización de medicamentos encontrados en el botiquín de la familia o que son comprados en farmacias sin receta médica (Montastruc *et al.*, 2016). Esto aumenta el riesgo a intoxicaciones porque, en ocasiones, no se verifica: la fecha de vencimiento, las condiciones de almacenamiento, alteración de envases o la falta de inserto que de las instrucciones correctas de uso (Cobos, 2016).

*A continuación, se definen distintos riesgos por el desecho inapropiado de medicamentos no usados o vencidos:*

Según Morales *et al.*, 2002, en el 2002, mediante una investigación en pacientes menores de 15 años con lesiones accidentales e intoxicaciones en el servicio de emergencias del Hospital Vicente Corral Moscoso (Cuenca-Ecuador), se encontró que el 82% de las intoxicaciones fueron accidentales y que el tipo de tóxico que provocó la mayoría de los casos fue alimentos contaminados (27%) seguido por los medicamentos (21%) (Morales *et. al.*, 2002).

En Budnitz and Salis, 2011, se encontró que entre los niños menores de 5 años, el 95% de las visitas a urgencias por sobredosis de medicamentos fueron el resultado de ingestiones no supervisadas (accidentales) debido a medicamentos mal guardados (Budnitz & Salis, 2011). Lo mismo se identificó en Dutta *et al.* 1998 y Al-Shehri, 2004, donde los niños entre 2-4 años de Arabia Saudita e India, respectivamente poseen mayor incidencia a sobredosis por medicamentos del hogar (Dutta *et al.*, 1998; Al-Shehri, 2004).

Además, Manzar *et al.*, 2010, en Pakistan encontró que las medicinas fueron el segundo agente más común responsable de la intoxicación. El 76% de los casos se debe a que los medicamentos eran fácilmente accesibles o no tenían un lugar de almacenamiento adecuado (Manzar *et al.*, 2010). En el estudio 34% de los niños afectados son de edad menor a 2 años mientras el 60% están el rango de 2-6 años. Los niños que pertenecen a áreas urbanas estaban más expuestos (85%) en comparación con aquellos en áreas rurales (15%). Esto puede estar relacionado con el nivel de estudio de las madres, los hijos de madres jóvenes y con educación secundaria solamente eran más propensos a tener hijos involucrados en intoxicación domestica por productos farmacéuticos (Manzar *et al.*, 2010).

*A continuación, se definen distintos riesgos a la salud humana por consumo de medicamentos vencidos en el hogar:*

Los problemas de salud del desecho inseguro de medicamentos en los hogares también pueden deberse a consumir ciertos *fármacos vencidos*. La fecha de caducidad se define en función de un medicamento que se almacena en "condiciones ideales de temperatura, humedad, exposición a la luz e integridad del empaque sugeridas por el fabricante" (Tull, 2018).

Existen medicamentos como la tetraciclina, la nitroglicerina, la insulina y los antibióticos líquidos o en polvo que no presentan seguridad después de su vencimiento (Harvard Health, 2018). Además, la efectividad del medicamento puede disminuir con el tiempo y con condiciones de almacenamiento, como temperatura y humedad, lo que es realmente peligroso en el caso de fármacos con estrecho margen terapéutico (Harvard Health, 2018). Por esta razón, la posición oficial de la FDA es que: "el uso de productos médicos vencidos es riesgoso y posiblemente dañino para su salud, si su medicamento ha caducado, no lo use" (Tull, 2018).



*A continuación, se definen distintos riesgos a posible resistencia a antibióticos por desecho inseguro de medicamentos del hogar:*

La resistencia a antibióticos está aumentando a niveles peligrosamente altos en todas partes del mundo. Están surgiendo nuevos mecanismos de resistencia que se están extendiendo a nivel mundial, amenazando nuestra capacidad para tratar enfermedades infecciosas comunes (OMS, 2019). Como se puede observar en la Figura 1, los antibióticos son uno de los grupos farmacológicos comúnmente usados en la práctica médica habitual por lo que también el almacenamiento de este tipo de fármacos es mayor.

Los residuos de antibióticos en el medio ambiente conducen a bacterias resistentes. Teóricamente, una interacción casual entre una sola molécula de un antibiótico y una bacteria puede desencadenar la selección natural de resistencia o una mutación que favorezca la resistencia. Posteriormente, puede ocurrir una transferencia vertical de genes (de una generación a otra) o una transferencia horizontal de genes (transferencia de genes de resistencia de una bacteria a otra a través de un plásmido). Los humanos pueden estar expuestos a residuos de antibióticos o directamente a bacterias resistentes a antibióticos, incluidos los patógenos, a través de los alimentos o el medio ambiente, y potencialmente infectarse. La eficacia reducida de los antibióticos puede provocar infecciones prolongadas o mal controladas. Además, el efecto de las dosis muy bajas del ciclo ambiental de antimicrobianos en las poblaciones especiales como mujeres embarazadas, niños, población geriátrica, personas con insuficiencia renal o hepática pueden tener un mayor riesgo de dicha exposición porque en estas categorías la farmacocinética se altera y incluso dosis menores también pueden resultar tóxicas (Lundborg & Tamhankar, 2017).

En Sahoo *et al.*, 2010, se determinó que el uso indebido de antibióticos y el desarrollo de resistencia puede deberse a: contaminación ambiental y crecimiento de la población; el entorno socioeconómico que afecta el incumplimiento de la medicación; falta de instalaciones sanitarias y malas actitudes profesionales; y la aplicación de la ley ineficaz con respecto a la dispensación y eliminación de medicamentos (Sahoo *et al.*, 2010). Por esta razón, la OMS ha creado políticas de educación, información, difusión y cumplimiento de legislaciones en todo lo relacionado a la administración y eliminación de antibióticos a nivel gubernativo, industrial y doméstico (OMS, 2019).

*A continuación, se definen distintos riesgos potenciales en humanos por contaminación ambiental*

Para los humanos, los impactos posibles están menos claros que los daños al ambiente, pero existen preocupaciones con respecto a cierto tipo de moléculas, incluso si hasta la fecha no hay evidencia clara de efectos a corto plazo en la salud de los humanos. Los antibióticos, medicamentos hormonales, antiparasitarios, antimicóticos y medicamentos anticancerosos son grupos farmacéuticos que están especialmente diseñados para matar al patógeno o células diana y podrían ser los compuestos farmacéuticos más importantes que afectan la salud humana a través de la exposición ambiental (Comisión Europea, 2013). Este tipo de moléculas o químicos encontrados en los medicamentos tienen

efectos potenciales como disruptores endocrinos, es decir que afectan el sistema endocrino del cuerpo y produce efectos adversos en el desarrollo, reproducción, neurológicos e inmunitarios tanto en humanos como en la vida silvestre.(NIH, 2019)

La exposición crónica a medicamentos puede ocurrir a través del agua potable mal tratada o tratada de forma incompleta, de residuos en los cultivos de plantas para el consumo, los productos de la pesca, los productos lácteos y la carne. Existen legislaciones vigentes para los medicamentos veterinarios que definen límites máximos de residuos (*Maximum Residue limits, MRL*) para alimentos de origen animal. Sin embargo, no existe un límite legal para los medicamentos humanos presentes en alimentos derivados de animales (por ejemplo, debido a la bioacumulación), ya que esta vía de exposición se considera despreciable (Comisión Europea, 2013).

## F. Prácticas comunes del desecho de medicamentos

Los métodos incorrectos de eliminación de medicamentos son un factor importante que contribuye a la presencia de compuestos de medicamentos en el medio ambiente acuático y la acumulación de fármacos en el hogar (Kinrys *et al.* 2018). En Paut Kusturica *et al.* 2016, se determinó las prácticas de eliminación de medicamentos globalmente. La base de resultados de los estudios revisados se identificó que el método más común para desecho de fármacos en los hogares es tirarlos a la basura. Este es el principal método en Reino Unido, Kuwait, Lituania, Qatar, Serbia, Ghana, Bangladesh, Malta, Irlanda, India, Malasia, Arabia Saudita y Tailandia. En cambio, en Nueva Zelanda, Estados Unidos, Malta, Irlanda y Bangladesh, el desecho común es a través del sistema de alcantarillado, mayoritariamente para las formas de dosificación líquida. La práctica de quemar las medicinas se obtuvo de Ghana (>10%), Nigeria (9.9%) y hogares rurales en Serbia (14.9%). En países como Suecia la mayoría de participantes que estaban informados de programas de devolución de medicamentos utilizaron esta metodología y evitaron desecharlos por el inodoro o lavado (Paut Kusturica, Tomas, & Sabo, 2016a).

En el área de las Américas existe poca evidencia de las prácticas comunes respecto al desecho de fármacos. En Estados Unidos, según Kinrys *et al.*, 2018, una proporción de los estadounidenses emplean métodos incorrectos de eliminación de medicamentos, demostrando una predilección a tirar medicamentos al inodoro o lavabo y descartarlos a la basura (Kinrys *et al.*, 2018). En una encuesta realizada a 301 pacientes ambulatorios de farmacias se encontró que más del 50% de la muestra tiró sus medicamentos al inodoro (Seehusen & Edwards, 2006). En otro estudio se identificó que los profesionales de la salud tampoco poseen buenas prácticas de eliminación de fármacos debido a que, tan solo el 11% de medicamentos son llevados a los programas de devolución (Maeng *et al.*, 2016).

La Universidad Nacional de Colombia realizó un estudio que buscó describir los conocimientos, las actitudes y las prácticas respecto a la disposición de medicamentos sobrantes y vencidos. Se encontró que el 25.8% de medicamentos sobrantes y el 64.0% de vencidos son desechados a la basura corriente. Solo el 4.9% y el 6.6% considera que los medicamentos deben entregarse en sitios especializados. La falta de buenas prácticas de desechos seguro de medicinas puede deberse a que más del 80% de la población no conoce la existencia de Planes de Devolución de Medicamentos (Puntos Azules) y el 94.6% tiene buena actitud respecto a recibir más información respecto al tema porque conocen que estas prácticas incorrectas pueden generar daños en la salud (Quijano-Prieto *et al.*, 2016).

En Ecuador, el Instituto Nacional de Estadística y Censos realizó una encuesta presencial a la población donde obtuvo que el 83% desecha sus productos farmacéuticos en bote de basura, el 11% los quema, entierra o tira al desagüe. En la zona urbana de Cuenca no existe un medio para eliminación segura de desechos farmacéuticos producidos en el hogar por lo que la mayoría de población dispone a desechos de manera incorrecta utilizando el inodoro, basura o lavabo. Según Cobos, 2016, el 71.5% de la muestra de la Cuenca no poseen medicamentos almacenados que no utilicen en sus hogares, siendo un resultado positivo porque existe menor probabilidad de automedicación o intoxicaciones. El 71.5% coloca los medicamentos con el resto de basura y el 6.4% los tira al inodoro (Cobos, 2016).

En Europa, Suecia, Inglaterra y España son ejemplos de países con mayor conocimiento y mejores prácticas respecto al desecho seguro de fármacos debido a que todos cuentan con programas de devolución de medicamento bien planificados con educación a la sociedad (Persson *et al.*, 2009; Tong *et al.*, 2011a).

En Irlanda una parte de la población accede a medicamentos gratuitos y subsidiados por medio de tarjeta médica o plan de pago de medicamentos. Según Vellinga *et al.*, 2014, en 2 ciudades irlandesas, Cork y Kerry, se ha implementado el DUMP (Dispose of Unused Medications Properly) que alienta al público a devolver los productos farmacéuticos para reducir la posibilidad de intoxicaciones accidentales, sobredosis, intercambio inapropiado de medicamentos y daños al medio ambiente (Vellinga *et al.*, 2014).

En el caso de Nueva Zelanda, el 62% de los encuestados actualmente tienen medicamentos no deseados en su casa. La razón más común por la que las personas tenían medicamentos sobrantes fue "una condición médica mejorada o resuelta" (Braund *et al.*, 2009). Según Braund *et al.*, 2009, el tipo de formulación, entre el 13 y el 24% de los medicamentos no utilizados se devolvieron a las farmacias, siendo más probable que se devuelvan los comprimidos y las cápsulas y que los líquidos se agreguen a los sistemas de agua. Un porcentaje significativo de medicamentos no deseados se eliminan a través de rutas que tienen el potencial negativo a la salud y al ambiente por lo que la reducción del exceso de

medicamentos y su desperdicio supondría minimizar el impacto negativo a través de educación a la población acerca de la existencia de centros de recolección de medicamentos (Braund *et al.*, 2009).

Los estudios presentados muestran las diferencias en cuanto al desecho de medicamentos en distintos países con diferentes niveles de desarrollo. En Europa y Oceanía se muestra la existencia o la implementación de un sistema de devolución de medicamentos que integra a todos los miembros de la sociedad, el gobierno y las empresas farmacéuticas (Paut Kusturica, Tomas, & Sabo, 2016a). En cambio, la mayoría de los países latinoamericanos no poseen documentación que demuestre el cumplimiento de estos sistemas o políticas, generando falta de información en las personas que luego se traduce en malas prácticas de eliminación farmacéutica (Cobos, 2016; Quijano-Prieto *et al.*, 2016). A pesar de la diferencia entre la presencia o ausencia de programas de desecho seguro de productos farmacéuticos, se observa que a nivel global las prácticas más comunes para eliminar los fármacos son la basura y el inodoro. Además, se demostró que las personas están dispuestas a realizar cambios en sus prácticas habituales debido a que, después de la educación, las personas poseen mayor conciencia ambiental y social y mejores prácticas descritas (Paut Kusturica, Tomas, & Sabo, 2016a).

## G. Programas de desecho de medicamentos

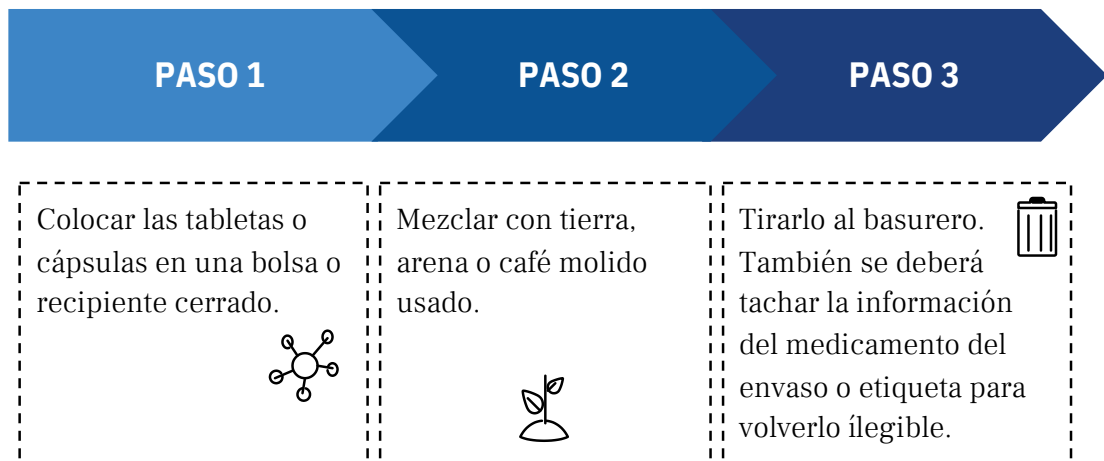
Los programas de devolución brindan una oportunidad para que los consumidores devuelvan medicamentos no deseados y no utilizados y brindan un perfil de conciencia pública acerca de la magnitud de los problemas (Peake *et al.*, 2016). Suecia e Inglaterra son ejemplos de países con este tipo de programas que buscan mantener fuera del ambiente los medicamentos y evitar el desvío de estos fármacos para fines recreativo, ilegales o accidentales que puedan provocar daños en la salud de los miembros del hogar (Persson *et al.*, 2009; Tong *et al.*, 2011).

Asimismo, España cuenta con un Sistema Integrado de Gestión y Recogida de Envases (SIGRE), dedicado a dos objetivos principales: 1) Reducir los riesgos ecológicos que los envases y restos de medicamentos puedan ocasionar, por medio de la prevención de los residuos generados de los medicamentos desde su origen hasta su tratamiento; y 2) favorecer la no acumulación de fármacos en los hogares, al sensibilizar al ciudadano respecto a los riesgos sanitarios derivados del uso inadecuado de los mismos (SIGRE, 2017). Asimismo, la Red Iberoamericana de Programas Posconsumo de Medicamentos es una organización que facilita el intercambio de experiencias positivas y negativas de los diferentes programas posconsumo de medicamentos en los países iberoamericanos, México (SINGREM), Colombia (Corporación Punto Azul), España y Portugal (VALORMED) para mejorar la gestión de productos farmacéuticos vencidos, parcialmente consumidos o deteriorados (RIPPM, 2019).

Sin embargo, este tipo de sistemas se traducen en costos para el gobierno o las empresas farmacéuticas (Peake *et al.*, 2016). Por lo que la FDA ha instaurado una guía para la eliminación correcta de medicamentos

no utilizados. Aunque ofrece la opción de devolución de medicamentos, también posee una solución para países que no cuentan con dichos sistemas, con el fin de disminuir la probabilidad de que otras personas tomen de forma indebida, ya sea intencional o accidentalmente, los medicamentos no usados o vencidos y de crear una solución en el caso de que el medicamento no contenga instrucciones específicas para desecharlo (FDA, 2018).

En caso de capsulas o tabletas, se deben seguir los siguientes pasos para desecharlos a la basura del hogar:



**Ilustración No. 2** Pasos para el desecho de medicamento sólidos al basurero (FDA, 2018)

Otra opción es tirar el medicamento al inodoro, especialmente para medicamentos que pueden ser dañinos o mortales con dosis pequeñas en personas que no lo necesitan (FDA, 2018). Según la FDA, 2018, los ingredientes activos que deben ser eliminados en el inodoro en el caso de que no exista un programa de devolución cercano, son:

No.	Ingrediente activo	No.	Ingrediente activo
1	Fentanil	11	Diazepam
2	Fentanil citrato	12	Clorhidrato de hidromorfina
3	Morfina Sulfato	13	Clorhidrato de metadona
4	Clorhidrato de buprenorfina	14	Clorhidrato de Naltrexona
5	Naloxona	15	Benzidrocodona
6	Buprenorfina	16	Hidrocodona
7	Metilfenidato	17	Metilfenidato
8	Morfina	18	Clorhidrato de meperidina
9	Oxicodona	19	Tapetadol
10	Oxibato de sodio	20	Oximorfona

**Tabla No. 3** Ingredientes activos que deben ser eliminados en el inodoro (FDA, 2019).

La FDA declara que el riesgo de estos medicamentos al ser humano es mayor que los posibles riesgos al medio ambiente producido por su eliminación al inodoro (FDA, 2018).

Finalmente, a pesar de que la FDA recomienda almacenar la menor cantidad de fármacos en los hogares, sugiere tener a la mano algunos medicamentos básicos de venta libre para ayudar a proporcionar alivio cuando se necesite, leyendo constantemente la fecha de caducidad, sin intercambiar o reusar envases y sin tirar el prospecto (Harvard Health, 2019). Estos fármacos son:

1. Analgésicos, como ibuprofeno, naproxeno o acetaminofén.
2. Crema de hidrocortisona para aliviar la picazón.
3. Ungüento antibiótico para pequeños cortes.
4. Antiácido para la acidez estomacal, como magnesio y aluminio.
5. Lágrimas artificiales para aliviar los ojos secos.
6. Antihistamínico para alivio de la alergia o la picazón, como la difenhidramina.
7. Medicamento para la diarrea, como la loperamida (Harvard Health, 2019).

## H. Tratamiento de medicamentos

Los desechos farmacéuticos incluyen productos farmacéuticos caducados, no utilizados y contaminados, incluidas vacunas y productos biológicos utilizados para terapia. Los productos farmacéuticos abarcan una amplia gama de compuestos químicos y tienen todo tipo de efectos diferentes en humanos, animales y plantas. Algunos pueden ser peligrosos de la misma forma que muchos químicos, pueden ser fácilmente inflamables, corrosivos, altamente reactivos o irritantes para tejidos corporales (Malsparo, 2019; McClintock, 2019; Muhammed, 2017).

El vertedero o relleno sanitario presenta costos menores que los costos incurridos utilizando un método de destrucción. Sin embargo, la eliminación al vertedero no es una opción ambientalmente adecuada o responsable para la eliminación de medicamentos, ya que aún puede ser recuperada por los carroñeros (humanos y animales) y los metabolitos pueden filtrarse en la capa freática circundante. Los residuos tampoco se tratan quedando en el ambiente para las generaciones futuras.

Los métodos de destrucción permiten que los medicamentos y otras sustancias sean inutilizables o irrecuperables para su uso o consumo y los retiran del medio ambiente, evitando así los riesgos ecológicos y para la salud. La incineración, el coprocesamiento en horno de cemento y la desorción térmica (pirólisis) son ejemplos de métodos de destrucción. (Malsparo, 2019; McClintock, 2019; Muhammed, 2017). A continuación, se describen los métodos de destrucción de productos farmacéuticos:

Método	Generalidades del método de destrucción
<p style="text-align: center;"><b>1</b> Incineración</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El calor se genera por la combustión de los desechos y la quema de combustibles fósiles dentro del incinerador.</li> <li>- Un mayor volumen de gas debido a la introducción de combustibles fósiles y el exceso de aire produce más CO<sub>2</sub>.</li> <li>- Reducción del volumen de residuos - 85%</li> <li>- Reducción de peso - 70%</li> <li>- Los gases de combustión deben limpiarse según los estándares de emisión requeridos.</li> <li>- El producto final (cenizas) puede depositarse en vertederos clasificados. Debe estar dentro de las concentraciones reguladas.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>2</b> Coprocesamiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El calor se genera por la combustión de desechos y la quema de combustibles fósiles dentro del horno.</li> <li>- La ceniza producida se agrega a la mezcla de cemento</li> <li>- Punto de referencia de emisiones más bajas</li> <li>- Cemento contaminado</li> <li>- Niveles altos de emisiones de NO, SO<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>3</b> Desorción térmica</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La energía eléctrica se utiliza para iniciar y alcanzar el funcionamiento estable de la planta antes de que se introduzcan los desechos.</li> <li>- Los residuos se pirolizan en ausencia de aire y producen carbono.</li> <li>- Bajo volumen de gas, pequeña planta de limpieza de gas.</li> <li>- Reducción del volumen de residuos - 85%</li> <li>- Reducción de peso - 70%</li> <li>- El producto final (residuo carbonizado) es adecuado para la eliminación normal de vertederos, pero puede usarse como una fuente alternativa de combustible.</li> <li>- La corriente de gas se limpia usando un sistema EGC antes de ventear a la atmósfera</li> <li>- Típicamente menos CO<sub>2</sub></li> <li>- Costes operativos relativamente más altos.</li> </ul>

**Tabla No. 4** Métodos de destrucción de productos farmacéuticos

(McClintock, 2019).

## IV. MARCO METODOLÓGICO

### A. Objetivos

#### 1. Objetivo general

- a. Identificar el conocimiento, las actitudes y las prácticas del desecho seguro de medicamentos vencidos o no utilizados en la población guatemalteca.
- b. Generar información de utilidad respecto al conocimiento, las actitudes y las prácticas del desecho seguro de medicamentos vencidos o no utilizados en la población guatemalteca.

#### 2. Objetivos específicos

- a. Desarrollar un estudio tipo encuesta CAP, para explorar el conocimiento, las actitudes y las prácticas respecto al desecho seguro de medicamentos, en los hogares de diferentes grupos de la población de Guatemala (padres, madres y/o tutores de escuelas públicas y privadas; y estudiantes de licenciatura en Química Farmacéutica de una universidad privada y una pública).
- b. Aplicar el instrumento utilizado en esta encuesta CAP a estudiantes de grado en Farmacia de la Universidad de Granada, España.
- c. Describir las diferencias en cuanto a el conocimiento, las actitudes y las prácticas de la eliminación segura de medicamento entre los grupos estudiados, tanto de Guatemala como España.

### B. Criterios de inclusión y exclusión

Los participantes del estudio deberán cumplir con los criterios de inclusión que se indican a continuación:

Personas mayores de edad (de 18 años o más) que cumplan una de las siguientes condiciones:

- a. Ser padres/madres/tutores legales de alumnos de las escuelas en las que se desarrolla el estudio.
- b. Ser estudiantes de la licenciatura en Química Farmacéutica de las universidades en la que se desarrolla el estudio (o del Grado en Farmacia en el caso de la universidad española).
- c. Personas que expresen su conformidad con participar a través de la firma del consentimiento informado.

Los criterios que excluyen de la participación son:

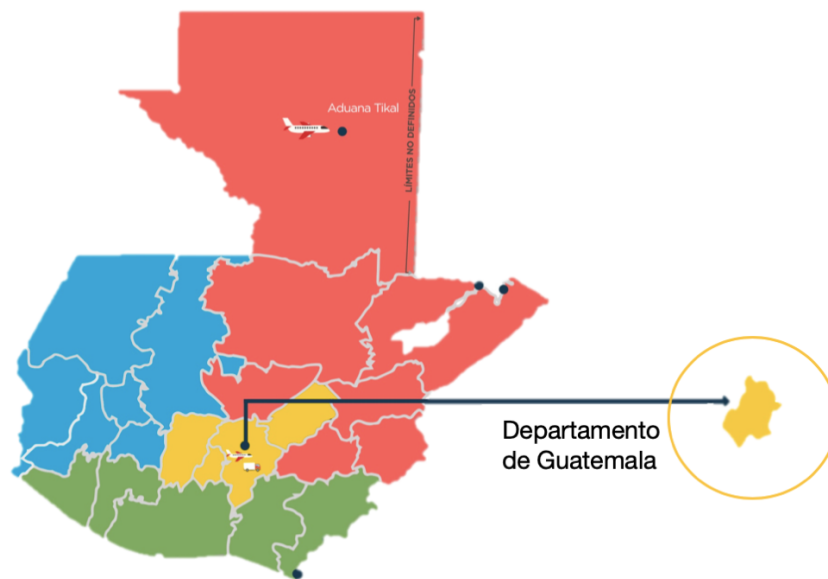
- Personas no presentes físicamente el día en el que se realiza la encuesta.
- Personas que no hablen, lean y escriban en español.



## C. Población y muestra

### 1. Universo de trabajo o población meta

La población de origen incluye a toda la población guatemalteca mayor a 18 años que residan en el departamento de Guatemala (ver *Figura 3* para localización en mapa). Según el censo nacional de población 2002, la población de Guatemala para el año 2020 es de 18.055.025 habitantes, siendo 3.573.179,246 la población total para el Departamento de Guatemala (PNUD, 2019).



*Ilustración No. 3* Mapa de Guatemala con la ubicación geográfica del departamento de Guatemala

### 2. Muestra

Se utilizó la técnica de muestreo de conveniencia (no aleatoria). La muestra fue tomada en relación con el número total de estudiantes inscritos en la escuela pública o colegio privado ubicado en el Departamento de Guatemala. Solamente se pudo administrar una encuesta por alumno y los encuestados fueron los padres, madres y/o tutores. Se aprovecharon los actos cívicos, entrega de calificaciones y otras reuniones para realizar las encuestas, de modo que, la muestra dependió de la asistencia de padres, madres y/o tutores de cada estudiante y de la disposición a participar.

Las escuelas y los colegios se escogieron por conveniencia, son instituciones académicas que mostraron interés en cooperar en la investigación acerca de la eliminación segura de medicamentos vencidos o no utilizados en Guatemala.

El tamaño de la muestra se determinó utilizando la fórmula de proporción única:

$$n = \frac{n_o}{1 + \frac{n_o}{N}} \quad (1)$$

$$n_o = \frac{z^2 P Q}{d^2} \quad (2)$$

Donde n es el tamaño de la muestra;  $n_o$  es la primera aproximación del tamaño de la muestra; N es el tamaño de la población; Z es el nivel de confianza, se obtiene de las tablas de la distribución normal; P es la probabilidad de que suceda el evento; Q es la probabilidad de que no suceda el evento. Se asumirá un valor de P del 50%, margen de error del 5% ( $d=0.05$ ) y un nivel de confianza de 95% ( $z=1.96$ ).

En la Tabla 5 se presenta el número total de estudiantes de establecimiento educativo, así como la muestra ideal y la muestra real utilizada para diagnosticar el conocimiento, las actitudes y las prácticas de la eliminación segura de medicamentos. Dando una muestra total de 942 y una muestra real total colectada de 819 personas.

No	Establecimiento	Código	Población, N	Muestra meta, n	Muestra (n° participantes)
1	Colegio Nuestra Señora de los Angeles (Santa Elisa)	CSA	300	----	121
2	Colegio Bilingüe IMB-PC	CPC	600	----	68
Total colegios			900	269	189
3	Instituto Nacional de Educación Básica 14 de Julio	INJ	600	----	91
4	Instituto Normal Central para Señoritas Belén	ISB	1031	----	200
Total institutos			1631	311	291
5	Universidad del Valle de Guatemala	UVG	56	49	50
6	Universidad de San Carlos de Guatemala	USC	667	244	220
7	Universidad de Granada	UGR			69
Total					819

*Tabla No. 5 Población y muestra encuesta de los diferentes colegios, escuelas y universidades.*

#### D. Diseño de investigación

El estudio fue de tipo observacional, descriptivo y transversal. Se realizó a través de una encuesta presencial utilizando la encuesta CAP, para describir el conocimiento, las actitudes y las prácticas respecto al desecho de productos farmacéuticos no utilizados y vencidos entre los diferentes grupos estudiados.

## E. Procedimiento

1. Presentación del título, los objetivos, la introducción y el marco metodológico de la investigación para optar al grado académico de Licenciado en Química Farmacéutica.
2. Una vez autorizado, se procedió a realizar el protocolo de investigación que incluye: el título, introducción, marco conceptual (antecedentes, justificación, planteamiento del problema, alcances y límites), marco teórico, marco metodológico, marco operativo, programa, bibliografía y anexos. Además, se presentó el instrumento de evaluación, el cual consiste en una encuesta CAP para medir los conocimientos, las actitudes y las prácticas en diferentes hogares de diferentes grupos de la población de Guatemala.
3. Se envió el protocolo y la encuesta CAP a revisión por el director de carrera del Departamento de Química Farmacéutica, el asesor principal y el colaborador.
4. Se solicitó una carta firmada y autorizada por el director de la carrera de Química Farmacéutica de la Universidad del Valle de Guatemala para pedir colaboración de las otras instituciones académicas para administrar la encuesta CAP a los padres de familia y/o los estudiantes regulares.
5. Validación del método  
Se realizó una prueba piloto para validar la encuesta CAP y evaluar su facilidad de comprensión, la relevancia para los temas previstos, la efectividad en el suministro de información útil y el grado en que las preguntas son interpretadas y comprendidas por diferentes personas. Esta validación se hizo en un pequeño grupo de representantes de cada grupo de la población guatemalteca. Estos sujetos fueron excluidos del estudio para que no estuvieran predispuestos a las preguntas y respuestas.
  - a. Para los padres, madre y/ tutores de las escuelas y colegios se pasaron la encuesta a 10 encargados legales de niños que asisten a la institución educativa.
  - b. Para la población universitaria se realizó la encuesta a tres estudiantes de la universidad privada de diferentes años académicos. Para la universidad pública se supuso que si la universidad privada lo comprendía también la otra.

Se utilizó la misma encuesta para Guatemala y España, omitiendo preguntas de la sección demográfica para los estudiantes españoles, como: origen étnico, nivel académico, ocupación, ingreso mensual y lugar de obtención de medicamentos debido a que estas preguntas fueron diseñadas para el contexto guatemalteco únicamente. Tras la validación, las preguntas del cuestionario CAP se modificaron para mejorar la comprensión y cumplir con los objetivos del estudio.

## 6. Administración de la encuesta

La versión final de la encuesta CAP fue administrada a todos los grupos seleccionados para describir sus conocimientos, actitudes y prácticas respecto al desecho seguro de medicamentos no utilizados y vencidos. El estudio tomó lugar en diferentes centros educativos de Guatemala y en una universidad española, listados a continuación:

- a. Instituto Nacional de Educación Básica 14 de Julio, ubicado en la 16av. 10-82 colonia bellos horizontes, Zona 21, Zona 21, Ciudad capital, Guatemala<sup>1</sup>.
  - b. Instituto Normal Central para Señoritas Belén situado en la 11 ave. 12-20, Zona 1, Ciudad capital, Guatemala<sup>1</sup>.
  - c. Colegio Nuestra Señora De Los Ángeles (Santa Elisa), 48 calle 17-60 zona 12 Ciudad de Guatemala<sup>2</sup>.
  - d. Colegio Bilingüe IMB-PC, 4a. Calle 18-50 Sector B6, Zona 8 de Mixco, San Cristóbal, Guatemala<sup>2</sup>.
  - e. Universidad del Valle de Guatemala ubicada en 18 av. 11-95 zona 15, Vista Hermosa III. Guatemala, Guatemala<sup>2</sup>.
  - f. Universidad de San Carlos de Guatemala localizada en Ciudad Universitaria 11ª. Avenida, zona 12, Guatemala<sup>1</sup>.
  - g. Universidad de Granada, ubicada en Hospital Real Cuesta del Hospicio, s/n Granada, Andalucía, España<sup>1</sup>.
- <sup>1</sup>Público. <sup>2</sup>Privado.

## 7. Recolección de datos

Los cuestionarios CAP fueron administrados de forma presencial y se recopilaron por el investigador, aprovechando los actos cívicos, entrega de calificaciones y otras reuniones para recabar las respuestas de los padres, madres y/o tutores de cada estudiante. Para recabar la información de las universidades de Guatemala los catedráticos universitarios utilizaron los periodos de clase de los alumnos de la licenciatura en Química Farmacéutica para administrar la encuesta. Y, en la universidad española se obtuvieron las respuestas por medio de la asesora principal. A cada participante, antes de proceder con el cuestionario, se le informó acerca de todos los aspectos del estudio y de las implicaciones de su participación, incluyendo beneficios y riesgos, mediante la lectura y firma del “consentimiento informado”. Antes de comenzar con las preguntas propias del cuestionario, la encuesta contenía la siguiente pregunta: “¿Usted o algún miembro de su familia ha contestado esta encuesta con anterioridad?”, la cual evitó que más de un miembro por hogar o familia contestaran la encuesta (si contestaban que “sí”, el cuestionario acababa, mientras que, si la respuesta era que “no”, se les solicitaba continuar con las siguientes preguntas).

El cuestionario constó de 4 secciones: 1) características sociodemográficas, 2) conocimientos, 3) actitudes y 4) prácticas de los participantes respecto a la eliminación de medicamentos no utilizados y vencidos. Para mantener la confidencialidad de los resultados, facilitar y ordenar la recolección de datos se asignó un código para cada participante; la codificación siguió la siguiente nomenclatura: las iniciales del estudio (DMG); la abreviación colocada a cada grupo\*; y el correlativo conformado por 3 dígitos para asignar el número de participante.

DMG-XXX-###

Donde:

DMG: corresponde a las iniciales del estudio, Desecho de Medicamentos en Guatemala.

XXX: corresponde a 3 letras que resumen el nombre de la institución educativa encuestada

Institución educativa	Abreviatura
Colegio Nuestra Señora de los Ángeles (Santa Elisa)	CSA
Colegio Bilingüe IMB-PC	CPC
Instituto Nacional de Educación Básica 14 de Julio	INJ
Instituto Normal Central para Señoritas Belén	ISB
Universidad del Valle de Guatemala	UVG
Universidad de San Carlos de Guatemala	USC
Universidad de Granada, España	UGR

**Tabla No. 6** Abreviaturas utilizadas para el nombre de cada institución educativa

###: corresponde al número de encuestado

8. Almacenamiento y procesamiento de datos

Los datos recolectados en papel de cada grupo muestral (819 respuestas) se ingresaron manualmente a una base de datos de EXCEL® utilizando un código para cada sección que simplifica y facilita el almacenamiento de respuestas como se muestra en la Tabla 1 en la sección de Anexos, donde a cada respuesta se le fue asignado un número.

Una vez las 819 encuestas fueron almacenadas en EXCEL®, se realizó la estadística descriptiva con el programa XLSTAT® se realizó un análisis descriptivo de los siguientes grupos:

- a. Guatemala que engloba la universidad privada de Guatemala (UVG), la universidad pública de Guatemala (USAC), colegios privados de Guatemala y escuelas públicas de Guatemala.
- b. Colegios privados de Guatemala
- c. Escuela pública de Guatemala
- d. Universidad pública de Guatemala (USAC)
- e. Universidad privada de Guatemala (UVG)
- f. Universidad de Granada España

Luego se procedió a realizar el análisis estadístico comparativo con el programa STATA 14® utilizando la prueba de Chi-cuadrado, para determinar si existe una relación estadísticamente significativa entre las respuestas obtenidas respecto la procedencia de los conocimientos, las actitudes y las prácticas de eliminación segura de medicamentos y los diferentes grupos de estudio.

*Hipótesis nula (Ho):* No hay diferencia significativa acerca de los conocimientos, las actitudes y las prácticas respecto al desecho seguro de medicamentos en entre los distintos grupos estudiados, tanto de Guatemala como España.

*Hipótesis alternativa (Ha):* Existe diferencia significativa acerca de de los conocimientos, las actitudes y las prácticas respecto al desecho seguro de medicamentos en entre los distintos grupos estudiados, tanto de Guatemala como España.

#### 9. Finalización de informe de investigación

Al completar la recolección y el análisis de los datos, se procedió a la escritura de los resultados encontrados y a la reflexión y discusión acerca de los mismos. Por último, pudieron extraerse conclusiones relevantes respecto a la investigación dando paso a una serie de recomendaciones fundamentadas en la presente investigación, con el fin último de contribuir a la mejora de este problema de salud pública en Guatemala.

Se envió el informe final de investigación a revisión por el director de carrera del Departamento de Química Farmacéutica, el asesor principal y el colaborador. Finalmente, se realizó la presentación de la investigación relacionado a la eliminación segura de medicamentos vencidos o no utilizados de Guatemala.

## F. Análisis estadístico

Los datos fueron analizados con el programa XLSTAT® para obtener la estadística descriptiva de la muestra. La Prueba Chi Cuadrado se realizó utilizando el programa de STATA 14® para realizar el estudio comparativo entre todos los grupos poblacionales de escuelas y colegios, universidad privada y pública, y Guatemala y España.

A continuación, se presenta una tabla que resume los detalles del análisis estadístico de este estudio:

Fuente de información	Resultados para reportar	Medidas estadísticas
Información sociodemográfica	Descripción de los perfiles sociodemográficos	Proporciones
Conocimientos relacionados al desecho de medicamentos	Descripción del conocimiento relacionado al desecho de medicamentos	Proporciones
Actitudes relacionado al desecho de medicamentos	Descripción de las actitudes relacionado al desecho de medicamentos	Proporciones
Prácticas relacionado al desecho de medicamentos	Descripción de las prácticas relacionado al desecho de medicamentos	Proporciones
Conocimientos y prácticas	Descripción de las prácticas relacionado al desecho de medicamentos en base a los conocimientos*	Proporciones
Todos los datos colectados	Comparación de los CAP entre los participantes de colegios y escuelas.  Comparación entre los participantes universitarios de la universidad privada de Guatemala y los estudiantes universitarios de la universidad española	Prueba de independencia de Chi cuadrado.  Prueba de independencia de Chi cuadrado.

**Tabla No. 7** Análisis estadístico para cada fuente de información a estudiar para la investigación de “Eliminación segura de medicamentos en Guatemala”.

## V. MARCO OPERATIVO

### A. Recabación y tratamiento de datos

Los cuestionarios CAP se utilizaron para describir el conocimiento, las actitudes y las prácticas del desecho seguro de medicamentos en Guatemala en diferentes grupos de la población (colegios privados de Guatemala, escuelas públicas de Guatemala, Universidad privada de Guatemala y Universidad pública de Guatemala). Además, comparar los distintos grupos estudiados, tanto de Guatemala como España a través de la prueba estadística de independencia de Chi cuadrado.

### B. Recursos

#### 1. Recursos humanos

Autora: Enma Beatriz Galindo Arango

Asesora principal: Msc. María Purificación Moreno Sánchez

Colaboradores: Licenciada Ana Luisa Mendizabal de Montenegro

#### 2. Recursos materiales

- a. Equipo y materiales: encuestas CAP impresas, computadoras y softwares (Microsoft office y STATA 14.0).
- b. Materiales y cristalería de laboratorio: no aplica
- c. Lugares donde se llevó a cabo la investigación: Colegio Nuestra Señora de los Ángeles (CSA); Colegio Bilingüe IMB-PC; Escuela de Aplicación "Dr. Carlos Martínez Durán"; Instituto Normal Central para Señoritas Belén (ISB); Universidad del Valle de Guatemala (UVG); Universidad de San Carlos de Guatemala (USC); y Universidad de Granada (UGR).



## VI. RESULTADOS

### A. Información sociodemográfica de los participantes guatemaltecos.

Se obtuvo una tasa de respuesta del 85.9%, de los 750 participantes guatemaltecos del estudio, 499 (67%) fueron mujeres y 226 (30%). La mayoría de los participantes estuvieron en el rango de 18 a 24 años de edad y se autodefinieron de origen étnico mestizo (82%). El 43% afirmaron tener estudios superiores a la secundaria y los sectores ocupacionales más comunes fueron el educativo (25%) y el empresarial (15%). Se mostró una diversidad considerable de respuesta en cuanto a los ingresos mensuales familiares de los participantes del estudio, siendo el ingreso mensual más frecuente entre Q1,000-Q4,000 (17%). (Tabla 8).

Aproximadamente, dos tercios de los participantes del estudio afirmaron obtener sus medicamentos en farmacias: públicas (32%) o privadas (36%), mientras que 23% lo hace a través del seguro social del IGSS. En la universidad privada de Guatemala y la universidad pública de Guatemala no se recolectaron datos del nivel académico, la ocupación o el ingreso mensual debido a que se conoce el grado académico de todos los encuestados y no se tomó en cuenta si alguno de los participantes tiene empleo u otras ocupaciones diferentes a ser estudiantes.

**Tabla No. 8** Características socio-demográficas de los participantes en Guatemala.

Variable	Guatemala	Colegios	Escuelas	Universidad	Universidad
	(n=750)	(n=189)	(n=291)	privada (n=50)	pública (n=220)
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Edad					
18-24	453 (60.4)	60 (31.7)	150 (51.5)	47 (94.0)	196 (89.1)
25-35	160 (21.3)	57 (30.2)	85 (29.2)	2 (4.0)	16 (7.3)
35-adelante	122 (16.3)	71 (37.6)	50 (17.2)	---	1 (0.5)
Sexo					
Femenino	499 (66.5)	111 (58.7)	205 (70.4)	41 (82.0)	142 (64.5)
Masculino	226 (30.1)	72 (38.1)	74 (25.4)	8 (16.0)	72 (32.7)
Origen étnico					
Mestizo	616 (82.1)	158 (83.6)	212 (72.9)	43 (86.0)	203 (92.3)
Maya	41 (5.5)	7 (3.7)	27 (9.3)	1 (2.0)	6 (2.7)
Garífuna	4 (0.5)	2 (1.1)	2 (0.7)	(0.0)	(0.0)
Xinca	4 (0.5)	(0.0)	2 (0.7)	1 (2.0)	1 (0.5)
Asiático	2 (0.3)	(0.0)	(0.0)	2 (4.0)	(0.0)
Otro <sup>a</sup>	50 (6.7)	10 (5.3)	40 (13.7)	(0.0)	(0.0)
Nivel académico					
Ninguna	4 (0.5)	(0.0)	4 (1.4)	---	---
Primaria	25 (3.4)	1 (0.5)	24 (8.2)	---	---
Secundaria	93 (12.6)	30 (15.9)	59 (20.3)	---	---
Mayor a la secundaria	317 (42.9)	121 (64.0)	164 (56.4)	---	---
Otro <sup>b</sup>	64 (8.7)	28 (14.8)	35 (12.0)	---	---

Variable	Guatemala (n=750)	Colegios (n=189)	Escuelas (n=291)	Universidad privada (n=50)	Universidad pública (n=220)
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
<b>Ocupación</b>					
Sanitario	16 (2.2)	8 (4.2)	7 (2.4)	---	---
Constructor	18 (2.4)	2 (1.1)	16 (5.5)	---	---
Empresarial	109 (14.7)	60 (31.7)	48 (16.5)	---	---
Educativo	182 (24.6)	53 (28.0)	114 (39.2)	---	---
Informal	40 (5.4)	7 (3.7)	33 (11.3)	---	---
Agricultura	19 (2.6)	3 (1.6)	16 (5.5)	---	---
Ama/o de casa	55 (7.4)	23 (12.2)	32 (11.0)	---	---
Otro	54 (7.3)	22 (11.6)	13 (4.5)	---	---
<b>Ingreso mensual</b>					
< Q. 1000.00	66 (8.9)	8 (4.2)	58 (19.9)	---	---
Q. 1,000.00 - Q. 4,000.00	126 (17.1)	46 (24.3)	80 (27.5)	---	---
Q. 4,001.00 - Q. 6,000.00	92 (12.4)	36 (19.0)	55 (18.9)	---	---
Q. 6,001.00 - Q. 9,000.00	36 (4.9)	18 (9.5)	17 (5.8)	---	---
Q. 9,001.00 - Q. 12,000.00	19 (2.6)	12 (6.3)	5 (1.7)	---	---
Q. 12,001.00 - Q. 15,000.00	14 (1.9)	4 (2.1)	2 (0.7)	---	---
> Q. 15,001.00	28 (3.8)	17 (9.0)	1 (0.3)	---	---
Prefiero no contestar	100 (13.5)	28 (14.8)	58 (19.9)	---	---
<b>Obtención de medicamentos</b>					
IGSS	172 (22.9)	56 (29.6)	83 (28.5)	4 (8.0)	29 (13.2)
Seguro militar	5 (0.7)	1 (0.5)	4 (1.4)	---	---
Seguro médico	71 (9.5)	24 (12.7)	16 (5.5)	7 (14.0)	24 (11.0)
Farmacia privada	266 (35.5)	77 (40.7)	54 (19.0)	26 (52.0)	109 (49.5)
Farmacia pública	238 (31.8)	44 (23.3)	129 (44.3)	7 (14.0)	58 (26.5)
Familiar/amigo	44 (5.9)	5 (2.6)	12 (4.1)	7 (14.0)	20 (9.1)
Ninguna	33 (4.4)	8 (4.2)	17 (6.0)	---	8 (3.7)

<sup>a</sup>Ladino. <sup>b</sup>Universidad, Posgrado.

## B. Conocimientos de los participantes respecto al desecho de medicamentos vencidos y no utilizados.

Como puede observarse en la Tabla No. 9, la mayoría de los participantes (84%) sabe que desechar los medicamentos de manera inapropiada tiene consecuencias negativas para el medio ambiente; asimismo, la mayoría (82%) sabe que también puede poner en riesgo la salud de las personas si desecha de manera inapropiada los medicamentos. Sin embargo, se observó más diversidad de respuestas a la hora de discernir las maneras apropiadas de desechar medicamentos: el 30% de los participantes considera correcto desechar medicamentos sólidos en la basura, el 28% considera adecuado desechar medicamentos líquidos por el lavabo y el 26% considera aceptable desecharlos por el inodoro. En referencia al retorno de medicamentos no usados o vencidos a una farmacia o institución sanitaria, el 46% de los participantes considera correcto realizar dicho retorno, a pesar de que el 46% no conoce de la existencia de programas o instituciones que regulan el desecho seguro de medicamentos.

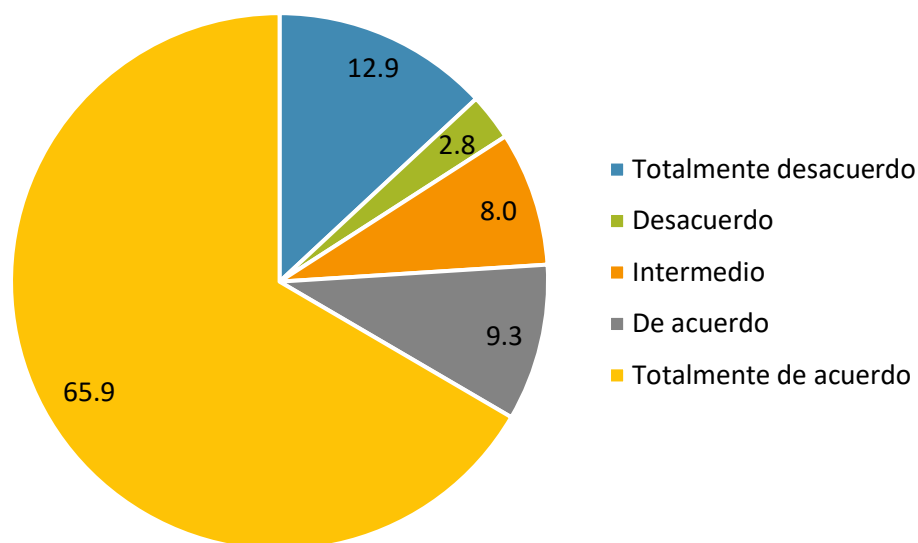
**Tabla No. 9** Conocimientos de los participantes respecto al desecho de medicamentos vencidos o no utilizados en Guatemala.

Enunciados	Guatemala	Colegios	Escuelas	Universidad	Universidad
	(n=750)	(n=189)	(n=291)	privada (n=50)	pública (n=220)
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Desechar de manera inapropiada los medicamentos tiene efectos negativos en el medioambiente.					
VERDADERO	633 (84.4)	159 (84.1)	233 (80.1)	44 (88.0)	197 (89.5)
FALSO	29 (3.9)	6 (3.2)	17 (5.8)	(0.0)	6 (2.7)
NO SÉ	83 (11.1)	23 (12.2)	39 (13.4)	6 (12.0)	15 (6.8)
Desechar de manera inapropiada los medicamentos puede poner en riesgo la salud de las personas.					
VERDADERO	617 (82.3)	170 (89.9)	211 (72.5)	40 (80.0)	196 (89.1)
FALSO	67 (8.9)	9 (4.8)	47 (16.2)	4 (8.0)	7 (3.2)
NO SÉ	63 (8.4)	10 (5.3)	31 (10.7)	6 (12.0)	16 (7.3)
Los sistemas de tratamiento de agua retiran la mayoría de los medicamentos del medioambiente.					
VERDADERO	194 (25.9)	54 (28.6)	93 (32.0)	10 (20.0)	37 (16.8)
FALSO	254 (33.9)	65 (34.4)	87 (29.9)	14 (28.0)	88 (40.0)
NO SÉ	298 (39.7)	69 (36.5)	109 (37.5)	26 (52.0)	94 (42.7)
Es aceptable desechar medicamentos sólidos (tabletas, cápsulas y parches) en la basura					
VERDADERO	226 (30.1)	55 (29.1)	106 (36.4)	12 (24.0)	53 (24.1)
FALSO	350 (46.7)	99 (52.4)	117 (40.2)	20 (40.0)	114 (51.8)
NO SÉ	165 (22.0)	32 (16.9)	66 (22.7)	18 (36.0)	49 (22.3)

Enunciados	Guatemala	Colegios	Escuelas	Universidad	Universidad
	(n=750)	(n=189)	(n=291)	privada (n=50)	pública (n=220)
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Es aceptable desechar medicamentos líquidos tirándolos por el lavabo.					
VERDADERO	212 (28.3)	59 (31.2)	114 (39.2)	7 (14.0)	32 (14.5)
FALSO	406 (54.1)	103 (54.5)	124 (42.6)	30 (60.0)	149 (67.7)
NO SÉ	127 (16.9)	26 (13.8)	51 (17.5)	13 (26.0)	37 (16.8)
Es aceptable desechar medicamentos tirándolos por el inodoro.					
VERDADERO	191 (25.5)	55 (29.1)	102 (35.1)	7 (14.0)	27 (12.3)
FALSO	424 (56.5)	102 (54.0)	130 (44.7)	34 (68.0)	158 (71.8)
NO SÉ	128 (17.1)	28 (14.8)	57 (19.6)	9 (18.0)	34 (15.5)
Es aceptable desechar agujas y jeringas en la basura.					
VERDADERO	165 (22.0)	33 (17.5)	104 (35.7)	5 (10.0)	23 (10.5)
FALSO	505 (67.3)	142 (75.1)	141 (48.5)	41 (82.0)	181 (82.3)
NO SÉ	67 (8.9)	11 (5.8)	43 (14.8)	3 (6.0)	10 (4.5)
Es aceptable devolver medicamentos no usados o vencidos a una farmacia o un centro/puesto de salud o un hospital					
VERDADERO	347 (46.3)	85 (45.0)	134 (46.0)	16 (32.0)	112 (50.9)
FALSO	255 (34.0)	60 (31.7)	112 (38.5)	18 (36.0)	65 (29.5)
NO SÉ	142 (18.9)	42 (22.2)	43 (14.8)	16 (32.0)	41 (18.6)
Es aceptable desechar cremas y ungüentos en la basura					
VERDADERO	262 (34.9)	60 (31.7)	106 (36.4)	25 (50.0)	71 (32.3)
FALSO	297 (39.6)	91 (48.1)	118 (40.5)	11 (22.0)	77 (35.0)
NO SÉ	184 (24.5)	34 (18.0)	65 (22.3)	14 (28.0)	71 (32.3)
Existen programas e instituciones que regulan el desecho seguro de medicamentos.					
VERDADERO	294 (39.2)	75 (39.7)	105 (36.1)	21 (42.0)	93 (42.3)
FALSO	105 (14.0)	35 (18.5)	46 (15.8)	2 (4.0)	22 (10.0)
NO SÉ	344 (45.9)	75 (39.7)	138 (47.4)	27 (54.0)	104 (47.3)

### C. Actitudes de los participantes respecto al desecho de medicamentos vencidos y no utilizados.

El 71% de los participantes está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que los programas de devolución segura de medicamentos no usados y vencidos deberían ser obligatorios. Además, el 75% de los participantes mostraron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en retornar los medicamentos no usados o vencidos a las farmacias, en el caso de que en su país existiera un programa de retorno de medicamentos en farmacias (Ilustración No. 4). Si dicho programa existiera, un 43% estaría de acuerdo o totalmente de acuerdo en recibir una retribución monetaria al devolver las medicinas prescritas a las farmacias, en el caso de que hayan pagado por ellas.



**Ilustración No. 4** Si en su país existiera un programa de devolución de medicamentos en las farmacias, iría allí a devolver los medicamentos no usados y vencidos.

Poco más de la mitad de los encuestados (54%) están "totalmente de acuerdo" o "de acuerdo" en que no se deben coleccionar todos los medicamentos prescritos que son gratis o subsidiados por el gobierno si ya se tienen suficientes almacenados en casa. El 70% de los participantes creen que descartar medicamentos sin usar es una pérdida de recursos (de acuerdo y totalmente de acuerdo). Además, el 37% también está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que tirar medicamentos vencidos es una pérdida de recursos (Tabla 10).

**Tabla No. 10** Actitudes de los participantes respecto al desecho de medicamentos vencidos o no utilizados en Guatemala

Enunciados	Guatemala	Colegios	Escuelas	Universidad	Universidad
	(n=750)	(n=189)	(n=291)	privada (n=50)	pública (n=220)
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
<b>Es responsabilidad suya proteger el medioambiente.</b>					
Totalmente desacuerdo	13 (1.7)	1 (0.5)	11 (3.8)	(0.0)	1 (0.5)
Desacuerdo	1 (0.1)	(0.0)	1 (0.3)	(0.0)	(0.0)
Intermedio	17 (2.3)	3 (1.6)	10 (3.4)	2 (4.0)	2 (0.9)
De acuerdo	37 (4.9)	9 (4.8)	10 (3.4)	1 (2.0)	17 (7.7)
Totalmente de acuerdo	674 (89.9)	175 (92.6)	255 (87.6)	47 (94.0)	197 (89.5)
<b>Es responsabilidad suya proteger la salud de otros humanos y especies de la tierra.</b>					
Totalmente desacuerdo	20 (2.7)	3 (1.6)	17 (5.8)	(0.0)	(0.0)
Desacuerdo	15 (2.0)	(0.0)	12 (4.1)	1 (2.0)	2 (0.9)
Intermedio	86 (11.5)	21 (11.1)	33 (11.3)	5 (10.0)	27 (12.3)
De acuerdo	107 (14.3)	19 (10.1)	31 (10.7)	8 (16.0)	49 (22.3)
Totalmente de acuerdo	515 (68.7)	144 (76.2)	195 (67.0)	36 (72.0)	140 (63.6)
<b>Es responsabilidad suya proteger a los miembros de su hogar de daños no intencionados ocasionados por medicamentos no usados o vencidos.</b>					
Totalmente desacuerdo	22 (2.9)	3 (1.6)	18 (6.2)	(0.0)	1 (0.5)
Desacuerdo	11 (1.5)	1 (0.5)	3 (1.0)	1 (2.0)	6 (2.7)
Intermedio	48 (6.4)	9 (4.8)	16 (5.5)	4 (8.0)	19 (8.6)
De acuerdo	81 (10.8)	9 (4.8)	31 (10.7)	6 (12.0)	35 (15.9)
Totalmente de acuerdo	581 (77.5)	166 (87.8)	219 (75.3)	39 (78.0)	157 (71.4)
<b>Si los medicamentos son gratis o bastante subsidiados por el gobierno, no colectará todas las medicinas prescritas si ya tiene suficientes en casa.</b>					
Totalmente desacuerdo	75 (10.0)	17 (9.0)	48 (16.5)	(0.0)	10 (4.5)
Desacuerdo	55 (7.3)	9 (4.8)	28 (9.6)	4 (8.0)	14 (6.4)
Intermedio	122 (16.3)	25 (13.2)	45 (15.5)	8 (16.0)	44 (20.0)
De acuerdo	79 (10.5)	12 (6.3)	32 (11.0)	6 (12.0)	29 (13.2)
Totalmente de acuerdo	409 (54.5)	125 (66.1)	134 (46.0)	32 (64.0)	118 (53.6)

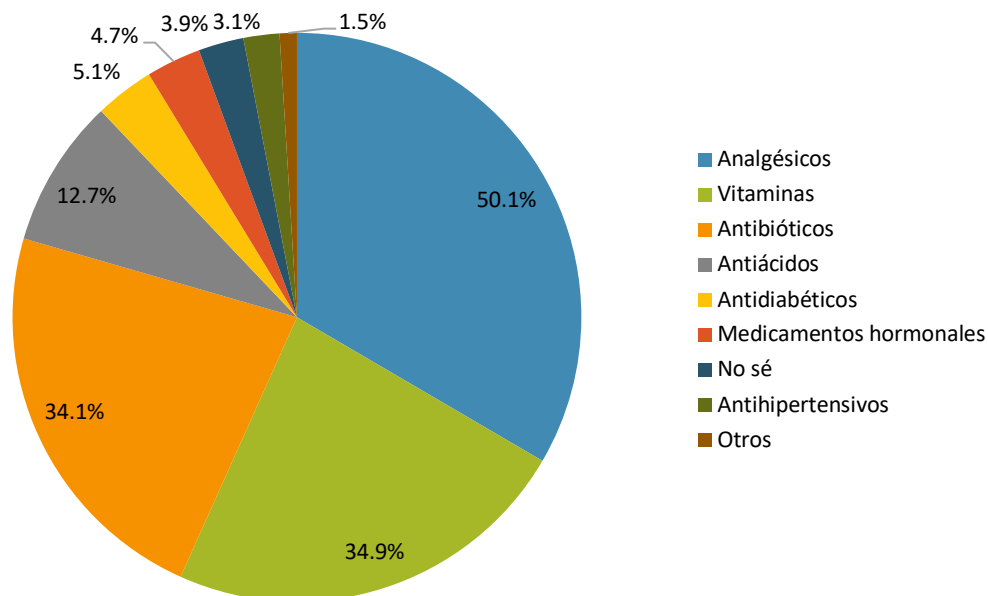
Enunciados	Guatemala	Colegios	Escuelas	Universidad	Universidad
	(n=750)	(n=189)	(n=291)	privada (n=50)	pública (n=220)
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Cree que descartar medicinas sin usar, que estén en buenas condiciones, es una pérdida de recursos.					
Totalmente desacuerdo	106 (14.1)	24 (12.7)	60 (20.6)	2 (4.0)	20 (9.1)
Desacuerdo	32 (4.3)	6 (3.2)	10 (3.4)	4 (8.0)	12 (5.5)
Intermedio	82 (10.9)	20 (10.6)	30 (10.3)	6 (12.0)	26 (11.8)
De acuerdo	87 (11.6)	21 (11.1)	29 (10.0)	5 (10.0)	32 (14.5)
Totalmente de acuerdo	434 (57.9)	115 (60.8)	158 (54.3)	33 (66.0)	128 (58.2)
Cree que tirar medicamentos vencidos es una pérdida de recursos, ya que éstas continúan en buen estado.					
Totalmente desacuerdo	310 (41.3)	77 (40.7)	114 (39.2)	23 (46.0)	96 (43.6)
Desacuerdo	69 (9.2)	14 (7.4)	21 (7.2)	8 (16.0)	26 (11.8)
Intermedio	86 (11.5)	21 (11.1)	28 (9.6)	11 (22.0)	26 (11.8)
De acuerdo	73 (9.7)	19 (10.1)	35 (12.0)	5 (10.0)	14 (6.4)
Totalmente de acuerdo	201 (26.8)	56 (29.6)	89 (30.6)	3 (6.0)	53 (24.1)
Los programas de devolución segura de medicamentos no utilizados y vencidos deberían ser obligatorios.					
Totalmente desacuerdo	81 (10.8)	12 (6.3)	60 (20.6)	1 (2.0)	8 (3.6)
Desacuerdo	42 (5.6)	9 (4.8)	18 (6.2)	3 (6.0)	12 (5.5)
Intermedio	80 (10.7)	12 (6.3)	30 (10.3)	8 (16.0)	30 (13.6)
De acuerdo	77 (10.3)	21 (11.1)	25 (8.6)	9 (18.0)	22 (10.0)
Totalmente de acuerdo	456 (60.8)	131 (69.3)	155 (53.3)	29 (58.0)	141 (64.1)
Si ha pagado por medicinas prescritas, espera una devolución de dinero cuando las devuelva a la farmacia.					
Totalmente desacuerdo	199 (26.5)	49 (25.9)	82 (28.2)	11 (22.0)	57 (25.9)
Desacuerdo	72 (9.6)	14 (7.4)	22 (7.6)	12 (24.0)	24 (10.9)
Intermedio	142 (18.9)	33 (17.5)	41 (14.1)	13 (26.0)	55 (25.0)
De acuerdo	77 (10.3)	15 (7.9)	34 (11.7)	6 (12.0)	22 (10.0)
Totalmente de acuerdo	245 (32.7)	74 (39.2)	109 (37.5)	7 (14.0)	55 (25.0)

Enunciados	Guatemala	Colegios	Escuelas	Universidad	Universidad
	(n=750)	(n=189)	(n=291)	privada (n=50)	pública (n=220)
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Si tiene un exceso de medicamentos, los compartirá con otros.					
Totalmente desacuerdo	102 (13.6)	23 (12.2)	55 (18.9)	5 (10.0)	19 (8.6)
Desacuerdo	33 (4.4)	5 (2.6)	16 (5.5)	3 (6.0)	9 (4.1)
Intermedio	76 (10.1)	12 (6.3)	27 (9.3)	9 (18.0)	28 (12.7)
De acuerdo	74 (9.9)	14 (7.4)	19 (6.5)	8 (16.0)	33 (15.0)
Totalmente de acuerdo	454 (60.5)	131 (69.3)	169 (58.1)	25 (50.0)	129 (58.6)
Si en su país existiera un programa de devolución de medicamentos en las farmacias, iría allí a devolver los medicamentos no usados y vencidos.					
Totalmente desacuerdo	97 (12.9)	11 (5.8)	72 (24.7)	2 (4.0)	12 (5.5)
Desacuerdo	21 (2.8)	4 (2.1)	11 (3.8)	2 (4.0)	4 (1.8)
Intermedio	60 (8.0)	10 (5.3)	25 (8.6)	6 (12.0)	19 (8.6)
De acuerdo	70 (9.3)	14 (7.4)	20 (6.9)	6 (12.0)	30 (13.6)
Totalmente de acuerdo	494 (65.9)	147 (77.8)	160 (55.0)	34 (68.0)	153 (69.5)

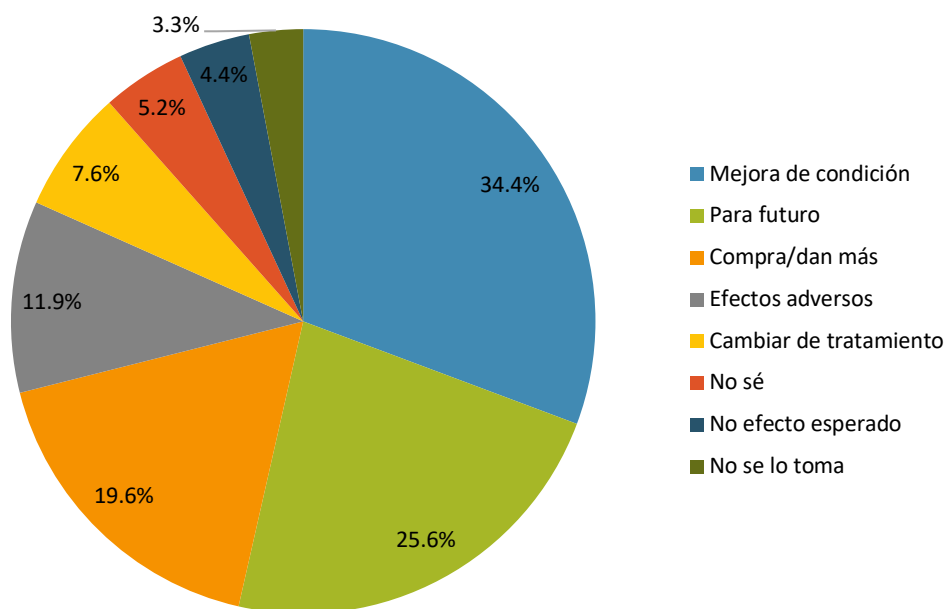


## D. Prácticas de los participantes respecto al desecho de medicamentos vencidos y no utilizados.

Más de la mitad de los participantes tenían alguna cantidad de medicamentos sin usar en sus casas en el momento del estudio. Entre los medicamentos más comúnmente almacenados, lo más frecuentes fueron analgésicos (50% de los participantes), vitaminas (36%) y antibióticos (34%) (Ilustración 5). Las razones más comunes de guardar medicamentos sin usar en los hogares fueron: por mejora de la condición de salud (34.4%) y para uso futuro (26%) (Ilustración 6).



**Ilustración No. 5** Tipo de medicamentos comúnmente almacenados y desechados en Guatemala.



**Ilustración No. 6** Razones por las que se guardan los medicamentos sin usar en hogares de Guatemala.

Con respecto a las prácticas de desecho de medicamentos vencidos, el 51% descarta los medicamentos en la basura, el inodoro y el lavabo. Las razones más comunes para desechar los medicamentos son: por vencimiento (46%) o por mala apariencia/olor o duda de buena condición (34%). Un 17% de los participantes mantiene los medicamentos vencidos en casa. Finalmente, el 43% de los guatemaltecos encuestados no hace nada o no saben que método usar para descartar los medicamentos no usados o vencidos, mientras que solo el 7.3% mezcla los medicamentos en arena, tierra o café molido usado, y tachan la información (Tabla 11).

**Tabla No. 11** Prácticas de los participantes respecto al desecho de medicamentos vencidos o no utilizados en Guatemala.

Enunciados	Guatemala	Colegios	Escuelas	Universidad	Universidad
	(n=750)	(n=189)	(n=291)	privada (n=50)	pública (n=220)
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
¿Tiene alguna cantidad de medicamento comprado sin usar en su casa?					
Sí	441 (58.8)	100 (52.9)	176 (60.5)	42 (84.0)	123 (55.9)
No	238 (31.7)	76 (40.2)	83 (28.5)	6 (12.0)	73 (33.2)
¿Cuáles son los medicamentos comúnmente almacenados y desechados en su hogar?					
Analgésicos	376 (50.1)	96 (50.8)	140 (48.1)	30 (60.0)	110 (50.0)
Antibióticos	256 (34.1)	56 (29.6)	103 (35.4)	18 (36.0)	79 (35.9)
Antiácidos	95 (12.7)	32 (16.9)	17 (5.8)	15 (30.0)	31 (14.1)
Antihipertensivos	23 (3.1)	9 (4.8)	6 (2.1)	1 (2.0)	7 (3.2)
Antidiabéticos	38 (5.1)	8 (4.2)	17 (5.8)	4 (8.0)	9 (4.1)
Vitaminas	262 (34.9)	62 (32.8)	121 (41.6)	24 (48.0)	55 (25.0)
Medicamentos hormonales	35 (4.7)	10 (5.3)	7 (2.4)	10 (20.0)	8 (3.6)
Otros	11 (1.5)	3 (1.6)	3 (1.0)	1 (2.0)	4 (1.8)
No sé	29 (3.9)	3 (1.6)	13 (4.5)	5 (10.0)	8 (3.6)
¿Qué hace con los medicamentos no utilizados (no vencidos)?					
Basura	184 (24.5)	43 (22.8)	72 (24.7)	14 (28.0)	55 (25.0)
Inodoro/lavado	35 (4.7)	12 (6.3)	17 (5.8)	(0.0)	6 (2.7)
Mantiene en casa	240 (32.0)	50 (26.5)	87 (29.9)	32 (64.0)	71 (32.3)
Quemados	24 (3.2)	5 (2.6)	15 (5.2)	(0.0)	4 (1.8)
Donación	63 (8.4)	24 (12.7)	23 (7.9)	2 (4.0)	14 (6.4)
Amigos/familiares	83 (11.1)	31 (16.4)	27 (9.3)	8 (16.0)	17 (7.7)
Regreso a farmacia	13 (1.7)	4 (2.1)	8 (2.7)	(0.0)	1 (0.5)
No sé	36 (4.8)	5 (2.6)	21 (7.2)	2 (4.0)	8 (3.6)

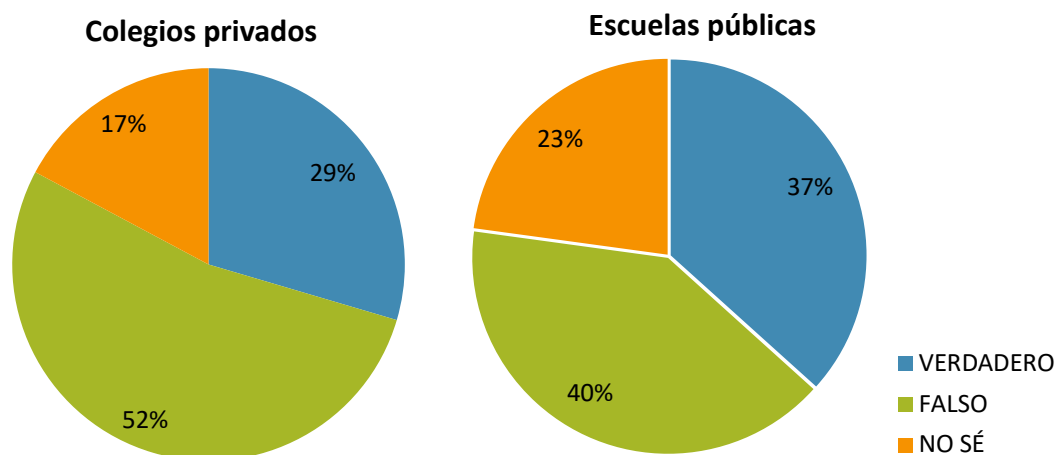
Enunciados	Guatemala	Colegios	Escuelas	Universidad	Universidad
	(n=750)	(n=189)	(n=291)	privada (n=50)	pública (n=220)
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
¿Dónde los dona?					
ONG	15 (2.0)	6 (3.2)	5 (1.7)	(0.0)	4 (1.8)
Centros sanitarios	37 (4.9)	11 (5.8)	22 (7.6)	(0.0)	4 (1.8)
Asilo de ancianos	42 (5.6)	13 (6.9)	23 (7.9)	(0.0)	6 (2.7)
Otro	36 (4.8)	19 (10.1)	11 (3.8)	2 (4.0)	4 (1.8)
¿Por qué razón guarda medicamentos sin usar en su casa?					
Mejora de condición	258 (34.4)	64 (33.9)	122 (41.9)	14 (28.0)	58 (26.4)
Compra/dan más	147 (19.6)	31 (16.4)	51 (17.5)	18 (36.7)	47 (21.4)
Efectos adversos	89 (11.9)	31 (16.4)	33 (11.3)	3 (6.1)	22 (10.0)
Cambiar de tratamiento	57 (7.6)	22 (11.6)	17 (5.8)	7 (14.0)	11 (5.0)
No efecto esperado	33 (4.4)	17 (9.0)	8 (2.7)	1 (2.0)	7 (3.2)
No se lo toma	25 (3.3)	8 (4.2)	7 (2.4)	2 (4.0)	8 (3.6)
Para futuro	192 (25.6)	48 (25.4)	59 (20.3)	30 (60.0)	55 (25.0)
No sé	39 (5.2)	9 (4.8)	24 (8.2)	(0.0)	6 (2.7)
¿Qué hace con los medicamentos vencidos?					
Basura	323 (43.1)	89 (47.1)	122 (41.9)	32 (64.0)	80 (36.4)
Inodoro/lavado	60 (8.0)	20 (10.6)	27 (9.3)	1 (2.0)	12 (5.5)
Regreso a farmacia	18 (2.4)	5 (2.6)	6 (2.1)	(0.0)	7 (3.2)
Amigos/familiares	17 (2.3)	7 (3.7)	7 (2.4)	(0.0)	3 (1.4)
Mantiene en casa	125 (16.7)	21 (11.1)	46 (15.8)	16 (32.0)	42 (19.1)
Otro	29 (3.9)	7 (3.7)	16 (5.5)	1 (2.0)	5 (2.3)
No sé	49 (6.5)	3 (1.6)	32 (11.0)	4 (8.0)	10 (4.5)
¿En qué ocasión desecha los medicamentos no usados/vencidos?					
Vencidos	346 (46.1)	97 (51.3)	131 (45.0)	35 (70.0)	83 (37.7)
Duda de buena condición (mal almacenamiento)	144 (19.2)	33 (17.5)	47 (16.2)	16 (32.0)	48 (21.8)
Apariencia/olor	115 (15.3)	29 (15.3)	33 (11.3)	15 (30.0)	38 (17.3)
Efecto adverso	47 (6.3)	17 (9.0)	19 (6.5)	2 (4.0)	9 (4.1)
Nunca	30 (4.0)	6 (3.2)	15 (5.2)	2 (4.0)	7 (3.2)
No sé	47 (6.3)	2 (1.1)	34 (11.7)	1 (2.0)	11 (5.0)

Enunciados	Guatemala	Colegios	Escuelas	Universidad	Universidad
	(n=750)	(n=189)	(n=291)	privada (n=50)	pública (n=220)
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
¿Qué método/s usa para descartar los medicamentos no usados o vencidos?					
Aplastar antes de desecho	126 (16.8)	40 (21.2)	57 (19.6)	6 (12.0)	23 (10.5)
Dilusión en agua	87 (11.6)	20 (10.6)	44 (15.1)	3 (6.0)	20 (9.1)
Mezcla arena, tierra o café molido usado	24 (3.2)	8 (4.2)	8 (2.7)	1 (2.0)	7 (3.2)
Tachar información	31 (4.1)	12 (6.3)	8 (2.7)	3 (6.0)	8 (3.6)
Nada	192 (25.6)	50 (26.5)	67 (23.0)	24 (48.0)	51 (23.2)
No sé	133 (17.7)	22 (11.6)	58 (19.9)	10 (20.0)	43 (19.5)
¿Alguna vez has leído las instrucciones de eliminación de medicamentos?					
Sí	123 (16.4)	28 (14.8)	70 (24.1)	3 (6.0)	22 (10.0)
No	388 (51.7)	96 (50.8)	143 (49.1)	40 (80.0)	109 (49.5)

## E. Análisis comparativo entre grupos poblacionales estudiados.

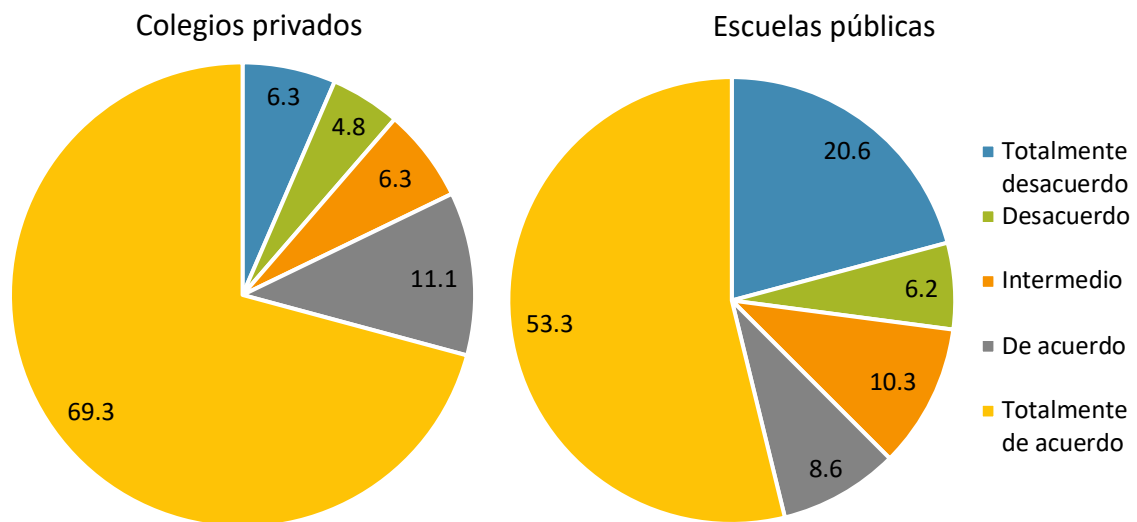
### Análisis comparativo entre colegios privados y escuelas públicas de Guatemala.

Más de la mitad de los encuestados de los colegios privados conocen que es incorrecto desechar medicamentos sólidos (tabletas, cápsulas y parches) en la basura, mientras que solo el 40% de los participantes de escuelas públicas conocen al respecto (Ilustración 7). Utilizando la prueba de Chi cuadrado se determinó que si existe diferencia significativa entre estos grupos en cuanto a la conciencia de lo incorrecto que es desechar medicamentos sólidos por esta vía. Asimismo, se determinó diferencia significativa en el conocimiento de si desechar de manera inapropiada los medicamentos puede poner en riesgo la salud de las personas (colegios 90% y escuelas 72%) y en si es inaceptable desechar agujas y jeringas en la basura (colegios 75% y escuelas 48%) (Tabla 16).

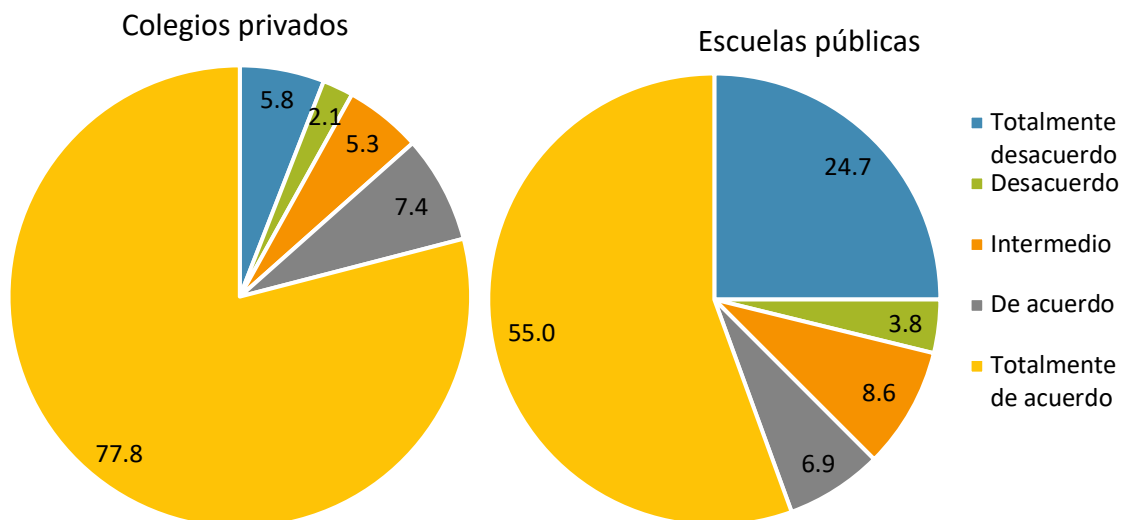


**Ilustración No. 7** Comparación respecto al conocimiento de si es posible desechar medicamentos sólidos (tabletas, cápsulas y parches) en la basura entre escuelas y colegios de Guatemala (valor p 0.039).

El 80% de los participantes de colegios privados tienen una actitud positiva respecto a que los programas de devolución segura de medicamentos no utilizados y vencidos deberían ser obligatorios. A diferencia del 62% de los encuestados de las escuelas públicas (Ilustración 8). Con la prueba de Chi cuadrado se determinó que existe una diferencia significativa respecto a esta actitud entre los grupos con un valor p de 0. Utilizando la misma prueba se encontró que si existe diferencia significativa en actitudes como: es responsabilidad suya proteger a los miembros de su hogar de daños no intencionados ocasionados por medicamentos no usados o vencidos, así como de proteger la salud de otros humanos y especies de la tierra; la predilección por coleccionar más medicamentos prescritos teniendo suficientes en casa si los medicamentos son gratis o bastante subsidiados por el gobierno y en la elección de ir a devolver los medicamentos no usados/vencidos si en el país existieran programas de devolución de medicamentos (Ilustración 9) (Tabla 17).

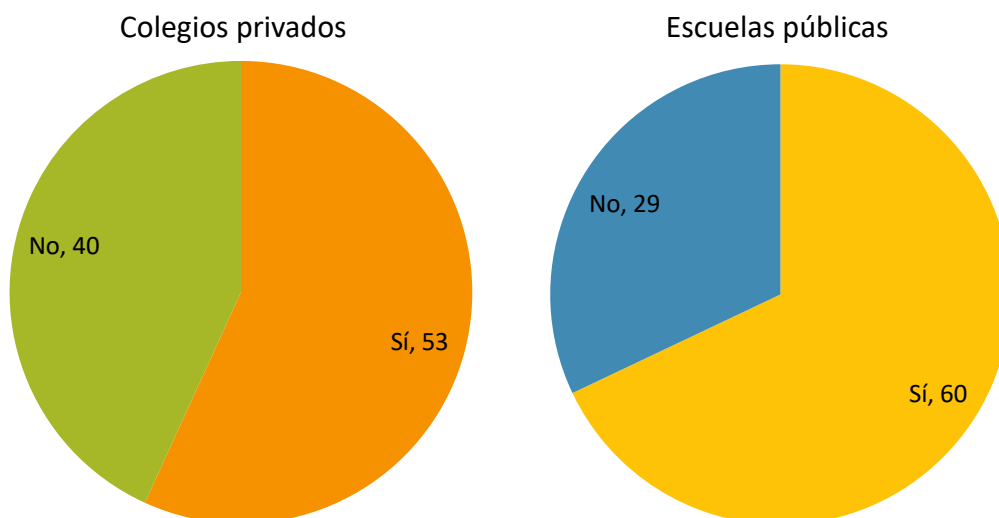


**Ilustración No. 8** Comparación respecto a las actitudes de las escuelas públicas y los colegios privados por la obligatoriedad de los programas de devolución segura de medicamentos no utilizados y vencidos (valor p 0.0).



**Ilustración No. 9** Comparación respecto a las actitudes de las escuelas públicas y los colegios privados por la devolución de medicamentos en las farmacias si existiera en Guatemala un programa de devolución segura de medicamentos no utilizados y vencidos (valor p 0.0).

La mayoría de los participantes de los colegios privados y escuelas públicas (53% y 60%, respectivamente) tienen medicamentos comprados sin usar en su casa (Ilustración 10). Sin embargo, en esta práctica se determinó que existe diferencia significativa debido a que se obtuvo un valor de p de 0.019. Utilizando la misma prueba se encontró que sí existe diferencia significativa en prácticas como: las acciones, los métodos y las ocasiones para el desecho de medicamentos no utilizados/ vencidos. Así como en las razones por las que guarda sus medicamentos sin usar en casa, encontrando que hay diferencia significativa en cuanto a que los participantes de los colegios privados tienen mayor predilección por guardarlos debido a cambio de tratamiento y falta del efecto esperado que los participantes de las escuelas públicas (Tabla 18).



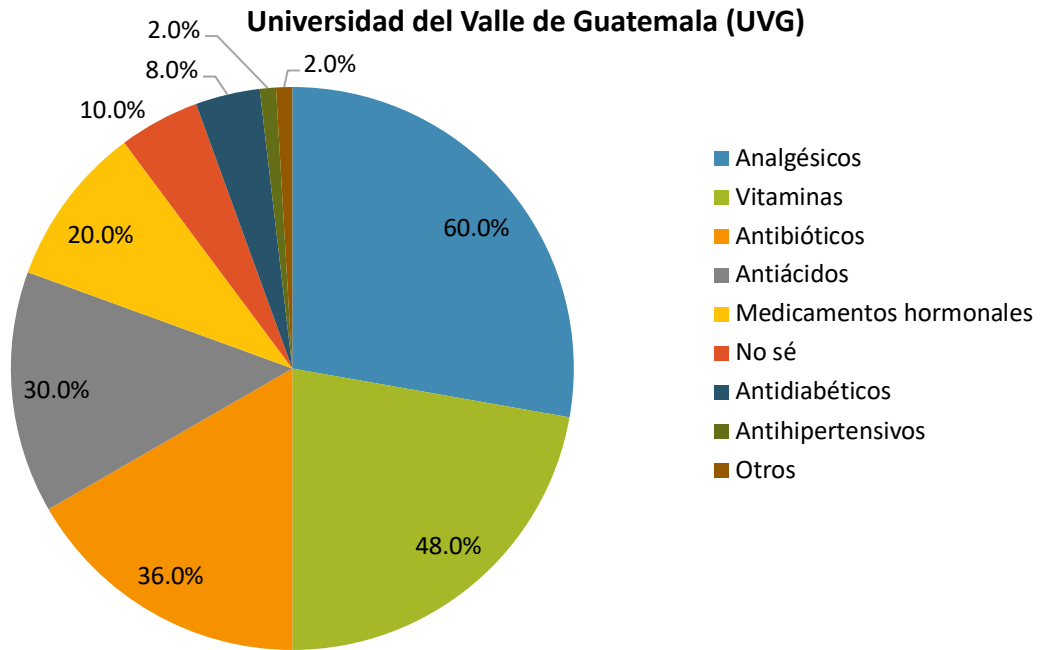
**Ilustración No. 10** Comparación respecto a las prácticas de las escuelas públicas y los colegios privados relacionado a guardar medicamentos sin usar en casa (valor p 0.019).

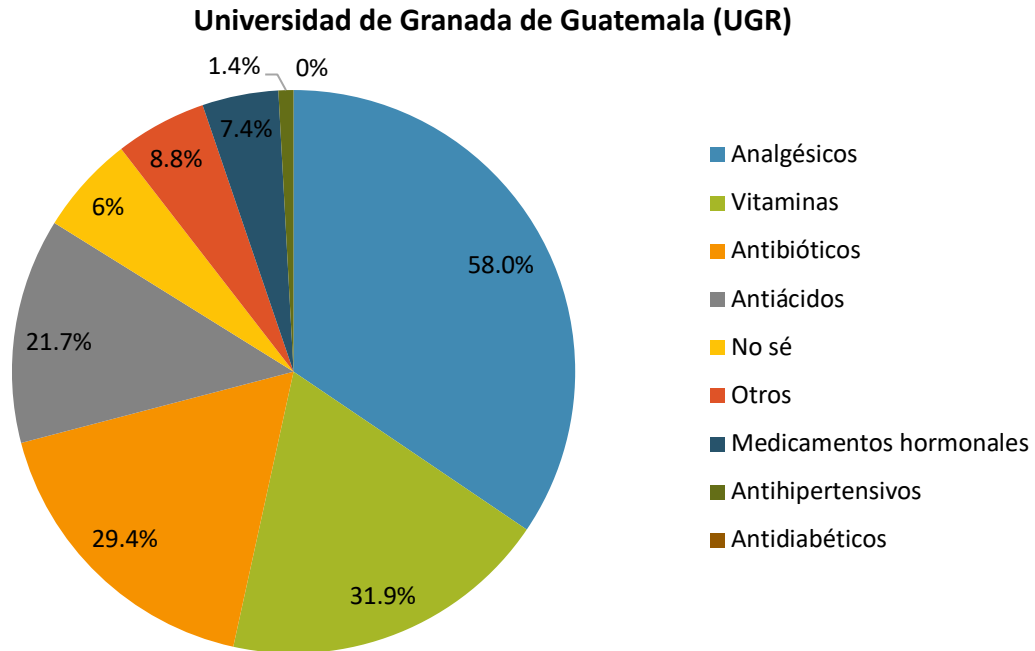
### **Análisis comparativo entre Universidad del Valle y Universidad de Granada.**

#### *Breve descripción sociodemográfica de la Facultad de Farmacia de la UGR*

Se obtuvo una tasa de respuesta del 100%, de los 69 participantes de la Universidad de Granada esperados, 40 (58%) fueron mujeres y 29 (42%) fueron hombres. La mayoría de encuestados (97%) están en el rango de edad de 18-24 años, mientras solo el 2.9% tenían entre 25-35 años al momento del estudio.

El 88% de los participantes de Granada, tenían alguna cantidad de medicamentos sin usar en sus casas en el momento del estudio. Entre los medicamentos más comúnmente almacenados, lo más frecuente fueron los analgésicos (34%), vitaminas (19%) y antibióticos (18%) (Ilustración 11). Para los estudiantes universitarios de España estudiados, las razones más comunes para guardar medicamentos sin usar en su casa fueron: para uso futuro (58%), por mejora de condición (39%) y por compra excesiva (31%).





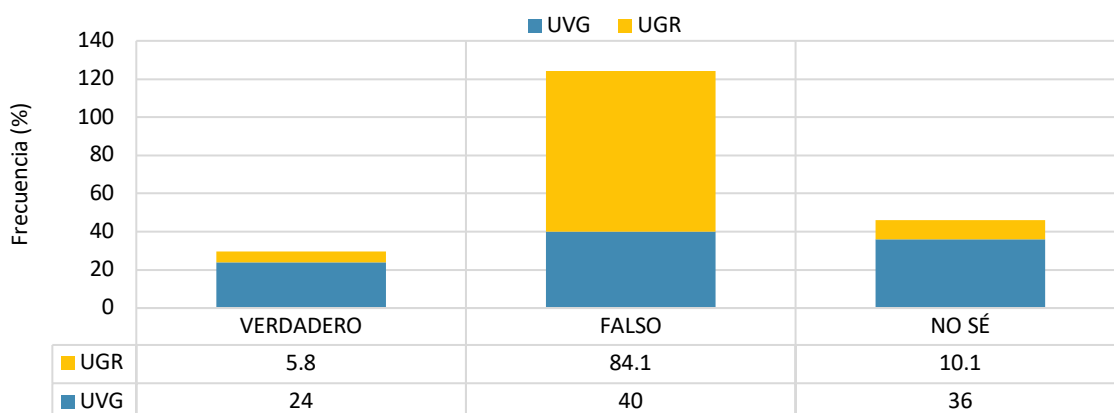
**Ilustración No. 11** Comparación respecto a las prácticas de la universidad privada de Guatemala (UVG) y la universidad de Granada de España (UGR) relacionado al tipo de medicamentos más comúnmente almacenados y desechados en los hogares de Guatemala.

Para comparar los conocimientos, actitudes y prácticas de los alumnos de la Universidad del Valle de Guatemala (UVG) y los de la Universidad de Granada de España (UGR) se realizó la prueba estadística de Chi<sup>2</sup>.

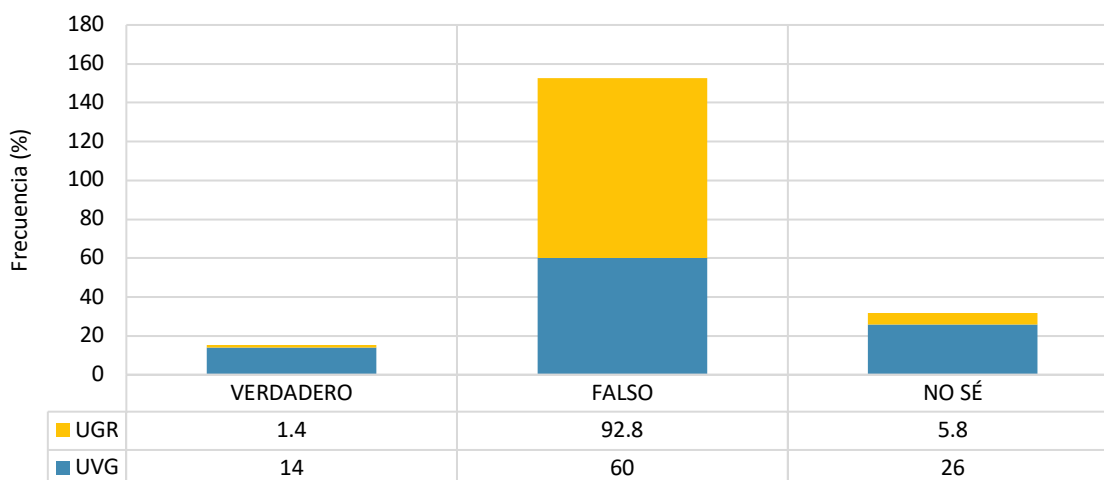
La mayoría de los participantes de la Universidad de Granada poseen conocimientos correctos respecto al desecho seguro de medicamentos, al estar en desacuerdo con desechar medicamentos sólidos a la basura (84%), medicamentos líquidos por el lavabo (93%) o tirarlos por el inodoro (93%). Al comparar la UVG y la UGR, se encontró que existe diferencia significativa en cuanto al conocimiento de lo incorrecto que es desechar medicamentos en la basura, inodoro o lavabo (Ilustración 12). Utilizando la misma prueba se encontró que si existe diferencia significativa en los conocimientos de la UVG y UGR respecto a que: desechar de manera inapropiada los medicamentos tiene efectos negativos en el medioambiente, es aceptable devolver medicamentos no usados o vencidos a una farmacia o un centro/puesto de salud o un hospital, es inaceptable desechar cremas y ungüentos en la basura y la existencia de programas e instituciones que regulan el desecho seguro de medicamentos (Tabla 22).



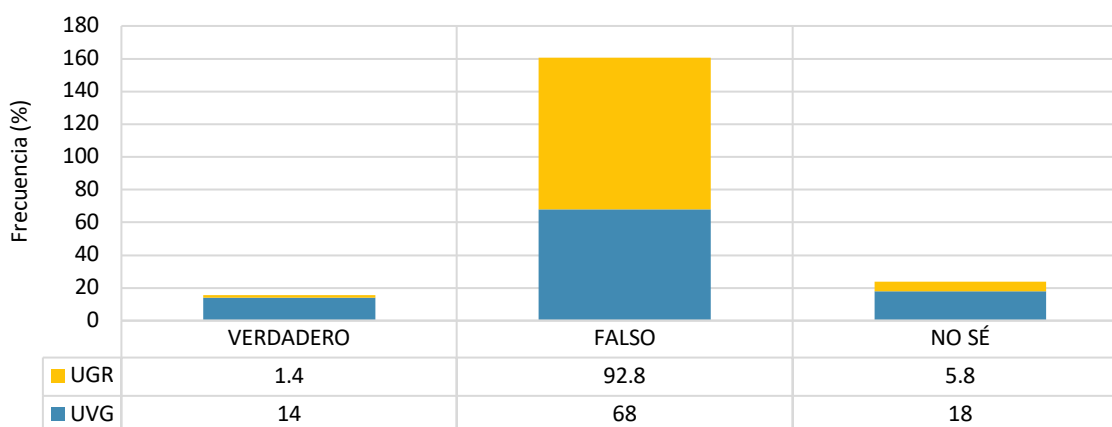
**Es aceptable desechar medicamentos sólidos (tabletas, cápsulas y parches) en la basura**



**Es aceptable desechar medicamentos líquidos tirándolos por el lavabo**



**Es aceptable desechar medicamentos tirándolos por el inodoro.**



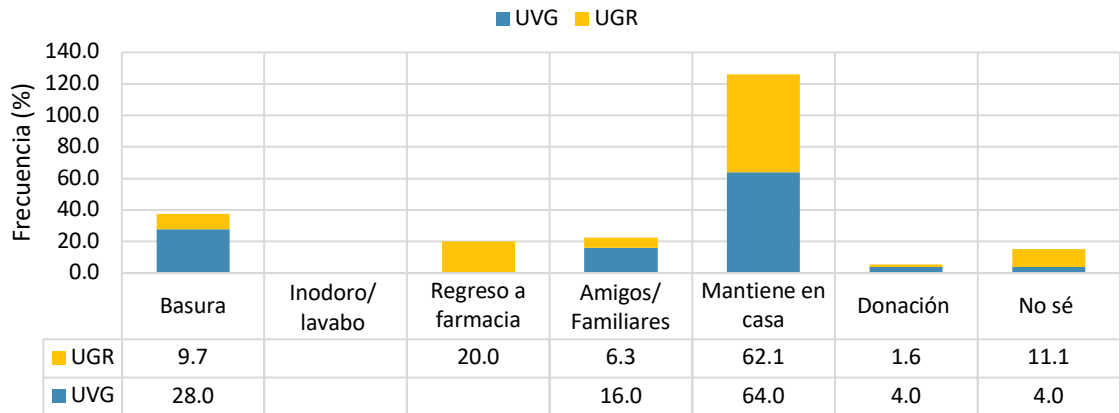
**Ilustración No. 12** Comparación respecto a los conocimientos de las escuelas públicas y los colegios privados relacionado a si es aceptable desechar sólidos a la basura, medicamentos líquidos por el lavabo o tirarlos por el inodoro (valor p 0.0).

Las actitudes de ambos grupos mantienen mayor similitud (Tabla 23), excepto en la actitud frente a la responsabilidad de proteger el medioambiente donde el 80% de los encuestados de la UGR, están “totalmente de acuerdo” y el 94% de los universitarios de la UVG también lo están. Asimismo, en la actitud respecto a compartir con otros un exceso de medicamentos: los estudiantes de la UGR muestran mayor predilección en la respuesta “totalmente en desacuerdo” (30%), mientras que los estudiantes de la UVG están un 50% “totalmente de acuerdo” con la afirmación. En ambas actitudes el valor de p es menor a 0.05 por lo que, ambas universidades son diferentes en dichas actitudes.

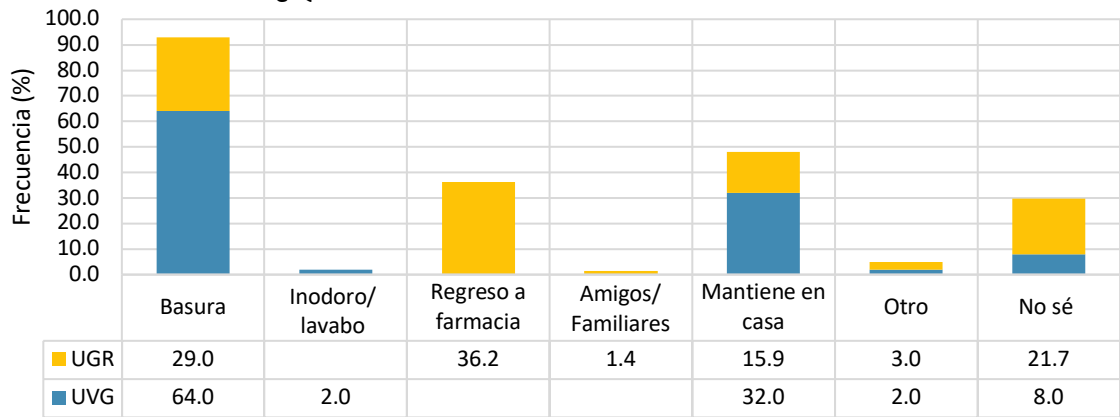
Con respecto a las prácticas de desecho de medicamentos, la práctica más común para desechar los medicamentos no utilizados es mantenerlo en casa (62% UGR y 64% UVG), la segunda práctica más común es tirar los medicamentos a la basura en los universitarios de la UVG (28%, valor p 0.012), mientras que en los universitarios de la UGR es regresar los medicamentos a la farmacia (20%, valor p 0.001). Para los medicamentos vencidos la práctica más común es regresar los fármacos a la farmacia (36%, valor p 0.0) en UGR, a diferencia de los estudiantes de UVG, quienes los tiran a la basura (64%, valor p 0.0) (Ilustración 13). La segunda práctica más común con los medicamentos vencidos para los estudiantes de la UVG, es mantenerlos en casa (32%), mientras que para los estudiantes de la UGR (16%) no es de las primeras 3 opciones. En la práctica de tener almacenados en casa los medicamento vencidos se obtuvo diferencia significativa con un valor p de 0.039, por lo que ambas universidades son diferentes en dicha práctica (Tabla 24).

El 46% de los estudiantes de la UGR desecha los medicamentos al estar vencidos. Finalmente, el 82% de los estudiantes de la UGR encuestados no hacen nada o no saben que método usar para descartar los medicamentos no usados o vencidos.

¿Qué hace con los medicamentos no utilizados (no vencidos)?



¿Qué hace con los medicamentos vencidos?



**Ilustración No. 13** Prácticas comunes de los estudiantes universitarios de la Universidad del Valle de Guatemala (UVG) y la Universidad de Granada de España (UGR) en relación a qué acciones realizan los participantes con los medicamentos vencidos o no utilizados.

## VII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El estudio efectuado fue de tipo observacional, descriptivo, transversal, basado en un instrumento de evaluación tipo encuesta CAP en el que contestarían 750 participantes guatemaltecos y 69 participantes de España. El objetivo de este estudio fue identificar el conocimiento, las actitudes y las prácticas del desecho seguro de medicamentos vencidos o no utilizados entre los distintos grupos de la población de Guatemala.

Más madres que padres participan en los actos cívicos (67%) con rango de edad más común entre 18-24 años (60%). El grupo “Guatemala” se tomó en cuenta a los padres de familia y/o tutores de colegios y escuelas, así como los estudiantes la USAC y estudiantes de universidad privada, donde la mayoría de los participantes estaban en el rango de edad de 18 a 24 años.

La mayoría de los participantes mostraron una comprensión correcta respecto a los efectos perjudiciales de la eliminación inadecuada de medicamentos no utilizados y vencidos en el medio ambiente y en la salud de las personas. Además, de estar “totalmente de acuerdo” o “de acuerdo” acerca de su responsabilidad de proteger la salud humana y ambiental. Sin embargo, la mayoría de los encuestados no conocían que los sistemas de tratamiento de agua no pueden retirar la mayoría de los medicamentos del ambiente. En este estudio, una gran parte de los encuestados tiene conciencia de los efectos perjudiciales de la eliminación inadecuada de medicamentos no utilizados y vencidos en el medio ambiente y en la salud humana. Este descubrimiento es similar al estudio realizado en Karachi, Pakistán (Ahmed *et al.*, 2013), en Serbia (Paut *et al.*, 2016) y la en Cuenca, Ecuador (Cobos & Cisneros, 2017).

En este estudio, los tipos comunes de medicamentos mantenidos en los hogares fueron analgésicos seguidos de vitaminas y de antibióticos. Resultados similares se encontraron en México y Etiopía donde la proporción mayor de medicamentos almacenados en los hogares son los analgésicos (Ayele & Mamu, 2018; Gracia-Vásquez *et al.*, 2015). Al comparar los resultados entre la universidad del Valle de Guatemala y la Universidad de Granada de España se determinó que ambos almacenan y desechan los mismos tipos de medicamentos, mayormente analgésicos, seguido por vitaminas y antibióticos. La mayor presencia de antibióticos en el hogar debe ser considerada seria, ya que puede aumentar el problema de la resistencia antimicrobiana y por almacenamiento prolongado aumentar los riesgos en la salud ya que disminuye su perfil de seguridad (Tull, 2018).

En Guatemala, la mayoría de encuestados conocen que es inaceptable desechar medicamentos sólidos (tabletas, cápsulas y parches), cremas, ungüentos, jeringas y agujas en la basura o tirarlos por el inodoro o lavabo. Sin embargo, en la práctica el desecho preferido para los medicamentos no utilizados es mantenerlos en casa y para los medicamentos vencidos es tirarlos por la basura domestica. Este hallazgo es consistente con el estudio realizado en Harar, Etiopía (Ayele & Mamu, 2018) y en Colombia (Quijano-Prieto *et al.*, 2016) donde la mayoría desecha los medicamentos vencidos en la basura, el inodoro o el lavabo. Esto puede deberse

a que gran parte de los participantes de Guatemala consideran que descartar los medicamentos sin usar en buenas condiciones y los medicamentos vencidos es una pérdida de recursos. Se encontró diferencia significativa entre la universidad del Valle de Guatemala y la Universidad de Granada de España respecto a la conciencia de lo inaceptable que es desechar medicamentos por la basura doméstica, el lavabo y el inodoro, mostrando que los estudiantes de la UGR, tienen mayor conciencia. Esto podría deberse a la falta de programas individuales o de organismos gubernamentales enfocados en crear sensibilización respecto a los impactos negativos de la eliminación inadecuada de los medicamentos no utilizados y vencidos en Guatemala.

En este estudio, una pequeña cantidad de los participantes de Guatemala desechan los medicamentos por el inodoro o el lavabo, lo cual es positivo, ya que esta vía es la menos favorable para desechar productos farmacéuticos. Esto se debe a que, al descartar fármacos por los drenajes, estos entran directamente al medio ambiente acuático pudiendo provocar efectos perjudiciales en organismos ambientales o incluso, en las personas sin acceso a agua potable. En los participantes de USA (Paut Kusturica *et. al.*, 2016), hay mayor predilección por desechar los medicamentos a través del drenaje. Es importante tomar en cuenta que, según la FDA, descartar los medicamentos por el inodoro es el método de eliminación adecuado para algunas sustancias controladas extremadamente peligrosas, debido a que, la descarga en el desagüe evita la exposición potencial de niños o mascotas y disminuye los riesgos de envenenamiento accidental. Esto pudo contribuir a que los participantes estadounidenses prefirieran más el desagüe como método de desecho. Para Guatemala, es recomendable educar a profesionales de la salud, dependientes de farmacia y consumidores respecto a las sustancias que deben ser desechadas por el inodoro o lavabo para prevenir riesgos en la salud.

En este estudio, muy pocas personas de Guatemala consideraron “regresar a la farmacia” una forma apropiada de deshacerse de los medicamentos no utilizados o vencidos. De igual forma, al comparar los resultados obtenidos en la universidad del Valle de Guatemala y la Universidad de Granada de España se determinó que los estudiantes de la UGR, prefieren devolver medicamentos no utilizados o vencidos en las farmacias y tienen mayor conocimiento en la existencia de sistemas de desecho seguro de medicamentos, ambas con diferencia estadísticamente significativa. Esto podría deberse a la falta de conocimiento respecto a programas e instituciones que regulen el desecho seguro de medicamentos en Guatemala. Lo mismo sucede en países como Harar, Etiopía (Ayele & Mamu, 2018) y en Serbia (Paut *et al.*, 2016). Incluso en Colombia, la mayoría de las personas no consideran que los medicamentos deben entregarse en sitios especializados de gestión segura de medicamentos a pesar de contar con la Corporación Punto Azul (Quijano-Prieto *et al.*, 2016). En cambio, la mayoría de los países europeos devuelven los medicamentos no utilizados a las farmacias (Persson *et al.*, 2009) debido a que cuentan con un programa de gestión de desechos de medicamentos como el punto SIGRE en España. La diferencia observada podría deberse no solo a la existencia de un sistema que fomenta la eliminación

adecuada de los medicamentos, sino también de programas de concientización respecto al desecho seguro de medicamentos no utilizados y vencidos.

Gran parte de los encuestados en Guatemala no saben o no hacen nada al descartar medicamentos no utilizados o vencidos y muy pocos descartan los productos farmacéuticos mezclándolos con arena, tierra o café molido usado o tachando la información de la etiqueta previo a desecharlo por la basura. Esto muestra que existe poca conciencia respecto a los métodos adecuados para desechar medicamentos en caso de que el país no cuente con un sistema de gestión posconsumo de medicamentos. Por lo que, debería educarse a la sociedad con las recomendaciones básicas de la FDA, como mezclar los medicamentos sólidos con sustancias desagradables (tierra, arena o café molido usado) y tachar toda información de la etiqueta o el envase del medicamento (U.S. Food & Drug, 2019). Este enfoque es fundamental para evitar la reutilización de medicamentos por los guajeros.

Sin embargo, no solo el desecho inadecuado de los productos farmacéuticos causa riesgos en la salud humana. En este estudio, la mayoría de participantes tenían medicamentos sobrantes, no utilizados o no deseados, lo que es comparable con el estudio realizado en Etiopía (Ayele & Mamu, 2018). Se debe prestar atención en esta predilección por almacenar medicamentos no utilizados en el hogar, ya que puede conducir al uso irracional de medicamentos o a aumentar la automedicación o la intoxicación accidental. Debido a que la mayoría de las personas mantienen los medicamentos no utilizados en el hogar por mejora de la condición, para uso futuro o porque compran o les dan de más. Hallazgos semejantes se encontraron en Colombia (Quijano-Prieto *et al.*, 2016) donde gran parte de los participantes tienen medicamentos sobrantes en sus hogares porque mejoraron antes de terminar el tratamiento o les despacharon en las farmacias más de lo que necesitaban.

En Guatemala, la mayoría de los participantes desechan los medicamentos porque están vencidos o porque dudan de que sigan en buenas condiciones o por apariencia y olor. Esto es positivo porque se reduce el consumo de medicamentos vencidos o en mal estado y se evita la falta de eficacia lo que es realmente peligroso en el caso de fármacos con estrecho margen terapéutico o en enfermedades que amenazan la vida (Harvard Health, 2018).

Finalmente, se deben efectuar campañas educativas específicas sociales respecto a la eliminación adecuada de medicamentos y educar al público en general respecto a los problemas ambientales para cambiar las prácticas de eliminación. Pasar el conocimiento en acciones puede lograrse al instaurar el acceso de lugares de recolección de medicamentos no utilizados y vencidos, como las farmacias, y promover de manera rutinaria y continua la importancia de la eliminación adecuada de medicamentos. La educación social debe ir acompañada de un marco legal, una red de recolección bien organizada e implementada y aumento de la conciencia ambiental.

## VIII. CONCLUSIONES

1. El objetivo se cumplió debido a que se identificaron los conocimientos, las actitudes y las prácticas del desecho seguro de medicamentos vencidos o no utilizados en 750 participantes guatemaltecos a través de una encuesta CAP.
2. Los ciudadanos guatemaltecos tienen conciencia o conocimientos acerca de las consecuencias negativas en la salud humana y ambiental al desechar los medicamentos de manera inapropiada. Sin embargo, se observó que la mayoría no tiene claridad respecto a los métodos apropiados de desechar medicamentos.
3. Los guatemaltecos poseen una actitud correcta respecto a la responsabilidad de cada uno respecto a proteger la salud de las personas, dentro y fuera del hogar de daños no intencionados ocasionados por medicamentos no usados o vencidos, así como de cuidar la salud ambiental y animal. Pero, consideran que desechar medicamentos no usados/vencidos almacenados en sus hogares es una pérdida de recursos y no un método para reducir riesgos. A pesar de que, la mayoría se muestra de acuerdo o totalmente de acuerdo en que se incluya un sistema de devolución de medicamentos, creen que recibirán un reembolso monetario al devolver los fármacos. Esto demuestra que existe poca conciencia de la sociedad respecto a los beneficios indirectos que provee el manejo seguro e integral de residuos farmacéuticos.
4. Los guatemaltecos optan por métodos domésticos de desecho de medicamentos: descártalos en la basura, por el inodoro o lavabo, en vez de optar por alternativas que disminuyen el riesgo en la salud humana y ambiental como tachar la información previo al desecho o mezclar los medicamentos con una sustancia desagradable para evitar el consumo posterior.
5. Al comparar los resultados obtenidos en la Universidad del Valle de Guatemala y la Universidad de Granada de España, se encontró que existe diferencia en el conocimiento y las prácticas en general, teniendo los estudiantes de la UGR, preferencia por utilizar el retorno a farmacia como método de desecho de medicamentos vencidos y no utilizados, mayor conciencia referente a los efectos negativos en el ambiente por el desecho inadecuado y más conocimiento referente a lo inaceptable que es desechar los medicamentos en la basura, el lavabo y el inodoro. Esto puede deberse a la existencia del Punto SIGRE que tiene mayor presencia en la sociedad y promueve la conciencia de la existencia de programas de retorno de medicamentos. En cambio, en Guatemala esto puede ser un tema nuevo por la falta de programas de concientización ambiental y social.
6. Este estudio identifica el conocimiento, las actitudes y las prácticas de los guatemaltecos respecto al desecho seguro de medicamentos vencidos o no utilizados, lo que permite abrir un tema poco tratado a nivel nacional, concientizar al gobierno y a los ciudadanos de lo fundamental que es el manejo integral de residuos postconsumo para disminuir los riesgos en la salud pública y la conservación ambiental nacional y global. Además, brinda un punto de partida para la implementación de programas de educación a profesionales de la salud, dependiente de farmacia y consumidores, y de programas de recolección de medicamentos en Guatemala.

## IX. RECOMENDACIONES

1. En futuras investigaciones, se debe considerar el seguimiento de este estudio, desarrollando campañas de educación en los grupos estudiados respecto a la eliminación segura de medicamentos y una prueba CAP post-educación para evaluar si realmente los participantes mejoran sus conocimientos, actitudes y practicas al recibir enseñanzas en este tema.
2. Elaboración de un programa educativo dirigido a los profesionales de la salud (veterinarios, químicos farmacéuticos, médicos, enfermeras u otros), dependientes de farmacias y consumidores de todo el país para que conozcan el desecho seguro de medicamentos recomendado por la FDA en países como Guatemala, que no poseen un Sistema de Devolución de Posconsumo de fármacos y que informen al consumidor respecto a estos métodos de descarte correcto de medicamentos. Con el fin de disminuir la probabilidad de que otras personas consuman forma indebida ya sea intencional o accidentalmente los medicamentos no necesitados y de crear una solución en caso de que el medicamento no contenga con instrucciones específicas para desecharlos en el empaque o inserto (ver ANEXOS)
3. Implementación de una propuesta de eliminación de medicamentos no utilizados o vencidos en hogares de Guatemala mediante la instauración de un Programa Posconsumo de medicamentos. Se propone una entidad sin fines de lucro apoyada por el Ministerio de Salud y Ambiente de Guatemala, y en la que colabore la industria farmacéutica con un aporte económico para la recolección de medicamentos no utilizados, medicamentos vencidos, y empaques y envases de medicamentos. Esto con el fin de promover la gestión de desechos farmacéuticos, fomentar la participación social y crear industrias sociales y ambientalmente responsables que busquen el desarrollo de productos biodegradables, así como fomentar la ecofarmacovigilancia en Guatemala (ver ANEXOS).
4. Implementación de un marco legal regulado por el Departamento de Regulación y Control de Productos Farmacéuticos y Afines de Guatemala, respecto a la disposición final de medicamentos no utilizados y vencidos en Guatemala de uso doméstico, con la instauración de programas de educación a la población en general desde nivel pre primario para sensibilizar a la sociedad de los posibles riesgos del desecho inseguro de medicamentos y las ventajas ambientales, sociales y en salud de la instauración de programas de Devolución de Medicamentos. Además, instaurar en la Norma Técnica 23-2011 de la dirección Técnica de los Establecimientos Farmacéuticos y Afines la responsabilidad del Director Técnico por ser el responsable ante el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, juntamente con el propietario o representante legal por garantizar y hacer cumplir el desecho seguro de medicamentos en las farmacias.



## X. GLOSARIO

**Analgésicos:** Se usan para aliviar el dolor, es un medicamento que proporciona alivio del dolor sin provocar la pérdida de conocimiento (Divins, 2015).

**Antibióticos:** Sustancia química utilizada para inhibir el crecimiento de microorganismos infecciosos (Fernández, 2015).

**Automedicación:** Acto individual de consumir un medicamento por iniciativa propia, sin consultar al médico. Incluye el uso de medicamentos que ya se han recetado para otra patología o para otra persona (Medscape, 2011).

**Biota:** Conjunto de la flora y de la fauna de una región (ASALE, 2019).

**Capa freática:** Es un límite subterráneo entre la superficie del suelo y el área donde el agua subterránea satura los espacios entre sedimentos y grietas en la roca. La presión del agua y la presión atmosférica son iguales en este límite (National Geographic Society, 2019).

**Desecho seguro de medicamentos:** Manera adecuada e integral de desechar medicamentos no utilizados o vencidos a través de programas de devolución de medicamentos u otras soluciones, con el fin de reducir el riesgo en la salud de los miembros del hogar, prevenir daños en el ambiente, prevenir abuso e intoxicación accidental (Alliance for Aging Research, 2016).

**Encuesta CAP:** Es un tipo de encuesta que busca describir el conocimiento (C), las actitudes (A) y las prácticas (P) sobre un problema y aspecto específico en la sociedad (Turner, 2008).

**Guajeros:** Personas que viven y trabajan en el basurero de la ciudad (José & Coronado, 2015).

**Medicamento no utilizado:** También conocido como medicamento sobrante es el medicamento que queda después de que el consumidor ha dejado de usarlo, la sobre acumulación de estos fármacos en los hogares puede aumentar el riesgo de intoxicación, envenenamiento accidental, mal uso y abuso (Bergen et al., 2015).

**Medicamentos vencidos:** Medicamento que llegó a su fecha de caducidad, es decir, que el fabricante ya no garantiza que su eficacia y seguridad sea la misma y se llegó al final de la vida útil del principio activo y excipientes. La fecha de caducidad se define en función de un medicamento que se almacena en "condiciones ideales de temperatura, humedad, exposición a la luz e integridad del empaque sugeridas por el fabricante" (Tull, 2018).

**Patógeno:** Organismo o medio capaz generar un daño en el cuerpo de un animal o un ser humano y de producir algún tipo de enfermedad (Ecured, 2019).

**Principios activos:** Sustancia o una combinación de sustancias destinadas a proporcionar una actividad farmacológica o un efecto directo en el diagnóstico, la cura, la mitigación, el tratamiento o la prevención de enfermedades (WHO, 2008).

**Productos farmacéuticos:** Cada una de las drogas de origen natural, así como sus derivados y las sustancias químicas y biológicas, aunque sean producidas por síntesis capaces previa adecuada preparación farmacológica y debida dosificación de transformarse en medicamento (RAE, 2019).

**Resistencia a los antimicrobianos:** Es la capacidad de un microorganismo (como bacterias, virus y algunos parásitos) para evitar que un antimicrobiano (como antibióticos, antivirales y antipalúdicos) actúe contra él. Como resultado, los tratamientos estándar se vuelven ineficaces, las infecciones persisten y pueden extenderse a otros (WHO, 2019).

**Vitaminas:** Nutriente que el cuerpo necesita en pequeñas cantidades para funcionar y mantenerse sano. Las fuentes de vitaminas están en los productos vegetales y animales y en los suplementos alimentarios (NIH, 2011).

**FDA:** Acrónimo del inglés Food and Drug Administration (Administración de Alimentos y Medicamentos) es la agencia del gobierno de los Estados Unidos responsable de la regulación de alimentos, medicamentos, cosméticos, aparatos médicos, productos biológicos y derivados sanguíneos (FDA, 2018).

**RAM:** Acrónimo de Reacción Adversa a Medicamentos. Se puede definir como "cualquier respuesta a un fármaco que es nociva, no intencionada y que se produce a dosis habituales para la profilaxis, diagnóstico, o tratamiento". Las RAM son efectos no deseados ni intencionados de un medicamento, incluidos los efectos idiosincrásicos, que se producen durante su uso adecuado (WHO, 2019).

**SINGREM:** Acrónimo de El Sistema Nacional de Gestión de Residuos de Envases y Medicamentos. Es una Asociación Civil (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, en los hogares del público usuario (SINGREM, 2019).

**SIGRE:** Acrónimo de Sistema Integrado de Gestión y Recogida de Envases. es una entidad sin ánimo de lucro cuya actividad se centra en el reciclaje y tratamiento medioambiental de envases y residuos de medicamentos (SIGRE, 2017).

## XI. BIBLIOGRAFÍA

1. Adeel, M., Song, X., Wang, Y., Francis, D., & Yang, Y. (2017). Environmental impact of estrogens on human, animal and plant life: A critical review. *Environment International*, 99, 107-119. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2016.12.010>
2. Ahmed, A., Mushtaq, N., Akhtar, S., Arif Ali, M., & Yasmeen, G. (2013). Disposal Practices of unused and expired Pharmaceuticals in Karachi and their impact on health and environment. *Journal of University of Medical & Dental College JUMDC*, 4.
3. Akici, A., Aydin, V., & Kiroglu, A. (2018). Assessment of the association between drug disposal practices and drug use and storage behaviors. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 26(1), 7-13. <https://doi.org/10.1016/j.jsps.2017.11.006>
4. Ayele, Y., & Mamu, M. (2018). Assessment of knowledge, attitude and practice towards disposal of unused and expired pharmaceuticals among community in Harar city, Eastern Ethiopia. *Journal of Pharmaceutical Policy and Practice*, 11, 27. <https://doi.org/10.1186/s40545-018-0155-9>
5. Beirens, T. M. J., van Beeck, E. F., Dekker, R., Brug, J., & Raat, H. (2006). Unsafe storage of poisons in homes with toddlers. *Accident; Analysis and Prevention*, 38(4), 772-776. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2006.02.007>
6. Bergen, P., Hussainy, J., & Kong, D. (2015). *Safe disposal of prescribed medicines*. NPS MedicineWise. <https://www.nps.org.au/australian-prescriber/articles/safe-disposal-of-prescribed-medicines>
7. Bound, J. P., & Voulvoulis, N. (2005). Household Disposal of Pharmaceuticals as a Pathway for Aquatic Contamination in the United Kingdom. *Environmental Health Perspectives*, 113(12), 1705-1711. <https://doi.org/10.1289/ehp.8315>
8. Braund, R., Peake, B. M., & Shieffelbien, L. (2009). Disposal practices for unused medications in New Zealand. *Environment International*, 35(6), 952-955. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2009.04.003>

9. Budnitz, D. S., & Salis, S. (2011). Preventing Medication Overdoses in Young Children: An Opportunity for Harm Elimination. *PEDIATRICS*, 127(6), e1597-e1599. <https://doi.org/10.1542/peds.2011-0926>
10. Cardoza, S. (2012). *Política de Educación Ambiental de Guatemala*. 31.
11. Cobos. (2016). *DISEÑO DE UN PROGRAMA DE RECOLECCIÓN DE MEDICAMENTOS NO UTILIZADOS Y CADUCADOS DE LOS HOGARES EN LA ZONA URBANA DE CUENCA* (Cuenca, Ecuador). Tesis. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/25715>
12. Cobos, F. E., & Cisneros, J. F. (2017). *Household pharmaceutical waste management. Study in Gil Ramírez Dávalos area in Cuenca, Ecuador*. 12.
13. Comisión Europea. (2013). *Study on the environmental risks of medicinal products*. 310.
14. Corporación Punto Azul. (2019). *Informe de Sostenibilidad – Corporación Punto Azul*. <http://www.puntoazul.com.co/portal/informe-de-sostenibilidad/>
15. Daughton, C. G., & Ruhoy, I. S. (2008). The Afterlife of Drugs and the Role of PharmEcovigilance: *Drug Safety*, 31(12), 1069-1082. <https://doi.org/10.2165/0002018-200831120-00004>
16. De Bolle, L., Mehuys, E., Adriaens, E., Remon, J.-P., Van Bortel, L., & Christiaens, T. (2008). Home Medication Cabinets and Self-Medication: A Source of Potential Health Threats? *Annals of Pharmacotherapy*, 42(4), 572-579. <https://doi.org/10.1345/aph.1K533>
17. Dutta, A. K., Seth, A., Goyal, P. K., Aggarwal, V., Mittal, S. K., Sharma, R., Bahl, L., Thakur, J. S., Verma, M., Chhatwal, J., Chacko, B., Saini, V., Singhal, A., Sharma, P., Sharma, U., Chaturvedi, P., Kumar, S., Prajapati, N. C., Vaidya, J., ... Lall, S. B. (1998). Poisoning in children: Indian scenario. *Indian Journal of Pediatrics*, 65(3), 365-370.
18. FDA. (2018). *Safe Disposal of Medicines - Disposal of Unused Medicines: What You Should Know* [WebContent]. <https://www.fda.gov/Drugs/ResourcesForYou/Consumers/BuyingUsingMedicineSafely/EnsuringSafeUseofMedicine/SafeDisposalofMedicines/ucm186187.htm>
19. FDA. (2019). *Medicines recommended for disposal by flushing: Medicine and active ingredient* | *WCMS* | *FDA*. <https://www.fda.gov/media/109643>

20. Gracia-Vásquez, S. L., Ramírez-Lara, E., Camacho-Mora, I. A., Cantú-Cárdenas, L. G., Gracia-Vásquez, Y. A., Esquivel-Ferriño, P. C., Ramírez-Cabrera, M. A., & Gonzalez-Barranco, P. (2015). An analysis of unused and expired medications in Mexican households. *International Journal of Clinical Pharmacy*, 37(1), 121-126. <https://doi.org/10.1007/s11096-014-0048-1>
21. Harvard Health. (2018). *Drug Expiration Dates—Do They Mean Anything?* Harvard Health. <https://www.health.harvard.edu/staying-healthy/drug-expiration-dates-do-they-mean-anything>
22. Harvard Health. (2019). *Medicine cabinet makeover.* Harvard Health. <https://www.health.harvard.edu/staying-healthy/medicine-cabinet-makeover>
23. INCYT. (2015). *Realidad del “Relleño Sanitario” de la Zona 3.* <http://incyt.org/web/realidad-del-relleno-sanitario-de-la-zona-3/>
24. Infile. (2019). *ACUERDO GUBERNATIVO 111-2005.* [https://leyes.infile.com/index.php?id=182&id\\_publicacion=43398](https://leyes.infile.com/index.php?id=182&id_publicacion=43398)
25. Jobling, S., Nolan, M., Tyler, C., & Brighty, G. (1998). *Widespread Sexual Disruption in Wild Fish—Environmental Science & Technology (ACS Publications).* <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/es9710870>
26. José, G., & Coronado, D. (2015). *ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN AUDIOVISUAL PARA LA ASOCIACIÓN GUATEMALTECOS EXTRAORDINARIOS EN BENEFICIO DE NIÑOS Y JÓVENES EN RIESGO SOCIAL EN EL ÁREA DEL RELLENO SANITARIO DE LA ZONA 3 CAPITALINA.* 120.
27. Julliland, V., & Morales, H. (2014). *Guatemala: Análisis de Situación del País.* <https://onu.org.gt/wp-content/uploads/2016/04/Estudio-de-Situacion-Guatemala.compressed.pdf>
28. Kinrys, G., Gold, A. K., Worthington, J. J., & Nierenberg, A. A. (2018). Medication disposal practices: Increasing patient and clinician education on safe methods. *The Journal of International Medical Research*, 46(3), 927-939. <https://doi.org/10.1177/0300060517738681>
29. Kusturica, M. P., Sabo, A., Tomic, Z., Horvat, O., & Šolak, Z. (2012). Storage and disposal of unused medications: Knowledge, behavior, and attitudes among Serbian people. *International Journal of Clinical Pharmacy*, 34(4), 604-610. <https://doi.org/10.1007/s11096-012-9652-0>

30. Lundborg, C. S., & Tamhankar, A. J. (2017). Antibiotic residues in the environment of South East Asia. *The BMJ*, 358. <https://doi.org/10.1136/bmj.j2440>
31. Maeng, D. D., Snyder, R. C., Medico, C. J., Mold, W. M., & Maneval, J. E. (2016). Unused medications and disposal patterns at home: Findings from a Medicare patient survey and claims data. *Journal of the American Pharmacists Association*, 56(1), 41-46.e6. <https://doi.org/10.1016/j.japh.2015.11.006>
32. MAGA, MARN, & JICA. (2017). *Manual de Educación Ambiental sobre el recurso hídrico en Guatemala*. <http://www.marn.gob.gt/Multimedios/7419.pdf>
33. Malsparo. (2019). *Pharmaceutical Waste Management, Treatment, and Disposal*. <https://www.malsparo.com/pharm.htm>
34. Manzar, N., Saad, S. M. A., Manzar, B., & Fatima, S. S. (2010). The study of etiological and demographic characteristics of acute household accidental poisoning in children—A consecutive case series study from Pakistan. *BMC Pediatrics*, 10(1), 28. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-10-28>
35. MARN. (2016). *Política Nacional para la gestión Integral de los Residuos y Desechos Sólidos*. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. [http://www.marn.gob.gt/noticias/noticia/MARN\\_presenta\\_Politica\\_Nacional\\_para\\_la\\_gestion\\_Integral\\_de\\_los\\_Residuos\\_y\\_Desechos\\_Slidos](http://www.marn.gob.gt/noticias/noticia/MARN_presenta_Politica_Nacional_para_la_gestion_Integral_de_los_Residuos_y_Desechos_Slidos).
36. MARN. (2018). *Convenio de Basilea sobre Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Eliminación: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales*:: Minsiterio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala. <http://www.marn.gob.gt/s/convenio-basilea>
37. McClintock, M. (2019). Destruction of Medicine and Scheduled Substances. *South African Pharmaceutical Journal*, 86(2), 55-58.
38. Montastruc, J.-L., Bondon-Guitton, E., Abadie, D., Lacroix, I., Berreni, A., Pugnet, G., Durrieu, G., Sailler, L., Giroud, J.-P., Damase-Michel, C., & Montastruc, F. (2016). Pharmacovigilance, risks and adverse effects of self-medication. *Therapies*, 71(2), 257-262. <https://doi.org/10.1016/j.therap.2016.02.012>

39. Morales et. al. (2002). *Manejo De Desechos Farmacéuticos De Origen Doméstico. Estudio En La Parroquia Gil Ramírez Dávalos En Cuenca-Ecuador* | *Revista de la Facultad de Ciencias Químicas*.  
<https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/quimica/article/view/1590>
40. MsPAS. (2001). *Acuerdo Gubernativo número 509-2001 Reglamento para el manejo de desechos sólidos hospitalarios*. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.  
<https://www.grepalma.org/recurso-marco-legal/acuerdo-gubernativo-numero-509-2001-reglamento-para-el-manejo-de-desechos-solidos-hospitalarios/>
41. MSPAS, G. de G. (2013). *Lista Básica de Medicamentos*. Ministerio de Salu Pública y Asistencia Social. <http://apps.who.int/medicinedocs/documents/s23202es/s23202es.pdf>
42. Muhammed, J. (2017). An overview of waste management in pharmaceutical industry. *The Pharma Innovation*, 6(3), 158-161.
43. Nie, X., Gu, J., Lu, J., Pan, W., & Yang, Y. (2009). Effects of norfloxacin and butylated hydroxyanisole on the freshwater microalga *Scenedesmus obliquus*. *Ecotoxicology (London, England)*, 18(6), 677-684. <https://doi.org/10.1007/s10646-009-0334-1>
44. NIH. (2019). *Endocrine Disruptors*. National Institute of Environmental Health Sciences. <https://www.niehs.nih.gov/health/topics/agents/endocrine/index.cfm>
45. Ofori-Asenso, R., & Agyeman, A. A. (2016). Irrational Use of Medicines—A Summary of Key Concepts. *Pharmacy*, 4(4). <https://doi.org/10.3390/pharmacy4040035>
46. OMS. (2019). *Antibiotic resistance*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antibiotic-resistance>
47. Paut Kusturica, M., Tomas, A., & Sabo, A. (2016a). Disposal of Unused Drugs: Knowledge and Behavior Among People Around the World. En P. de Voogt (Ed.), *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology Volume 240* (Vol. 240, pp. 71-104). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/398\\_2016\\_3](https://doi.org/10.1007/398_2016_3)
48. Paut Kusturica, M., Tomas, A., & Sabo, A. (2016b). Disposal of Unused Drugs: Knowledge and Behavior Among People Around the World. En P. de Voogt (Ed.), *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology Volume 240* (Vol. 240, pp. 71-104). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/398\\_2016\\_3](https://doi.org/10.1007/398_2016_3)

49. Paut Kusturica, M., Tomas, A., Tomic, Z., Bukumiric, D., Corac, A., Horvat, O., & Sabo, A. (2016). Analysis of expired medications in Serbian households. *Slovenian Journal of Public Health*, 55(3), 195-201. <https://doi.org/10.1515/sjph-2016-0025>
50. Peake, B. M., Braund, R., Tong, A. Y. C., & Tremblay, L. A. (2016). 3—Disposal of unused medications. En B. M. Peake, R. Braund, A. Y. C. Tong, & L. A. Tremblay (Eds.), *The Life-Cycle of Pharmaceuticals in the Environment* (pp. 59-76). Woodhead Publishing. <https://doi.org/10.1016/B978-1-907568-25-1.00003-7>
51. Persson, M., Sabelström, E., & Gunnarsson, B. (2009). Handling of unused prescription drugs— Knowledge, behaviour and attitude among Swedish people. *Environment International*, 35(5), 771-774. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2008.10.002>
52. PNUD. (2019). *Informe Nacional de Desarrollo Humano- Población total por sexo según departamento en Guatemala*. Informe Nacional de Desarrollo Humano de Guatemala. <http://desarrollohumano.org.gt/estadisticas/estadisticas-genero/poblacion-total-por-sexo-segun-departamento/>
53. PNUMA. (2015). *Convenio de Basilea: Sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación*. <http://www.basel.int/portals/4/basel%20convention/docs/text/baselconventiontext-s.pdf>
54. Quijano-Prieto, D. M., Orozco-Díaz, J. G., & Holguín-Hernández, E. (2016). Conocimientos y prácticas de pacientes sobre disposición de medicamentos no consumidos. Aproximación a la ecofarmacovigilancia. *Revista de Salud Pública*, 18, 61-71. <https://doi.org/10.15446/rsap.v18n1.44262>
55. RIPPМ. (2019). Qué es la Red Iberoamericana. *Red Iberoamericana de Programas Posconsumo de Medicamentos (RIPPМ)*. <https://www.redippm.org/que-es-la-red-iberoamericana/>
56. Sahoo, K. C., Tamhankar, A. J., Johansson, E., & Lundborg, C. S. (2010). Antibiotic use, resistance development and environmental factors: A qualitative study among healthcare professionals in Orissa, India. *BMC Public Health*, 10(1), 629. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-10-629>
57. Santos, L. H. M. L. M., Araújo, A. N., Fachini, A., Pena, A., Delerue-Matos, C., & Montenegro, M. C. B. S. M. (2010). Ecotoxicological aspects related to the presence of pharmaceuticals in the



- aquatic environment. *Journal of Hazardous Materials*, 175(1-3), 45-95.  
<https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2009.10.100>
58. Schwaiger, J., Ferling, H., Mallow, U., Wintermayr, H., & Negele, R. D. (2004). Toxic effects of the non-steroidal anti-inflammatory drug diclofenac. *Aquatic Toxicology*, 68(2), 141-150.  
<https://doi.org/10.1016/j.aquatox.2004.03.014>
59. Seehusen, D. A., & Edwards, J. (2006). Patient practices and beliefs concerning disposal of medications. *Journal of the American Board of Family Medicine: JABFM*, 19(6), 542-547.
60. SIGRE. (2017). *Objetivos que persigue SIGRE: Medioambientales y sanitarios*Sigre.  
<https://www.sigre.es/sigre/objetivos/>
61. SIGRE. (2019a). *El sistema SIGRE en cifras.Laboratorios, farmacias, almacenes, recogida-Sigre*.  
<https://www.sigre.es/sigre/cifras/>
62. SIGRE. (2019b). *SIGRE. Medicamento y Medio Ambiente. Reciclaje de medicamentos-Sigre*.  
<https://www.sigre.es/>
63. SINGREM. (2019). *Sistema Nacional de Gestión de Residuos de envases y medicamentos*.  
<https://www.singrem.org.mx/quienesSomos.html>
64. Strauch, K. A. (2011). Invisible Pollution: The Impact of Pharmaceuticals in the Water Supply. *AAOHN Journal*, 59(12), 525-533. <https://doi.org/10.1177/216507991105901204>
65. Taylor, D., & Senac, T. (2014). Human pharmaceutical products in the environment – The “problem” in perspective. *Chemosphere*, 115, 95-99.  
<https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2014.01.011>
66. Tong, A. Y. C., Peake, B. M., & Braund, R. (2011a). Disposal practices for unused medications around the world. *Environment International*, 37(1), 292-298.  
<https://doi.org/10.1016/j.envint.2010.10.002>
67. Tong, A. Y. C., Peake, B. M., & Braund, R. (2011b). Disposal practices for unused medications around the world. *Environment International*, 37(1), 292-298.  
<https://doi.org/10.1016/j.envint.2010.10.002>
68. Tull, K. (2018). *Drug expiry standards in developing countries*. 21.

69. U.S. Food & Drug. (2019, julio 30). *Disposal of Unused Medicines: What You Should Know*. FDA. <http://www.fda.gov/drugs/safe-disposal-medicines/disposal-unused-medicines-what-you-should-know>
70. Vellinga, A., Cormican, S., Driscoll, J., Furey, M., O'Sullivan, M., & Cormican, M. (2014). Public practice regarding disposal of unused medicines in Ireland. *Science of The Total Environment*, 478, 98-102. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.01.085>
71. Victoria Julliard. (2014). *Análisis de Situación del País. Sistema de las Naciones Unidas en Guatemala*. 123. <http://onu.org.gt/wp-content/uploads/2016/04/Estudio-de-Situacion-Guatemala.compressed.pdf>.
72. WHO. (2008). WHO Expert Committee on specifications for pharmaceutical preparations. *Revista Do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 50(3), 144-144. <https://doi.org/10.1590/S0036-46652008000300013>
73. WHO. (2018). *WHO | Pharmaceutical products*. Pharmaceutical products: descriptions of activities, reports, publications, statistics, news, multimedia and events. [http://www.who.int/topics/pharmaceutical\\_products/en/](http://www.who.int/topics/pharmaceutical_products/en/)
74. WHO. (2019). *Rational use of medicines*. WHO. [http://www.who.int/medicines/areas/rational\\_use/en/](http://www.who.int/medicines/areas/rational_use/en/)

## XII. ANEXOS

### A. Consentimiento informado

Universidad del Valle de Guatemala

Facultad de Ciencias y Humanidades

Documento de consentimiento informado para participantes de la investigación: “Eliminación de medicamentos no utilizados o vencidos en hogares de Guatemala”.

Nombre de los investigadores: Enma Beatriz Galindo.

Guatemala \_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2019

#### **Estimado**

La estudiante de Química Farmacéutica de la Universidad del Valle de Guatemala bajo la dirección de la MSc. María Purificación Moreno Sánchez está realizando una *investigación como trabajo de graduación* con el nombre de: “Eliminación de medicamentos no utilizados o vencidos en hogares de Guatemala”.

El objetivo del estudio es describir el conocimiento, la actitud y las prácticas sobre el desecho seguro de medicamentos no utilizados o vencidos entre los hogares de diferentes grupos de la población de Guatemala. Si usted acepta participar en el estudio, ocurrirá lo siguiente:

La encuesta tendrá una duración máxima de 10 minutos. Le haremos algunas preguntas acerca de lo que usted realiza al momento de desechar sus medicamentos no utilizados o no deseados de su hogar. Si desea retirarse en cualquier momento de la encuesta, puede hacerlo sin ningún inconveniente.

**Beneficios:** Usted no recibirá beneficios directos por su participación en el estudio, sin embargo, si usted acepta participar, estará colaborando con el Departamento de Química Farmacéutica y con la Universidad del Valle de Guatemala para analizar la necesidad de un sistema de devolución de medicamentos en el sistema guatemalteco y prevenir futuros riesgos a la salud humana y ecológica de nuestro país y del mundo. Usted no recibirá ningún pago monetario o de otra índole por participar en el estudio.

**Confidencialidad:** Toda la información que usted nos proporcione para el estudio será de carácter estrictamente confidencial, será administrada, observada y utilizada únicamente por el equipo de investigación del trabajo de graduación en la Universidad del Valle de Guatemala y no estará disponible para ningún otro propósito. Asimismo, las encuestas recabadas no serán entregadas a otros individuos ajenos a la investigación, cada entrevista será leída por usted para la autorización de cada argumento o experiencia contada o expuesta para el caso. Usted contará con el pleno derecho de quitar o agregar palabras expuestas en la encuesta. No recolectamos ninguna información personal privada y por lo tanto sus respuestas serán completamente anónimas. Además, se utilizarán códigos por lo que NO se usarán los nombres u otros datos personales para que toda la información sea totalmente confidencial y anónima.

**Riesgos potenciales o inconvenientes:** No existen riesgos potenciales. Si alguna de las preguntas le hicieran sentir un poco incomodo, tiene el derecho de no responderla.

Si usted tiene alguna pregunta, comentario o preocupación con respecto al proyecto, por favor comuníquese con la investigadora responsable del proyecto: Enma Galindo en un horario de 7:00 a.m a 7:00 p.m a la siguiente dirección de correo electrónico gal15403@uvg.edu.gt.

Si usted tiene preguntas generales relacionadas con sus derechos como participante de un estudio de investigación, puede comunicarse con el presidente del Comité de Ética de la Universidad del Valle de Guatemala, Doctor Rolando López, al teléfono 2563-9865 de 8:00 am a 17:00 horas. O si lo prefiere puede escribirle a la siguiente dirección de correo electrónico elfegorolando@uvg.edu.gt.

Si usted acepta participar en el estudio, le entregaremos una copia de este documento que le pedimos sea tan amable de firmar.

---

Investigador principal Enma Galindo

Participante de la encuesta

## Cuestionario

Código de identificación: \_\_\_\_\_

1. ¿Usted o algún miembro de su familia había contestado esta encuesta con anterioridad?
  - a. Sí (Fin de la encuesta, gracias por su colaboración)
  - b. No (Por favor continuar con la encuesta)

### Secciones:

1. Información socio-demográfica
2. Conocimientos sobre el desecho de medicamentos
3. Actitudes sobre el desecho de medicamentos
4. Prácticas sobre el desecho de medicamentos

### Sección 1. Información demográfica.

1. Edad: \_\_\_\_\_
2. Sexo:
  - a. Femenino
  - b. Masculino
  - c. Sector empresarial
  - d. Sector educativo
  - e. Sector informal
  - f. Sector de agricultura
  - g. Ama/o de casa
  - h. Otro: \_\_\_\_\_
3. ¿Cuál es el origen étnico con el que usted se identifica?
  - a. Mestizo
  - b. Maya
  - c. Garífuna
  - d. Xinca
  - e. Asiático
  - f. Otro: \_\_\_\_\_
4. Indique su nivel académico
  - a. Ninguna educación formal
  - b. Educación primaria
    - i. Completa
    - ii. Incompleta
  - c. Educación secundaria
    - i. Completa
    - ii. Incompleta
  - d. Educación mayor a la secundaria
    - i. Completa
    - ii. Incompleta
  - e. Otro: \_\_\_\_\_
5. ¿Cuál es su ocupación actualmente?
  - a. Sector sanitario
  - b. Sector constructor
  6. ¿De cuánto es el ingreso mensual del hogar promedio?
    - a. < Q. 1,000.<sup>00</sup>
    - b. Q. 1,000.<sup>00</sup> - Q. 4,000.<sup>00</sup>
    - c. Q. 4,000.<sup>00</sup> - Q. 6,000.<sup>00</sup>
    - d. Q. 6,000.<sup>00</sup> - Q. 9,000.<sup>00</sup>
    - e. Q. 9,000.<sup>00</sup> - Q. 12,000.<sup>00</sup>
    - f. Q. 12,000.<sup>00</sup> - Q. 15,000.<sup>00</sup>
    - g. > Q. 15,000.<sup>00</sup>
    - h. Prefiero no contestar
  7. ¿De dónde obtiene los medicamentos?
    - a. IGSS
    - b. Seguro militar
    - c. Seguro médico
    - d. Farmacia privada
    - e. Farmacia pública
    - f. De un familiar y/o amigo
    - g. Ninguno de los anteriores

**Sección 2.** Conocimientos sobre el desecho de medicamentos

No.	Pregunta	Verdadero	Falso	No sé
1	Desechar de manera inapropiada los medicamentos tiene efectos negativos en el medioambiente.			
2	Desechar de manera inapropiada los medicamentos puede poner en riesgo la salud de las personas.			
3	Los sistemas de tratamiento de agua retiran la mayoría de los medicamentos del medioambiente.			
4	Es aceptable desechar medicamentos sólidos (tabletas, cápsulas y parches) en la basura			
5	Es aceptable desechar medicamentos líquidos tirándolas por el lavabo.			
6	Es aceptable desechar medicamentos tirándolos por el inodoro.			
7	Es aceptable desechar agujas y jeringas en la basura.			
8	Es aceptable devolver medicamentos no usados o vencidos a una farmacia o un centro/puesto de salud o un hospital			
9	Es aceptable desechar cremas y ungüentos en la basura			
10	Existen programas e instituciones que regulan el desecho seguro de medicamentos.			

**Sección 3.** Actitudes sobre el desecho de medicamentos (siendo 5 estar totalmente de acuerdo y 1 totalmente en desacuerdo).

No	Pregunta	1 ☹	2	3	4	5 ☺
1	Es responsabilidad suya proteger el medioambiente.					
2	Es responsabilidad suya proteger la salud de otros humanos y especies de la tierra.					
3	Es responsabilidad suya proteger a los miembros de su hogar de daños no intencionados ocasionados por medicamentos no usados o vencidos.					
4	Si los medicamentos son gratis o bastante subsidiados por el gobierno, no coleccionará todas las medicinas prescritas si ya tiene suficientes en casa.					
5	Cree que descartar medicinas sin usar, que estén en buenas condiciones, es una pérdida de recursos.					
6	Cree que tirar medicamentos vencidos es una pérdida de recursos, ya que éstas continúan en buen estado.					
7	Los programas de devolución segura de medicamentos no utilizados y vencidos deberían ser obligatorios.					
8	Si ha pagado por medicinas prescritas, espera una devolución de dinero cuando las devuelva a la farmacia.					
9	Si tiene un exceso de medicamentos, los compartirá con otros.					
10	Si en su país existiera un programa de devolución de medicamentos en las farmacias, iría allí a devolver los medicamentos no usados y vencidos.					

Siga aquí ↓

#### Sección 4. Prácticas sobre el desecho de medicamentos

1. ¿Tiene alguna cantidad de medicamento comprado sin usar en su casa?
  - a) Sí (**continúe** con la encuesta, por favor)
  - b) No (GRACIAS por su colaboración, **Fin de la encuesta**).
2. ¿Cuáles son los medicamentos comúnmente almacenados y desechados en su hogar? Puede escoger más de 1 opción
  - a) Analgésicos (AINE y acetaminofén)
  - b) Antibióticos
  - c) Antiácidos
  - d) Antihipertensivos
  - e) Antidiabéticos
  - f) Vitaminas
  - g) Medicamentos hormonales (anticonceptivos)
  - h) Otros: \_\_\_\_\_
  - i) No sé
3. ¿Qué hace con los medicamentos no utilizados (no vencidos)? Puede escoger más de 1 opción
  - a) Los desecha en la basura del hogar
  - b) Los desecha al inodoro/lavabo
  - c) Los mantiene en casa
  - d) Los quema
  - e) Los dona (**pase a la pregunta 4**)
  - f) Se los da a amigos o familiares
  - g) Los regresa a la farmacia
  - h) No sé
4. ¿Dónde los dona? (**Si respondió “sí” a la 3e**).
  - a) Organizaciones No Gubernamentales (ONG)
  - b) Centros sanitarios (hospital, clínicas, centros de salud)
  - c) Asilo de ancianos
  - d) Otro: \_\_\_\_\_
5. ¿Por qué razón guarda medicamentos sin usar en su casa? Puede escoger más de 1 opción
  - a) Los guarda cuando deja de tomarlos porque se empieza a encontrar mejor.
  - b) Los guarda porque compra/le dan más de lo necesario.
  - c) Los guarda cuando los deja de tomar cuando experimenta efectos adversos.
  - d) Los guarda porque cambia de tratamiento.
  - e) Los guarda cuando deja de tomarlos porque no le hacen el efecto esperado.
  - f) Los guarda porque compra/le dan el tratamiento prescrito pero no se lo toma.
  - g) Los guarda por si los necesita en el futuro.
  - h) No sé
6. ¿Qué hace con los medicamentos vencidos? Puede escoger más de 1 opción
  - a) Los tira a la basura
  - b) Los tira al inodoro/lavabo
  - c) Los devuelve a la farmacia
  - d) Se los da a amigos o familiares
  - e) Los mantiene en la casa
  - f) Otra
  - g) No sé
7. ¿En qué ocasión desecha los medicamentos no usados/vencidos? Puede escoger más de 1 opción
  - a) Los desecha únicamente cuando están vencidos.
  - b) Los desecha cuando no los guardó apropiadamente y duda de que estén buenos.
  - c) Los tira cuando se ven mal o huelen mal.
  - d) Los tira cuando experimenta algún efecto adverso desagradable.
  - e) Nunca desecha medicamentos.
  - f) No sé
8. ¿Qué método/s usa para descartar los medicamentos no usados o vencidos? Puede escoger más de 1 opción
  - a) Los aplasta antes de desechosarlos
  - b) Lo diluye en agua
  - c) Los mezcla con arena, tierra o café molido usado
  - d) Tacha la información del medicamento
  - e) No hace nada
  - f) No sabe qué hacer
9. ¿Alguna vez has leído las instrucciones de eliminación de medicamentos?
  - a) Sí
  - b) No

**Gracias por contestar la encuesta.**

B. Códigos para el almacenamiento de datos en Excel® para la sección demográfica, conocimientos, actitudes y práctica sobre el desecho seguro de medicamentos.

**Tabla No. 12** Código para el almacenamiento de datos en Excel® para la sección demográfica de los diferentes grupos estudiados.

Variables	Respuestas	Respuesta encuesta	Pregunta encuesta
D_1	Número		Edad
D_2	1	Femenino	Sexo
	2	Masculino	
D_3	1	Mestizo	¿Cuál es el origen étnico con el que usted se identifica?
	2	Maya	
	3	Garífuna	
	4	Xinca	
	5	Asiático	
	6	Otro	
D_4	1	No	Nivel académico
	2	Primaria	
	3	Secundario	
	4	Mayor a secundaria	
	5	Otro	
D_5	1	Completa	Academia_Completa
	2	Incompleta	
D_6	1	Sanitario	¿Cuál es su ocupación actualmente?
	2	Construcción	
	3	Empresarial	
	4	Educativo	
	5	Informal	
	6	Agricultura	
	7	Ama(o) de casa	
	8	Otro	
D_7	1	< Q 1000	¿De cuánto es el ingreso mensual del hogar promedio?
	2	Q. 1000-Q. 4000	
	3	Q. 4000-Q. 6000	
	4	Q. 6000-Q. 9000	
	5	Q. 9000-Q. 12000	
	6	Q. 12000-Q. 15000	
	7	> Q. 15000	
	8	No contestar	

Variables	Respuestas	Respuesta encuesta	Pregunta encuesta	Variables
D_8_1	1	Sí	IGSS	¿De dónde obtiene los medicamentos?
	-	No		
D_8_2	1	Sí	Seguro militar	
	-	No		
D_8_3	1	Sí	Seguro médico	
	-	No		
D_8_4	1	Sí	Farmacia privada	
	-	No		
D_8_5	1	Sí	Farmacia pública	
	-	No		
D_8_6	1	Sí	Familiar/ Amigo	
	-	No		
D_8_7	1	Sí	Ninguno	
	-	No		

**Tabla No. 13** Código para el almacenamiento de datos en Excel® para la sección de conocimientos de los diferentes grupos estudiados (Guatemala, escuela, colegios, universidad privada, universidad pública, Universidad de Granada de España).

Variables	Respuestas		
	VERDADERO	FALSO	NO SÉ
Desechar de manera inapropiada los medicamentos tiene efectos negativos en el medioambiente.	1	2	3
Desechar de manera inapropiada los medicamentos puede poner en riesgo la salud de las personas.	1	2	3
Los sistemas de tratamiento de agua retiran la mayoría de los medicamentos del medioambiente.	1	2	3
Es aceptable desechar medicamentos sólidos (tabletas, cápsulas y parches) en la basura	1	2	3
Es aceptable desechar medicamentos líquidos tirándolas por el lavabo.	1	2	3
Es aceptable desechar medicamentos tirándolos por el inodoro.	1	2	3
Es aceptable desechar agujas y jeringas en la basura.	1	2	3
Es aceptable devolver medicamentos no usados o vencidos a una farmacia o un centro/puesto de salud o un hospital	1	2	3
Es aceptable desechar cremas y ungüentos en la basura	1	2	3
Existen programas e instituciones que regulan el desecho seguro de medicamentos.	1	2	3



**Tabla No. 14** Código para el almacenamiento de datos en Excel® para la sección de actitudes de los diferentes grupos estudiados (Guatemala, escuela, colegios, universidad privada, universidad pública, Universidad de Granada de España).

Variables	Respuestas				
	Totalmente desacuerdo 😞	Desacuerdo 😞	Intermedio 😞	De acuerdo 😞	Totalmente de acuerdo 😊
Es responsabilidad suya proteger el medioambiente.	1	2	3	4	5
Es responsabilidad suya proteger la salud de otros humanos y especies de la tierra.	1	2	3	4	5
Es responsabilidad suya proteger a los miembros de su hogar de daños no intencionados ocasionados por medicamentos no usados o vencidos.	1	2	3	4	5
Si los medicamentos son gratis o bastante subsidiados por el gobierno, no colectará todas las medicinas prescritas si ya tiene suficientes en casa.	1	2	3	4	5
Cree que descartar medicinas sin usar, que estén en buenas condiciones, es una pérdida de recursos.	1	2	3	4	5
Cree que tirar medicamentos vencidos es una pérdida de recursos, ya que éstas continúan en buen estado.	1	2	3	4	5
Los programas de devolución segura de medicamentos no utilizados y vencidos deberían ser obligatorios.	1	2	3	4	5
Si ha pagado por medicinas prescritas, espera una devolución de dinero cuando las devuelva a la farmacia.	1	2	3	4	5
Si tiene un exceso de medicamentos, los compartirá con otros.	1	2	3	4	5
Si en su país existiera un programa de devolución de medicamentos en las farmacias, iría allí a devolver los medicamentos no usados y vencidos.	1	2	3	4	5

**Tabla No. 15** Código para el almacenamiento de datos en Excel® para la sección de prácticas de los diferentes grupos estudiados (Guatemala, escuela, colegios, universidad privada, universidad pública, Universidad de Granada de España).

Variables	Respuestas	Respuesta encuesta	Opciones para cada pregunta	Pregunta encuesta
P_1	1	Sí	¿Tiene alguna cantidad de medicamento comprado sin usar en su casa?	
	-	No		
P_2_1	1	Sí	Analgésicos	¿Cuáles son los medicamentos comúnmente almacenados y desechados en su hogar?
	-	No		
P_2_2	1	Sí	Antibióticos	
	-	No		
P_2_3	1	Sí	Antiácidos	
	-	No		
P_2_4	1	Sí	Antihipertensivos	
	-	No		
P_2_5	1	Sí	Antidiabéticos	
	-	No		
P_2_6	1	Sí	Vitaminas	
	-	No		
P_2_7	1	Sí	Hormonas	
	-	No		
P_2_8	1	Sí	Otros	
	-	No		
P_2_9	1	Sí	No sé	
	-	No		
P_3_1	1	Sí	Basura	¿Qué hace con los medicamentos no utilizados (no vencidos)?
	-	No		
P_3_2	1	Sí	Inodoro/lavabo	
	-	No		
P_3_3	1	Sí	Almacenados en casa	
	-	No		
P_3_4	1	Sí	Quemados	
	-	No		
P_3_5	1	Sí	Donación	
	-	No		
P_3_6	1	Sí	Dar a amigos/familia	
	-	No		
P_3_7	1	Sí	Regresa a farmacia	
	-	No		
P_3_8	1	Sí	No sé	
	-	No		

Variables	Respuestas	Respuesta encuesta	Opciones para cada pregunta	Pregunta encuesta
P_4_1	1	Sí	ONG	¿Dónde los dona?
	-	No		
P_4_2	1	Sí	Centro sanitario	
	-	No		
P_4_3	1	Sí	Asilo de ancianos	
	-	No		
P_4_4	1	Sí	Otros	
	-	No		
P_5_1	1	Sí	Mejora de salud	¿Por qué razón guarda medicamentos sin usar en su casa?
	-	No		
P_5_2	1	Sí	Compra/dan de más	
	-	No		
P_5_3	1	Sí	Efectos adversos	
	-	No		
P_5_4	1	Sí	Cambia tratamiento	
	-	No		
P_5_5	1	Sí	No efecto esperado	
	-	No		
P_5_6	1	Sí	No lo toma	
	-	No		
P_5_7	1	Sí	Necesidad futura	
	-	No		
P_5_8	1	Sí	No sé	
	-	No		
P_6_1	1	Sí	basura	¿Qué hace con los medicamentos vencidos?
	-	No		
P_6_2	1	Sí	Inodoro/lavabo	
	-	No		
P_6_3	1	Sí	Regresa a farmacia	
	-	No		
P_6_4	1	Sí	Dar a amigos/familia	
	-	No		
P_6_5	1	Sí	Almacenados en casa	
	-	No		
P_6_6	1	Sí	Otra	
	-	No		
P_6_7	1	Sí	No sé	
	-	No		

Variables	Respuestas	Respuesta encuesta	Opciones para cada pregunta	Pregunta encuesta
P_7_1	1	Sí	Al estar vencidos	¿En qué ocasión desecha los medicamentos no usados/vencidos?
	-	No		
P_7_2	1	Sí	Duda de la calidad	
	-	No		
P_7_3	1	Sí	Olor/apariencia inadecuada	
	-	No		
P_7_4	1	Sí	Por efecto adverso	
	-	No		
P_7_5	1	Sí	Nunca desecha	
	-	No		
P_7_6	1	Sí	No sé	
	-	No		
P_8_1	1	Sí	Aplastados antes	¿Qué método/s usa para descartar los medicamentos no usados o vencidos?
	-	No		
P_8_2	1	Sí	Diluidos en agua	
	-	No		
P_8_3	1	Sí	Mezcla con arena, tierra, café usado	
	-	No		
P_8_4	1	Sí	Tacha información	
	-	No		
P_8_5	1	Sí	No hace nada	
	-	No		
P_8_6	1	Sí	No sé	
	-	No		
P_9	1	Sí	Leer instrucciones	¿Alguna vez has leído las instrucciones de eliminación de medicamentos?
	-	No		

### C. Análisis comparativo entre colegios privados y escuelas públicas de Guatemala

**Tabla No. 16** Análisis comparativo entre los colegios privados y escuelas públicas de Guatemala en relación a los conocimientos respecto al desecho seguro de medicamentos.

Pregunta	Colegio vrs. Escuelas (valor p)
Desechar de manera inapropiada los medicamentos tiene efectos negativos en el medioambiente.	0.549
Desechar de manera inapropiada los medicamentos puede poner en riesgo la salud de las personas.	0.000
Los sistemas de tratamiento de agua retiran la mayoría de los medicamentos del medioambiente.	0.745
Es aceptable desechar medicamentos sólidos (tabletas, cápsulas y parches) en la basura	0.039
Es aceptable desechar medicamentos líquidos tirándolos por el lavabo.	0.090
Es aceptable desechar medicamentos tirándolos por el inodoro.	0.084
Es aceptable desechar agujas y jeringas en la basura.	0.000
Es aceptable devolver medicamentos no usados o vencidos a una farmacia o un centro/puesto de salud o un hospital	0.154
Es aceptable desechar cremas y ungüentos en la basura	0.160
Existen programas e instituciones que regulan el desecho seguro de medicamentos.	0.229

Los valores de p menores o iguales a  $\alpha=0.05$  (5% de riesgo), corresponden a las preguntas de la sección de conocimientos donde fue rechazada la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se determinó una diferencia significativa entre los grupos estudiados.

**Tabla No. 17** Análisis comparativo entre los colegios privados y escuelas públicas de Guatemala en relación a las actitudes respecto al desecho seguro de medicamentos.

<b>Pregunta</b>	<b>Colegio vrs. Escuelas (valor p)</b>
Es responsabilidad suya proteger el medioambiente.	0.128
Es responsabilidad suya proteger la salud de otros humanos y especies de la tierra.	0.014
Es responsabilidad suya proteger a los miembros de su hogar de daños no intencionados ocasionados por medicamentos no usados o vencidos.	0.017
Si los medicamentos son gratis o bastante subsidiados por el gobierno, no coleccionará todas las medicinas prescritas si ya tiene suficientes en casa.	0.001
Cree que descartar medicinas sin usar, que estén en buenas condiciones, es una pérdida de recursos.	0.394
Cree que tirar medicamentos vencidos es una pérdida de recursos, ya que éstas continúan en buen estado.	0.974
Los programas de devolución segura de medicamentos no utilizados y vencidos deberían ser obligatorios.	0.000
Si ha pagado por medicinas prescritas, espera una devolución de dinero cuando las devuelva a la farmacia.	0.601
Si tiene un exceso de medicamentos, los compartirá con otros.	0.106
Si en su país existiera un programa de devolución de medicamentos en las farmacias, iría allí a devolver los medicamentos no usados y vencidos.	0.000

Los valores de p menores o iguales a  $\alpha=0.05$  (5% de riesgo), corresponden a las preguntas de la sección de actitudes donde fue rechazada la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se determinó una diferencia significativa entre los grupos estudiados.

**Tabla No. 18** Análisis comparativo entre los colegios privados y escuelas públicas de Guatemala en relación a las practicas de desecho seguro de medicamentos.

<b>Pregunta</b>		<b>Colegio vrs. Escuelas (valor p)</b>
¿Tiene alguna cantidad de medicamento comprado sin usar en su casa?		0.019
¿Cuáles son los medicamentos comúnmente almacenados y desechados en su hogar?	Analgésicos	0.566
	Antibióticos	0.190
	Antiácidos	0.000
	Antihipertensivos	0.097
	Antidiabéticos	0.438
	Vitaminas	0.053
	Hormonas	0.095
	Otros	0.592
No sé		0.086
¿Qué hace con los medicamentos no utilizados (no vencidos)?	Basura	0.618
	Inodoro/lavabo	0.820
	Almacenados en casa	0.415
	Quemados	0.179
	Donación	0.084
	Dar a amigos/familia	0.019
	Regresa a farmacia	0.664
No sé		0.031
¿Dónde los dona?	ONG	0.297
	Centro sanitario	0.462
	Asilo de ancianos	0.677
	Otros	0.006
¿Por qué razón guarda medicamentos sin usar en su casa?	Mejora de salud	0.076
	Compra/dan de más	0.749
	Efectos adversos	0.111
	Cambia tratamiento	0.023
	No efecto esperado	0.003
	No lo toma	0.261
	Necesidad futura	0.188
No sé		0.140
¿Qué hace con los medicamentos vencidos?	Basura	0.265
	Inodoro/lavabo	0.639
	Regresa a farmacia	0.676
	Dar a amigos/familia	0.409
	Almacenados en casa	0.147
	Otra	0.368
No sé		0.000

<b>Pregunta</b>	<b>Colegio vrs. Escuelas (valor p)</b>
Al estar vencidos	0.176
¿En qué ocasión desecha los medicamentos no usados/vencidos?	Duda de la calidad 0.707 Olor/apariencia inadecuada 0.201 Por efecto adverso 0.316 Nunca desecha 0.300 No sé 0.000
¿Qué método/s usa para descartar los medicamentos no usados o vencidos?	Aplastados antes 0.674 Diluidos en agua 0.153 Mezcla con arena, tierra, café usado 0.376 Tacha información 0.054 No hace nada 0.392 No sé 0.017
¿Alguna vez has leído las instrucciones de eliminación de medicamentos?	0.029

Los valores de p menores o iguales a  $\alpha=0.05$  (5% de riesgo), corresponden a las preguntas de la sección de practicas donde fue rechazada la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se determinó una diferencia significativa entre los grupos estudiados.



D. Conocimientos, actitudes y prácticas respecto al desecho de medicamentos vencidos o no utilizados en España.

**Tabla No. 19** Conocimientos de los participantes respecto al desecho de medicamentos vencidos o no utilizados en España.

Enunciados	n (%) España (n=69)
Desechar de manera inapropiada los medicamentos tiene efectos negativos en el medioambiente.	
VERDADERO	65 (94.2)
FALSO	3 (4.3)
NO SÉ	1 (1.4)
Desechar de manera inapropiada los medicamentos puede poner en riesgo la salud de las personas.	
VERDADERO	63 (91.3)
FALSO	1 (1.4)
NO SÉ	5 (7.2)
Los sistemas de tratamiento de agua retiran la mayoría de los medicamentos del medioambiente.	
VERDADERO	6 (8.7)
FALSO	29 (42.0)
NO SÉ	34 (49.3)
Es aceptable desechar medicamentos sólidos (tabletas, cápsulas y parches) en la basura	
VERDADERO	4 (5.8)
FALSO	58 (84.1)
NO SÉ	7 (10.1)
Es aceptable desechar medicamentos líquidos tirándolos por el lavabo.	
VERDADERO	1 (1.4)
FALSO	64 (92.8)
NO SÉ	4 (5.8)
Es aceptable desechar medicamentos tirándolos por el inodoro.	
VERDADERO	1 (1.4)
FALSO	64 (92.8)
NO SÉ	4 (5.8)

Enunciados	n (%) España (n=69)
Es aceptable desechar agujas y jeringas en la basura.	
VERDADERO	6 (8.7)
FALSO	55 (79.7)
NO SÉ	8 (11.6)
Es aceptable devolver medicamentos no usados o vencidos a una farmacia o un centro/puesto de salud o un hospital	
VERDADERO	43 (62.3)
FALSO	14 (20.3)
NO SÉ	12 (17.4)
Es aceptable desechar cremas y ungüentos en la basura	
VERDADERO	13 (18.8)
FALSO	38 (55.1)
NO SÉ	18 (26.1)
Existen programas e instituciones que regulan el desecho seguro de medicamentos.	
VERDADERO	51 (73.9)
FALSO	3 (4.3)
NO SÉ	15 (21.7)

**Tabla No. 20** Actitudes de los participantes respecto al desecho de medicamentos vencidos o no utilizados en España.

Enunciado	n (%) España (n=69)
Es responsabilidad suya proteger el medioambiente.	
Totalmente desacuerdo	(0.0)
Desacuerdo	(0.0)
Intermedio	3 (4.3)
De acuerdo	11 (15.9)
Totalmente de acuerdo	55 (79.7)
Es responsabilidad suya proteger la salud de otros humanos y especies de la tierra.	
Totalmente desacuerdo	(0.0)
Desacuerdo	(0.0)
Intermedio	7 (10.1)
De acuerdo	18 (26.1)
Totalmente de acuerdo	44 (63.8)
Es responsabilidad suya proteger a los miembros de su hogar de daños no intencionados ocasionados por medicamentos no usados o vencidos.	
Totalmente desacuerdo	(0.0)
Desacuerdo	(0.0)
Intermedio	5 (7.2)
De acuerdo	14 (20.3)
Totalmente de acuerdo	50 (72.5)
Si los medicamentos son gratis o bastante subsidiados por el gobierno, no colectará todas las medicinas prescritas si ya tiene suficientes en casa.	
Totalmente desacuerdo	3 (4.3)
Desacuerdo	3 (4.3)
Intermedio	16 (23.2)
De acuerdo	14 (20.3)
Totalmente de acuerdo	32 (46.4)
Cree que descartar medicinas sin usar, que estén en buenas condiciones, es una pérdida de recursos.	
Totalmente desacuerdo	2 (2.9)
Desacuerdo	6 (8.7)
Intermedio	15 (21.7)
De acuerdo	14 (20.3)
Totalmente de acuerdo	32 (46.4)

Enunciado	n (%) España (n=69)
Cree que tirar medicamentos vencidos es una pérdida de recursos, ya que éstos continúan en buen estado.	
Totalmente desacuerdo	33 (47.8)
Desacuerdo	10 (14.5)
Intermedio	9 (13.0)
De acuerdo	6 (8.7)
Totalmente de acuerdo	9 (13.0)
Los programas de devolución segura de medicamentos no utilizados y vencidos deberían ser obligatorios.	
Totalmente desacuerdo	4 (5.8)
Desacuerdo	1 (1.4)
Intermedio	6 (8.7)
De acuerdo	12 (17.4)
Totalmente de acuerdo	46 (66.7)
Si ha pagado por medicinas prescritas, espera una devolución de dinero cuando las devuelva a la farmacia.	
Totalmente desacuerdo	15 (21.7)
Desacuerdo	15 (21.7)
Intermedio	17 (24.6)
De acuerdo	10 (14.5)
Totalmente de acuerdo	12 (17.4)
Si tiene un exceso de medicamentos, los compartirá con otros.	
Totalmente desacuerdo	21 (30.4)
Desacuerdo	13 (18.8)
Intermedio	12 (17.4)
De acuerdo	9 (13.0)
Totalmente de acuerdo	13 (18.8)
Si en su país existiera un programa de devolución de medicamentos en las farmacias, iría allí a devolver los medicamentos no usados y vencidos.	
Totalmente desacuerdo	1 (1.4)
Desacuerdo	1 (1.4)
Intermedio	4 (5.8)
De acuerdo	9 (13.0)
Totalmente de acuerdo	54 (78.3)

**Tabla No. 21** Prácticas de los participantes respecto al desecho de medicamentos vencidos o no utilizados en España.

Pregunta/Enunciado	n (%) España (n=69)
¿Tiene alguna cantidad de medicamento comprado sin usar en su casa?	
Sí	61 (88.4)
No	8 (11.6)
¿Cuáles son los medicamentos comúnmente almacenados y desechados en su hogar?	
Analgésicos	40 (58.0)
Antibióticos	20 (29.4)
Antiácidos	15 (21.7)
Antihipertensivos	1 (1.4)
Antidiabéticos	(0.0)
Vitaminas	22 (31.9)
Medicamentos hormonales	5 (7.4)
Otros	6 (8.8)
No sé	6 (9.5)
¿Qué hace con los medicamentos no utilizados (no vencidos)?	
Basura	6 (9.7)
Inodoro/lavado	(0.0)
Mantiene en casa	41 (62.1)
Quemados	(0.0)
Donación	1 (1.6)
Amigos/familiares	4 (6.3)
Regreso a farmacia	13 (20.0)
No sé	7 (11.1)
¿Dónde los dona?	
ONG	(0.0)
Centros sanitarios	2 (3.1)
Asilo de ancianos	(0.0)
Otro	1 (1.6)

Pregunta/Enunciado	n (%)	
	España (n=69)	
¿Por qué razón guarda medicamentos sin usar en su casa?		
Mejora de condición	25	(38.5)
Compra/dan más	20	(31.3)
Efectos adversos	5	(7.8)
Cambiar de tratamiento	6	(9.5)
No efecto esperado	1	(1.6)
No se lo toma	1	(1.6)
Para futuro	38	(57.6)
No sé		(0.0)
¿Qué hace con los medicamentos vencidos?		
Basura	20	(29.0)
Inodoro/lavado		(0.0)
Regreso a farmacia	25	(36.2)
Amigos/familiares	1	(1.4)
Mantiene en casa	11	(15.9)
Otro	2	(3.0)
No sé	15	(21.7)
¿En qué ocasión desecha los medicamentos no usados/vencidos?		
Vencidos	32	(46.4)
Duda de buena condición (mal almacenamiento)	19	(27.5)
Apariencia/olor	11	(15.9)
Efecto adverso	5	(7.2)
Nunca	6	(8.7)
No sé	12	(17.4)
¿Qué método/s usa para descartar los medicamentos no usados o vencidos?		
Aplastar antes de desecho	3	(4.3)
Dilusión en agua		(0.0)
Mezcla arena, tierra o café molido usado		(0.0)
Tachar información	2	(2.9)
Nada	28	(40.6)
No sé	29	(42.0)
¿Alguna vez has leído las instrucciones de eliminación de medicamentos?		
Sí	4	(5.8)
No	57	(82.6)

E. Análisis comparativo entre la Universidad del Valle de Guatemala (UVG) y la Universidad de Granada de España (UGR)

**Tabla No. 22** Análisis comparativo entre la Universidad del Valle de Guatemala y la Universidad de Granada España en relación a los conocimientos respecto al desecho seguro de medicamentos.

Pregunta	UVG vs. UGR (valor p)
Desechar de manera inapropiada los medicamentos tiene efectos negativos en el medioambiente.	0.020
Desechar de manera inapropiada los medicamentos puede poner en riesgo la salud de las personas.	0.129
Los sistemas de tratamiento de agua retiran la mayoría de los medicamentos del medioambiente.	0.112
Es aceptable desechar medicamentos sólidos (tabletas, cápsulas y parches) en la basura	0.000
Es aceptable desechar medicamentos líquidos tirándolos por el lavabo.	0.000
Es aceptable desechar medicamentos tirándolos por el inodoro.	0.002
Es aceptable desechar agujas y jeringas en la basura.	0.487
Es aceptable devolver medicamentos no usados o vencidos a una farmacia o un centro/puesto de salud o un hospital	0.005
Es aceptable desechar cremas y ungüentos en la basura	0.000
Existen programas e instituciones que regulan el desecho seguro de medicamentos.	0.001

Los valores de p menores o iguales a  $\alpha=0.05$  (5% de riesgo), corresponden a las preguntas de la sección de conocimientos donde fue rechazada la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se determinó una diferencia significativa entre los grupos estudiados.

**Tabla No. 23** Análisis comparativo entre la Universidad del Valle de Guatemala y la Universidad de Granada España en relación a las actitudes respecto al desecho seguro de medicamentos.

<b>Pregunta</b>	<b>UVG vs. UGR (valor p)</b>
Es responsabilidad suya proteger el medioambiente.	0.043
Es responsabilidad suya proteger la salud de otros humanos y especies de la tierra.	0.388
Es responsabilidad suya proteger a los miembros de su hogar de daños no intencionados ocasionados por medicamentos no usados o vencidos.	0.439
Si los medicamentos son gratis o bastante subsidiados por el gobierno, no coleccionará todas las medicinas prescritas si ya tiene suficientes en casa.	0.209
Cree que descartar medicinas sin usar, que estén en buenas condiciones, es una pérdida de recursos.	0.227
Cree que tirar medicamentos vencidos es una pérdida de recursos, ya que éstas continúan en buen estado.	0.497
Los programas de devolución segura de medicamentos no utilizados y vencidos deberían ser obligatorios.	0.349
Si ha pagado por medicinas prescritas, espera una devolución de dinero cuando las devuelva a la farmacia.	0.875
Si tiene un exceso de medicamentos, los compartirá con otros.	0.002
Si en su país existiera un programa de devolución de medicamentos en las farmacias, iría allí a devolver los medicamentos no usados y vencidos.	0.515

Los valores de p menores o iguales a  $\alpha=0.05$  (5% de riesgo), corresponden a las preguntas de la sección de actitudes donde fue rechazada la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se determinó una diferencia significativa entre los grupos estudiados.



**Tabla No. 24** Análisis comparativo entre la Universidad del Valle de Guatemala y la Universidad de Granada España en relación a las practicas de desecho seguro de medicamentos.










<b>Pregunta</b>		<b>UVG vsr. UGR (valor p)</b>
¿Tiene alguna cantidad de medicamento comprado sin usar en su casa?		0.243
¿Cuáles son los medicamentos comúnmente almacenados y desechados en su hogar?	Analgésicos	0.824
	Antibióticos	0.449
	Antiácidos	0.306
	Antihipertensivos	0.818
	Antidiabéticos	0.017
	Vitaminas	0.075
	Hormonas	0.042
	Otros	0.121
No sé		0.932
¿Qué hace con los medicamentos no utilizados (no vencidos)?	Basura	0.012
	Inodoro/lavabo	---
	Almacenados en casa	0.836
	Quemados	---
	Donación	0.428
	Dar a amigos/familia	0.098
	Regresa a farmacia	0.001
No sé		0.166
¿Dónde los dona?	ONG	---
	Centro sanitario	0.207
	Asilo de ancianos	---
	Otros	0.428
¿Por qué razón guarda medicamentos sin usar en su casa?	Mejora de salud	0.240
	Compra/dan de más	0.541
	Efectos adversos	0.728
	Cambia tratamiento	0.459
	No efecto esperado	0.869
	No lo toma	0.437
	Necesidad futura	0.793
	No sé	
¿Qué hace con los medicamentos vencidos?	Basura	0.000
	Inodoro/lavabo	0.238
	Regresa a farmacia	0.000
	Dar a amigos/familia	0.393
	Almacenados en casa	0.039
	Otra	0.739
	No sé	0.043

<b>Pregunta</b>		<b>UVG vrs. UGR (valor p)</b>
	Al estar vencidos	0.010
¿En qué ocasión desecha los medicamentos no usados/vencidos?	Duda de la calidad	0.598
	Olor/apariencia inadecuada	0.067
	Por efecto adverso	0.458
	Nunca desecha	0.313
	No sé	0.002
¿Qué método/s usa para descartar los medicamentos no usados o vencidos?	Aplastados antes	0.119
	Diluidos en agua	0.039
	Mezcla con arena, tierra, café usado	0.238
	Tacha información	0.405
	No hace nada	0.421
	No sé	0.012
¿Alguna vez has leído las instrucciones de eliminación de medicamentos?		0.029

Los valores de p menores o iguales a  $\alpha=0.05$  (5% de riesgo), corresponden a las preguntas de la sección de practicas donde fue rechazada la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se determinó una diferencia significativa entre los grupos estudiados.

## F. Plan base de educación a dependientes de farmacia

A continuación, se presenta una propuesta para el plan base de educación a profesionales de la salud (químicos farmacéuticos, enfermeros, médicos, veterinarios u otros), dependientes de farmacia y consumidores para educarlos respecto al desecho seguro de medicamentos propuesto por la FDA para países sin programa de retorno de medicamentos.

Plan base de educación a dependientes de farmacia				
Capacitación	<p>Los estudiantes de la Universidad del Valle de Guatemala brindarán capacitaciones a los profesionales de la salud (químicos farmacéuticos, enfermeros, médicos, veterinarios u otros), dependientes de farmacia y consumidores, con el fin de brindar un mejor servicio a los consumidores y disminuir el riesgo ambiental y el riesgo para la salud que provoca el desecho inseguro de medicamentos siguiendo la Guía de la FDA.</p> <p>Los estudiantes de la UVG ganarán horas de extensión u horas de beca con esta actividad.</p>			
Educación	<p>La capacitación se enfoca en “el desecho seguro de medicamentos y recomendaciones para los consumidores/clientes” siguiendo la Guía de la FDA.</p> <p>El plan de educación consiste en desechar los medicamentos sólidos como capsulas y tabletas siguiendo los siguientes pasos para desecharlos a la basura del hogar:</p> <div style="text-align: center;"> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; padding: 5px;"> <p>Colocar las tabletas o cápsulas en una bolsa o recipiente cerrado.</p>  </td> <td style="width: 33%; padding: 5px;"> <p>Mezclar con tierra, arena o café molido usado.</p>  </td> <td style="width: 33%; padding: 5px;"> <p>Tirlo al basurero. También se deberá tachar la información del medicamento del envaso o etiqueta para volverlo ilegible.</p>  </td> </tr> </table>	<p>Colocar las tabletas o cápsulas en una bolsa o recipiente cerrado.</p> 	<p>Mezclar con tierra, arena o café molido usado.</p> 	<p>Tirlo al basurero. También se deberá tachar la información del medicamento del envaso o etiqueta para volverlo ilegible.</p> 
<p>Colocar las tabletas o cápsulas en una bolsa o recipiente cerrado.</p> 	<p>Mezclar con tierra, arena o café molido usado.</p> 	<p>Tirlo al basurero. También se deberá tachar la información del medicamento del envaso o etiqueta para volverlo ilegible.</p> 		

Educación	<p>Y en tirar medicamentos al inodoro ingredientes activos que pueden ser dañinos o mortales con dosis pequeñas en personas que no lo necesitan (FDA, 2018).</p> <table border="1" data-bbox="625 478 1318 1018"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Ingrediente activo</th> <th>No.</th> <th>Ingrediente activo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Fentanil</td> <td>11</td> <td>Diazepam</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Fentanil citrato</td> <td>12</td> <td>Clorhidrato de hidromorfina</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Morfina Sulfato</td> <td>13</td> <td>Clorhidrato de metadona</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Clorhidrato de buprenorfina</td> <td>14</td> <td>Clorhidrato de Naltrexona</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Naloxona</td> <td>15</td> <td>Benzidrocodona</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Buprenorfina</td> <td>16</td> <td>Hidrocodona</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Metilfenidato</td> <td>17</td> <td>Metilfenidato</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Morfina</td> <td>18</td> <td>Clorhidrato de meperidina</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Oxicodona</td> <td>19</td> <td>Tapetadol</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Oxibato de sodio</td> <td>20</td> <td>Oximorfona</td> </tr> </tbody> </table>	No.	Ingrediente activo	No.	Ingrediente activo	1	Fentanil	11	Diazepam	2	Fentanil citrato	12	Clorhidrato de hidromorfina	3	Morfina Sulfato	13	Clorhidrato de metadona	4	Clorhidrato de buprenorfina	14	Clorhidrato de Naltrexona	5	Naloxona	15	Benzidrocodona	6	Buprenorfina	16	Hidrocodona	7	Metilfenidato	17	Metilfenidato	8	Morfina	18	Clorhidrato de meperidina	9	Oxicodona	19	Tapetadol	10	Oxibato de sodio	20	Oximorfona
No.	Ingrediente activo	No.	Ingrediente activo																																										
1	Fentanil	11	Diazepam																																										
2	Fentanil citrato	12	Clorhidrato de hidromorfina																																										
3	Morfina Sulfato	13	Clorhidrato de metadona																																										
4	Clorhidrato de buprenorfina	14	Clorhidrato de Naltrexona																																										
5	Naloxona	15	Benzidrocodona																																										
6	Buprenorfina	16	Hidrocodona																																										
7	Metilfenidato	17	Metilfenidato																																										
8	Morfina	18	Clorhidrato de meperidina																																										
9	Oxicodona	19	Tapetadol																																										
10	Oxibato de sodio	20	Oximorfona																																										
Educación al consumidor	Cada profesional de la salud y dependientes de farmacia tendrán la capacidad de educar al paciente o consumidor de la forma segura de desechar sus medicamentos, especialmente los medicamentos peligrosos, antibióticos y vencidos.																																												
Marketing/ Publicidad	Colocar posters o infografías en las paredes de la farmacia visibles para los clientes y consumidores con la información básica de la forma segura de desechar medicamentos y de las consecuencias negativas para el ambiente y para la salud de la familia al desecharlos incorrectamente. Esto serviría para crear conciencia social de los riesgos y de las alternativas para evitarlos.																																												

## G. Propuesta: Eliminación de medicamentos no utilizados o vencidos en hogares de Guatemala

La propuesta de eliminación de medicamentos no utilizados o vencidos en hogares de Guatemala es la implementación de un Programa Posconsumo de medicamentos. Se propone una entidad pública-privada sin fines de lucro apoyada por el Ministerio de Salud y Ambiente de Guatemala y la industria farmacéutica con el fin de disminuir el riesgo ambiental y disminuir el riesgo para la salud.

1 Financiamiento	Siguiendo el ejemplo del Punto SIGRE, el SINGREM y Corporación Punto Azul, los laboratorios e industrias farmacéuticas nacionales y multinacionales adheridos, aportarán una cuota por cada medicamento dispensado y comercializado en Guatemala, por lo que no supone ningún coste para el ciudadano.
2 Operación y Marco legal	Operado principalmente por una entidad sin fines de lucro y con la ayuda del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) de Guatemala (De Molina, 2019). Las industrias farmacéuticas deberán adoptar un Plan de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo para prevenir posibles daños a la salud humana y ambiental. Para esto se deberá implementar un Marco Legal parecido a la Resolución 371 del 2009 en Colombia que decreta como objetivo “establecer 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”. Esto con el fin de que más industrias se unan y evitar el retiro de licencias sanitarias, sanciones pecuniarias o multas diarias designadas por la Autoridad Sanitaria o Ambiental que corresponda en Guatemala (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2009; Punto Azul-Corporación Punto, 2019).
3 Prueba piloto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseñar una prueba piloto en la ciudad capital con la elaboración y registro de un Plan de Manejo de desechos farmacéuticos.</li> </ul> <p><b>Participantes:</b> farmacias capitalinas, consumidores/pacientes de productos y algunas industrias farmacéuticas.</p> <p><b>Recolección:</b> En cada farmacia se colocará un punto de recogida (contenedores) destinado para que los consumidores finales depositen: medicamentos no utilizados,</p>

<p>3</p> <p>Prueba piloto</p>	<p>medicamentos vencidos, cajas de medicamentos, envases vacíos o medicamentos parcialmente consumidos.</p> <p><b>Recolección de la farmacia al centro de tratamiento de medicamentos:</b> se realizará una recolección periódica de todos los desechos farmacéuticos recogidos de los contenedores ubicados en las farmacias. El proceso de recolección, transporte, tratamiento y disposición final será realizado por la empresa tratante de desechos farmacéuticos seleccionada.</p> <p><b>Tratamiento:</b> dicho material será transportado a una empresa privada o pública encargada del tratamiento de medicamentos, como: ECOTERMO, Eco-Reprocesos u otra empresa privada o pública creada con tal fin y que cumpla con los requisitos necesarios para la gestión de desechos farmacéuticos.</p>
<p>4</p> <p>Planificación</p>	<p>Evaluación de prácticas medioambientales usadas para la gestión de residuos, costos y participación social.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer metas periódicas del Plan de Manejo de desechos farmacéuticos de acuerdo con los objetivos propuestos en el período establecido.</li> <li>- Evaluar la cantidad de población que contribuyó al Programa de recolección de medicamentos y envases.</li> <li>- Estimar las cantidades y los costos anuales del plan</li> <li>- Elaborar un cronograma anual de ejecución del plan.</li> <li>- Documentar e implementar mecanismos de registro y control para verificar los resultados del plan.</li> <li>- Presentar indicadores de desempeño ambiental del plan en los siguientes aspectos: número de puntos de recolección de medicamentos por cada 10.000 habitantes, cantidad (unidades) de medicamentos recogidos por cada 10.000 habitantes, campañas de educación y sensibilización social.</li> </ul> <p>Medir el impacto del plan en la población tomada en cuenta para la prueba piloto (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2009).</p>
<p>5</p> <p>Elección de empresa para el tratamiento de medicamentos</p>	<p>Se elaborará una convocatoria a las compañías nacionales (ECOTERMO o Eco-Reprocesos) para obtener una cotización de los servicios ofrecidos para la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de desechos farmacéuticos. Al seleccionar a la empresa destinada a realizar el trabajo, se implementará un convenio público-privado para que la Autoridad de Salud y Ambiental de Guatemala establezca las condiciones, regule los precios y las actividades realizadas por la compañía privada.</p>

<p>6</p> <p>Crear conciencia y educar a la población guatemalteca</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se presentarán las estrategias y mecanismos de comunicación con el consumidor respecto a los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Fármacos o Medicamentos Vencidos, los centros de recolección, y consideraciones para prevenir riesgos a la salud humana y ambiental.</li> <li>- Promover una cultura respecto al uso responsable de los medicamentos, como: adherencia a tratamientos, uso racional, gestión medioambiental adecuada.</li> <li>- Concientizar a la población de los posibles riesgos en la salud humana y ambientales por el mal manejo de los medicamentos no utilizados o vencidos.</li> <li>- Educar a la población guatemalteca del interior y exterior del país utilizando infografías, redes sociales y talleres en escuelas, colegios, universidades u otros centros de estudios.</li> <li>- Publicidad/Marketing</li> <li>- Promover la participación de asilos de ancianos, centros de salud, orfanatos u otras organizaciones con cantidades de medicamentos almacenados excesivas.</li> <li>- Como parte de crear una cultura general, se buscará realizar convocatorias nacionales con ideas innovadoras de diseño de contenedores, gestión y logística de transporte de residuos, y tratamientos industriales de desechos farmacéuticos y envases. Esto con el fin de la innovación constante del plan y el aumento de la participación social.</li> <li>- Educar y concientizar a los dependientes de farmacia para que mantengan un control de los contenedores colocados en la farmacia donde laboran.</li> </ul>
<p>7</p> <p>Aprobación de las autoridades ambientales y/o sanitarias del país</p>	<p>Una vez evaluada la factibilidad del Sistema de recolección de medicamentos, y tomando como guía a SINGREM de México se buscará la aprobación de las autoridades reguladoras de Guatemala una cobertura en toda la República guatemalteca en un plazo de 5 años.</p>

<p style="text-align: center;">8</p> <p style="text-align: center;">Adherencia a la RIPPM</p>	<p>La Red Iberoamericana de Programas Posconsumo de Medicamentos permite la integración de todos los programas colectivos posconsumo de medicamentos de Iberoamérica que estén aprobados por las autoridades medioambientales y/o sanitarias del país.</p> <p>Requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Solicitud formal de vinculación a la RED</li> <li>- Acreditación del programa en el país</li> <li>- Certificado del representante legal de la organización</li> <li>- Firmar la adhesión al Reglamento por el que se rige la Red</li> <li>- Aval del Consejo Directivo de la Red.</li> </ul>
<p style="text-align: center;">9</p> <p style="text-align: center;">Comunicación de resultados</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicar a la población guatemalteca en general los resultados obtenidos del Sistema de Gestión de Residuos de envases y medicamentos utilizando infografías, posters o redes sociales.</li> <li>- Comunicar a las industrias farmacéuticas participantes informes periódicos de los resultados.</li> </ul>

(Corporación Punto Azul, 2019; RIPPM, 2019; SIGRE, 2019b; SINGREM, 2019)