

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA DE FARMACIA**



**TÍTULO DEL PROYECTO:**

**“Análisis y caracterización de los medicamentos no utilizables recolectados por el programa Punto Seguro durante el período de julio a diciembre del 2023”**

**Nombre del estudiante:**

**Nicole María Chavarría Sánchez**

**Tutor profesional:**

**Gustavo Sáenz García**

**Año 2023**

**Modalidad de internado en Farmacia Industrial para optar por el grado de Licenciatura en Farmacia**

## **I. Agradecimientos.**

En primer lugar, agradezco a Dios por darme la oportunidad de estudiar lo que yo quería, por lograr realizarlo al lado de personas que quiero mucho, familiares, amigos. Por la salud, el conocimiento y por permitirme disfrutar cada etapa de este largo proceso.

Gracias infinitas a mi madre Marianela Sánchez Núñez por apoyarme en cada decisión y proyecto que tomo, además de brindarme la oportunidad económicamente del derecho a estudiar, además de su constante aliento y sacrificios por sus hijos, sin el apoyo de ella nada de esto sería posible. Su inquebrantable dedicación ha sido mi mayor inspiración. Agradezco por mis hermanos Nathalia Chavarría y José Andrés que han sido un gran apoyo a lo largo de mi vida.

Al mismo tiempo también quiero agradecer al doctor Gustavo Sáenz por su esfuerzo y dedicación, además del gran conocimiento brindado durante este período de internado, su persistencia, paciencia y motivación me han generado una enorme admiración por el gran trabajo que ha sido Punto Seguro, a la vez de darle unas enormes felicitaciones por mantener en pie este proyecto tan importante.

También mi agradecimiento por parte de todas las personas que me brindaron su apoyo para culminar este TFG con éxito, a la doctora Marisol Flores, a todo el personal de la empresa MPD, que me recibieron de la mejor manera, la doctora Marcela Vindas, la doctora Angélica y todos los muchachos de planta.

Agradecer a cada una de las personas encontradas a lo largo de este camino, a mis amigas especialmente, y a los profesores que fueron una parte esencial en este proceso universitario.

## **II. Dedicatoria.**

A Dios, fuente de fortaleza y guía en cada paso de mi vida. Dedico este TFG como expresión de gratitud por sus constantes bendiciones. Que este trabajo refleje la sabiduría que ha iluminado mi camino académico.

A mi amada madre, cuyo amor incondicional y valioso apoyo han sido mi luz y guía a lo largo de este viaje académico. Este logro lleva impreso tu sacrificio y dedicación. Gracias por ser mi fuente de inspiración constante. Este trabajo está dedicado a ti con todo mi amor y gratitud.

A mi mismo, como testimonio de perseverancia, dedicación y crecimiento a lo largo de este desafiante pero gratificante camino. Que este TFG sea un recordatorio del esfuerzo constante y la superación personal. Agradezco a mi propio compromiso y determinación por llegar hasta aquí.

### III. Tabla de contenido

I.	Agradecimientos.....	2
II.	Dedicatoria.....	3
IV.	Lista de tablas.....	7
V.	Lista de gráficos.....	8
VI.	Lista de figuras.....	9
VII.	Abreviaturas.....	10
	CAPITULO 1 - INTRODUCCIÓN.....	11
1.1.	Introducción.....	12
1.2.	Justificación.....	13
1.3.	Objetivos.....	15
	1.3.1 <i>Objetivo general.</i> ....	15
	1.3.2 <i>Objetivos específicos.</i> ....	15
	CAPITULO II - MARCO REFERENCIAL.....	16
2.	Marco Referencial.....	17
	2.1 <i>Impacto ambiental provocado por los medicamentos.</i> .....	17
	2.2 <i>Ecofarmacovigilancia.</i> .....	17
	2.3 <i>Medicamento falsificado.</i> .....	18
	2.4 <i>Resistencia antimicrobiana.</i> .....	19
	2.5 <i>Residuos medicamentosos.</i> .....	19
	2.6 <i>Disposición final.</i> .....	20
	CAPITULO III - MARCO METODOLÓGICO.....	23

3.	Metodología.....	24
3.1	<i>Especificación operacional de las actividades a realizar.</i> .....	24
3.2	<i>Métodos y técnicas por utilizar.</i> .....	26
3.2.1.	Según propósito. ....	26
3.2.2.	Según el método de investigación. ....	27
3.2.3	Según las técnicas de investigación.....	27
3.2.4	Según el lugar de investigación. ....	27
3.2.5	Según la relación al tiempo. ....	28
3.2.6	Según la secuencia del estudio. ....	28
3.2.7	Según la relación con el problema.....	28
3.2.8	Tipo de muestreo. ....	29
3.2.8.1	Muestreo probabilístico. ....	29
3.2.8.2	Muestreo aleatorio simple. ....	29
3.2.9	Cálculo del tamaño de la muestra.....	29
3.2.10	Métodos e instrumentos para la recolección de datos. ....	31
3.3	<i>Calendario de actividades para el TFG.</i> .....	32
3.4	<i>Determinación de los recursos necesarios.</i> .....	34
3.5	<i>Estructura organizativa y gestión del proyecto.</i> .....	35
3.6	<i>Factores condicionantes para el desarrollo de la investigación.</i> ....	35
CAPÍTULO IV – LOGROS Y RECOMENDACIONES.....		36
4.	Logros del proceso y recomendaciones.....	37
4.1	Logros del proceso.....	37
4.1.1	<i>Caracterización de los medicamentos recolectados en el período seleccionado según características específicas.</i> .....	37
4.1.2	<i>Registro de los datos de los medicamentos.</i> .....	39
4.1.3	<i>Comparación de los principios activos con análisis periódicos anteriores.</i> .....	44
4.2	<i>Recomendaciones.</i> .....	51

CAPITULO V – REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52
5.1. Referencias bibliográficas. ....	53
CAPÍTULO VI – ANEXOS.....	56
Anexo 1. Bitácora semanal. ....	57

#### **IV. Lista de tablas**

Tabla 1. Métodos de tratamiento y eliminación de desechos farmacéuticos y eliminación de desechos farmacéuticos. ....	21
Tabla 2. Descripción de las actividades realizadas para el proyecto y roles de los miembros. ....	24
Tabla 3. Cronograma de actividades para el desarrollo del proyecto en el período del internado. ....	32

## V. Lista de gráficos

Gráfico 1. Caracterización de los residuos farmacéuticos por su forma farmacéutica.....	39
Gráfico 2. Caracterización de los residuos farmacéuticos por su origen.....	40
Gráfico 3. Caracterización de los residuos farmacéuticos por el estado de su empaque. ....	42
Gráfico 4. Caracterización de los residuos farmacéuticos por categoría farmacológica.....	43
Gráfico 5. Acumulado del 50% de los principios activos más descartados por medio de los contenedores de Punto Seguro de enero a junio del 2023. ....	44
Gráfico 6. Cantidad de residuos farmacéuticos por kilogramo (kg) procesados por año.....	47
Gráfico 7. Comparación de la caracterización por origen entre el análisis del presente estudio (2023) y los análisis periódicos anteriores (2019-2022).....	48
Gráfico 8. Comparación de la caracterización por estado de los residuos entre el análisis del presente estudio (2023) y los análisis periódicos anteriores (2019-2022).....	49

## **VI. Lista de figuras**

Figura 1. Ruta planteada para el cumplimiento de los objetivos.....	27
Figura 2. Datos para el cálculo del tamaño de la muestra considerando distintos niveles de confianza.....	30
Figura 3. Estructura organizativa del proyecto.....	35
Figura 4. Propuesta del diseño de la base de datos para el registro de los fármacos en estudio.....	37
Figura 5. Acumulado del 50% de los principios activos más descartados por medio de los contenedores de Punto Seguro entre los años 2019 al 2022.....	46

## **VII. Abreviaturas**

CCSS	Caja Costarricense del Seguro Social
MINSA	Ministerio de Salud
MPD	Manejo Profesional de Desechos
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONU	Organización de las Naciones Unidas
RAM	Resistencia Antimicrobiana

## **CAPITULO 1 - INTRODUCCIÓN**

## 1.1. Introducción

El desecho inadecuado de medicamentos genera tres efectos inmediatos, de los cuales dos han sido declarados emergencia global por la OMS. El primer efecto es la acción ambiental inmediata que generan los medicamentos a los suelos, a los ríos y a los mares, en la flora y la fauna que habita estos espacios. El segundo efecto refiere al riesgo de falsificación que representa desechar los medicamentos per se, o los empaques o envases de estos con los residuos ordinarios. Finalmente, el aporte a la RAM generada por el contacto de medicamentos antimicrobianos con los microorganismos que habitan en el medio ambiente<sup>1</sup>.

Las principales fuentes de generación de desechos peligrosos son las actividades industriales, las de atención a la salud y las agropecuarias, otra fuente de desechos peligrosos, especialmente en los países industrializados, son las viviendas familiares que usan y eliminan gran cantidad de residuos medicamentosos, los cuales, en gran parte llegan a su fecha de vencimiento antes de ser utilizados o inclusive se encuentran en desuso<sup>2</sup>. Del mismo modo, estos desechos son eliminados sin ningún control especial, generando así una fuente de residuos tóxicos de efectos y magnitud desconocida.

La normativa nacional que regula el desecho y disposición final de medicamentos fue publicada en el año 2010. Esta publicación corresponde al reglamento que establece los requisitos que deben cumplirse para la disposición final de los medicamentos, materias primas y de los residuos del proceso de fabricación y de los análisis de control de calidad de los mismos<sup>3</sup>. Dicha normativa no contempla los residuos de origen doméstico; es decir, aquellos medicamentos que están almacenados en las casas de habitación. Estos deben ser eliminados de una manera que garantice la salud y la seguridad de la población y, además, que impliquen el mínimo impacto negativo en el medio ambiente. Estos fármacos destinados a la disposición final toman el nombre de desechos farmacéuticos y su eliminación adecuada está constituida por una serie de operaciones controladas para garantizar una destrucción segura<sup>4</sup>.

El método de eliminación para los medicamentos caducos y en desuso, persisten en prácticas inadecuadas, en donde su descarte se realiza a través de la basura común. Esta

evidencia puede ser vinculada con abordajes de análisis relacionados con temas de gestión de los medicamentos, acceso y por supuesto disposición final. Las estrategias de manejo de residuos son una herramienta que, con un enfoque basado en la prevención, persigue promover la valorización y gestión integral a través de la aplicación de medidas que reduzcan los costos y que los procesos para su manejo sean más efectivos, eficientes y aceptables desde los puntos de vista ambiental, social y económico.

## **1.2. Justificación.**

El programa Punto Seguro junto con el apoyo de la empresa MPD llevan a cabo operaciones en conjunto en donde se encargan de la recolecta de medicamentos alrededor del país con el fin de realizar una correcta disposición de los mismos para prevenir los riesgos que impliquen tanto al entorno como a las personas. Por su parte, para que esto se lleve a cabo de la manera adecuada, en Costa Rica, se rige según se aplica en la norma vigente del Reglamento para la disposición final de medicamentos, materias primas y sus residuos N° 36039-S<sup>3</sup>.

La realidad de los desechos farmacéuticos viene cambiando en Costa Rica desde que en el año 2014 se empezaron a realizar jornadas de recolección de medicamentos y la visibilización del tema ha sido cada vez mayor. La información relacionada, ha demostrado datos llamativos en los que se evidencia que la mayor cantidad de medicamentos desechados, provienen de la CCSS y que en su gran mayoría fueron medicamentos para condiciones crónicas como dislipidemias, hipertensión arterial y diabetes<sup>5</sup>. Del mismo modo, el problema radica no solo en este ámbito sino también en la falta de una visión global de lo que ocurre cuando estos medicamentos se vierten al medio ambiente.

El uso de medicamentos conlleva la responsabilidad no solo de su administración adecuada, sino también de gestionar su disposición final cuando estos alcanzan su fecha de vencimiento, se encuentran en desuso o sufren deterioro. Es por esto, que surge la empresa Punto Seguro, la cual proporciona un espacio confiable para que la comunidad deposite medicamentos que se encuentren en alguna de estas categorías, especialmente aquellos de uso

doméstico. La función primordial de esta empresa en conjunto con MPD, radica en simplificar el proceso de disposición final de medicamentos de manera conforme a las directrices establecidas por el MINSA de Costa Rica, la entidad reguladora del país.

Con la ejecución del proyecto se pretende realizar la caracterización de una muestra significativa de los residuos farmacéuticos recolectados por la empresa Punto Seguro en el período de enero a junio del año 2023, con el fin de hacer una comparación con análisis periódicos anteriores realizados a partir del 2019, identificando la cantidad de medicamentos vencidos, deteriorados o en desuso, agrupados por principio activo, forma farmacéutica, origen, categoría farmacológica y estado en el que fueron desechados, en donde los datos obtenidos se transferirán a la base de datos de Excel 2016. Por consiguiente, este proyecto se realizará e implementará a través de los contenedores de la empresa Punto Seguro localizados alrededor de todo el país y se llevará a cabo en las instalaciones de MPD en Curridabat, San José.

El desecho inadecuado de medicamentos, al tratarse de una situación que nos afecta a todos y de cuya magnitud no se tiene certeza, se plantea la oportunidad de realizar la caracterización de los residuos farmacéuticos recolectados mediante el programa Punto Seguro y ofrecer los resultados encontrados a la comunidad sanitaria, evidenciando la conducta del consumo de los medicamentos, desde el análisis de los residuos y cumpliendo con el requisito para el desarrollo de una investigación con verdadero impacto social y académico. Por lo cual la elaboración de este estudio surge de la importancia que pueden tener estos datos en el reconocimiento de la realidad de consumo y de la adherencia a los tratamientos medicamentosos por parte de los usuarios.

### **1.3. Objetivos.**

#### **1.3.1 Objetivo general.**

**1.3.1.1.** Evaluar una muestra significativa de los medicamentos desechados por los usuarios de enero a junio 2023 para el análisis comparativo de estudios previos realizados desde 2019 por el programa Punto Seguro.

#### **1.3.2 Objetivos específicos.**

**1.3.2.1** Caracterizar los medicamentos recolectados en el período seleccionado según su marca comercial, principio activo, fabricante, potencia, forma farmacéutica, origen, fecha de vencimiento y clasificación farmacológica.

**1.3.2.2** Registrar los datos recolectados de los medicamentos desechados por los usuarios mediante el programa Punto Seguro durante julio a diciembre del 2023.

**1.3.2.3** Determinar los principios activos encontrados con mayor frecuencia en el período estudiado en comparación con los análisis periódicos anteriores realizados a partir del 2019.

## **CAPITULO II - MARCO REFERECIAL**

## **2. Marco Referencial**

### **2.1 Impacto ambiental provocado por los medicamentos**

El impacto ambiental es la alteración favorable o desfavorable que se presenta en alguno o todos los componentes del ambiente, en la salud humana o en el bienestar de la sociedad, esto como consecuencia de la realización de una acción o actividad humana. Además, implica los efectos adversos sobre los ecosistemas, el clima y la sociedad debido a actividades como la extracción excesiva de recursos naturales, la disposición inadecuada de residuos, la emisión de contaminantes y el cambio de uso del suelo<sup>6</sup>.

La contaminación ambiental está influenciada directamente con las prácticas inadecuadas de eliminación de los medicamentos en los hogares que ocasionan consecuencias negativas para el ambiente, y pueden contaminar los abastecimientos de agua o las fuentes locales que utilizan las comunidades o la fauna silvestre de las cercanías. La forma como ingresan al medio ambiente los productos farmacéuticos es principalmente como resultados de medicamentos sobrantes cuando son arrojados por el lavabo o inodoro pasando el sistema de alcantarillado, también por excreción tras el uso terapéutico, el desecho en la basura común, la descarga de aguas residuales tratadas en las instalaciones de fabricación y los medicamentos de uso veterinario<sup>7</sup>.

### **2.2 Ecofarmacovigilancia**

Desde hace mucho tiempo atrás, se viene hablando de los daños que pueden causar los medicamentos al medio ambiente, pero fue recientemente que se estableció el término “ecofarmacovigilancia”, y se define como la ciencia que estudia las actividades en la detección, inspección y prevención de efectos adversos o de los problemas relacionados con la presencia de fármacos en el medio ambiente. En el Simposium Iberoamericano de Farmacia Social se establece a la ecofarmacovigilancia como “farmacia verde o ambiental” debido a que estudia los efectos contraproducentes de los fármacos en el ecosistema<sup>9</sup>.

La farmacovigilancia determina todos los aspectos del fármaco en su distribución comercial, a diferencia de la ecofarmacovigilancia que se encarga de conocer desde la fase de producción hasta su eliminación. La farmacovigilancia usualmente está a cargo de profesionales farmacéuticos y médicos, mientras que ecofarmacovigilancia los encargados de realizar los estudios respectivos son profesionales de la salud capacitados en salud ambiental, salud pública, etc <sup>9</sup>.

El concepto de ecofarmacovigilancia abarca un ámbito que captura todas las áreas de la farmacia sostenible, como el diseño de drogas verdes, la química verde en el desarrollo de procesos, la minimización de las emisiones de fabricación, las mejores prácticas de prescripción y la gestión de los medicamentos no utilizados; muchos de los enfoques que se han adoptado hasta la fecha han sido de gran medida de naturaleza preventiva. Al ser un término relativamente nuevo, hace necesario generar un debate respecto a la utilización de éste en la práctica diaria, puesto que por un lado se pretende un mayor compromiso que involucra a profesionales de la salud, para la educación al paciente y así aportar a la reducción de impactos ambientales y, por otra parte, se vuelve necesario involucrar a los gobiernos locales y nacionales, con capacidad fiscal y administrativa para generar políticas, regulaciones y acciones en favor de la iniciativa <sup>7</sup>.

### **2.3 Medicamento falsificado**

Producto manufacturado indebidamente de manera deliberada y fraudulenta en lo que respecta a su identidad u origen. Pueden incluir productos con los ingredientes correctos o con los ingredientes incorrectos, sin principios activos, con un principio activo insuficiente o cuyo empaque en su rotulación o la información que lo acompaña contenga menciones falsas, ambiguas o engañosas respecto de su identidad, composición, cualidades, utilidad o seguridad. También pueden contener diferentes cantidades de impurezas peligrosas y tóxicas. Todo medicamento falsificado se considera a su vez como medicamento adulterado, habiendo en ambos casos un riesgo a la salud pública, entendiéndose por éste, la probabilidad de que suceda un evento, impacto o consecuencia adversa a la salud pública tras la exposición a un determinado agente<sup>3</sup>.

## 2.4 Resistencia antimicrobiana

Los antibióticos al ser uno de los grupos de fármacos más utilizados alrededor del mundo, tanto en humanos como en animales, se ha reportado en diversas investigaciones su presencia en efluentes de plantas de tratamiento de aguas negras, superficiales, subterráneas y en el agua potable, lo que es preocupante, puesto que pueden causar posibles efectos adversos a la salud humana como lo es la resistencia a los antibióticos como resultado de la exposición crónica<sup>8</sup>.

La resistencia a los antimicrobianos se da cuando un microorganismo evoluciona para resistir la acción de un agente antimicrobiano y reproducirse en su presencia. 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. Los antibióticos son uno de los grupos farmacológicos comúnmente usados en la práctica médica habitual, razón por la que también el almacenamiento de este tipo de fármacos es mayor<sup>10</sup>.

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<sup>9</sup>. Además, se ha reportado que algunos microorganismos presentan resistencia antimicrobiana, entre ellos se encuentran los *Staphylococcus*, *Aeromonas*, *Pseudomonas*, *Salmonellas* y *Escherichia*<sup>6</sup>.

## 2.5 Residuos medicamentosos

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) define como residuo a “todo material que no tiene un valor de uso directo y que es descartado por su propietario”. Estos se clasifican de acuerdo con sus potenciales efectos derivados del manejo como peligrosos, peligrosos no reactivos, inertes y no peligrosos, siendo, los residuos peligrosos aquellos que pueden generar efectos adversos para la salud o el ambiente, debido a sus características tóxicas, corrosivas, reactivas, infecciosos, inflamables, explosivos y ecotóxicas, dentro de este grupo se encuentran los desechos de medicamentos, que pueden generarse durante el proceso de fabricación, comercialización y aquellos que han caducado o no se han consumido totalmente<sup>7</sup>.

La OMS indica que los fármacos que no deben usarse por ningún motivo y que deben considerarse como desechos son los que han vencido, como los jarabes o gotas para los ojos en recipientes no sellados, los fármacos que deben manipularse en una cadena de frío y se deterioraron por falta de refrigeración, los comprimidos y cápsulas sueltos o a granel, los tubos no sellados de cremas, ungüentos, etc. Por lo anterior, contar con un adecuado sistema para la gestión de residuos asegurará el uso de prácticas de gestión ambientalmente adecuadas en la recolección, transporte, clasificación, tratamiento y disposición final <sup>11</sup>.

Un adecuado tratamiento de los residuos de medicamentos tiene el propósito de reducir el volumen y peligrosidad de estos para su disposición final que es la última fase de la gestión integral de residuos que según lo estipulado por el Ministerio de Salud de Costa Rica. Esta consiste en disponer de forma definitiva y sanitaria mediante procesos de aislamiento los desechos peligrosos, en sitios especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, daños o riesgos a la salud o al ambiente<sup>3</sup>.

## **2.6 Disposición final**

La disposición final es el proceso de aislar y confinar los residuos o desechos peligrosos, en especial los no aprovechables, en lugares especialmente seleccionados, diseñados y debidamente autorizados, para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente<sup>12</sup>.

Se da a conocer en la Tabla 1 los métodos de tratamiento y eliminación recomendados para la disposición de los medicamentos que están establecidos en las directrices de seguridad para el descarte de productos farmacéuticos del Ministerio de Salud de Costa Rica<sup>3</sup>.

**Tabla 1. Métodos de tratamiento y eliminación de desechos farmacéuticos y eliminación de desechos farmacéuticos.**

<b>Métodos de tratamiento y eliminación</b>	
<b>Vertederos</b>	Lugar donde se arrojan directamente los desechos sin tratamiento.
<b>Encapsulación</b>	Consiste en la inmovilización de los productos farmacéuticos en un bloque sólido dentro de un tambor de plástico o de acero. Se llenan al 75% de su capacidad con fármacos sólidos y semisólidos, y luego se rellena el espacio restante con cemento o una mezcla de cemento (15%), cal (15%) y agua (5%), espuma plástica o arena bituminosa.
<b>Inertización</b>	Es una variante de la encapsulación e incluye la separación de los materiales de envasado como papel, cartón o plástico de las preparaciones farmacéuticas. Los comprimidos deberán extraerse de sus envases de plástico transparentes. A continuación, se trituran los fármacos (65%) y se agrega una mezcla de agua (5%), cemento (15%) y cal (15%) para formar una pasta homogénea.
	Son sitios construidos y operados de forma apropiada, caracterizados por la alta protección a los mantos acuíferos. Representan una forma de disposición segura para

---

<b>Relleno sanitario</b>	desechar residuos sólidos y algunos desechos de origen farmacéutico de bajo riesgo, de acuerdo con lo que señala el reglamento. A los de alto riesgo, se les debe llevar a cabo un tratamiento previo.
<b>Descomposición química</b>	Se puede emplear las reacciones químicas para transformar un desecho en uno más inocuo. Además, los productos de la reacción no deben ser tóxicos para el ambiente y al emplearse se debe combinar con alguno de los otros que se detallan en seguida.
<b>Autoclavado</b>	Principalmente para desechos biológicos. Su principal ventaja es que no se produce contaminación ambiental, y que no es necesario llegar a la esterilización de los desechos. Como paso previo, pueden triturarse para mejorar el contacto con el vapor, pero este proceso eleva los costos.
<b>Coprocesamiento</b>	Proceso donde se aprovecha el poder calorífico de los residuos sólidos o líquidos, utilizándolos como materia prima o combustibles alternos al uso de minerales y combustibles fósiles en procesos industriales que requieren altas temperaturas, tales como la industria del cemento, acero, vidrio y la generación de energía, rebajando a su vez su potencial de contaminación a niveles mínimos.

---

Fuente: Reglamento para la disposición final de medicamentos, materias primas y sus residuos, 2010<sup>3</sup>.

## **CAPITULO III - MARCO METODOLÓGICO**

### 3. Metodología

En esta sección, se describe la estrategia implementada para el desarrollo y análisis de la problemática por investigar. Así mismo, se describirá el enfoque y diseño según corresponda, de acuerdo a los objetivos y fundamentos teóricos planteados para ejecutar dicha actividad. No obstante, el enfoque y las técnicas aplicadas se estudian de acuerdo con los elementos técnico metodológicos establecidos en los lineamientos para el desarrollo de la ruta metodológica. Esto para evaluar una muestra significativa de medicamentos desechados por usuarios mediante el Programa Punto Seguro para el análisis comparativo con estudios previos realizados desde 2019.

#### 3.1 Especificación operacional de las actividades a realizar

La empresa Punto Seguro se encarga de brindar una vía segura y adecuada para la disposición final de medicamentos no utilizables (vencidos, deteriorados y en desuso); en donde durante el período de internado se brinda soporte para la evaluación de los desechos farmacéuticos recolectados y, así, realizar una comparación de los medicamentos encontrados con mayor frecuencia durante el primer semestre del año actual con análisis periódicos anteriores realizados a partir del 2019. Para alcanzar el objetivo propuesto, se cuenta con la asesoría del tutor profesional, director del programa Punto Seguro, encargado de velar por el cumplimiento y ejecución del proyecto conforme a los aspectos técnicos y formales requeridos.

**Tabla 2. Descripción de las actividades realizadas para el proyecto y roles de los miembros.**

<b>Participante</b>	<b>Descripción de actividades</b>
<b>Director ejecutivo del programa Punto Seguro</b>	-Soporte y guía a lo largo del desarrollo del proyecto, en todas las etapas del mismo.

	<p>-Facilita información de datos de la empresa necesarios para el desarrollo del proyecto.</p> <p>-Realiza capacitaciones en temas relacionados con el programa Punto Seguro.</p>
<p><b>Comité académico y de investigación de la universidad</b></p>	<p>-Recomendaciones y asesoramiento para el desarrollo del proyecto durante el período del internado.</p>
<p><b>Interno</b></p>	<p>-Planifica la metodología del desarrollo del proyecto con el tutor profesional, de acuerdo a los objetivos planteados.</p> <p>-Asesorías con el tutor profesional y comité de investigación de la universidad, conforme a las dudas que se van generando durante la confección del proyecto.</p> <p>-Realiza la selección de la muestra significativa de medicamentos en estudio.</p> <p>-Realiza la caracterización del total de la muestra de medicamentos.</p> <p>-Elabora la estructura para la base de datos en Excel.</p> <p>-Registra los datos de los medicamentos en estudio.</p> <p>-Revisa los estudios de medicamentos realizados por Punto Seguro en años previos.</p> <p>-Realiza y entrega los avances solicitados por el comité de investigación de la universidad y el tutor profesional.</p>

Fuente: Elaboración propia, 2023.

## **3.2 Métodos y técnicas por utilizar**

### **3.2.1. Según propósito**

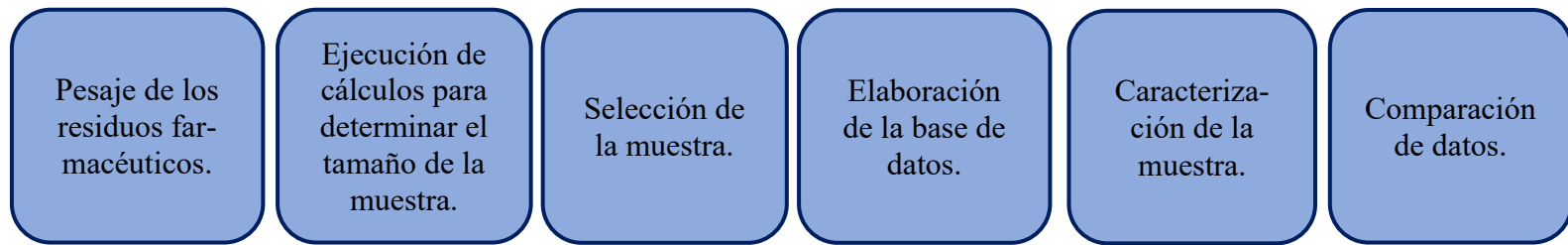
El presente proyecto se clasifica según propósito de tipo investigación institucional, esto debido a que según Parreño Urquiza A<sup>13</sup>, una investigación de tipo institucional es aquella que responde al interés o solicitud de una institución de investigar sobre cierta problemática, con el fin de apoyar a los demás, o bien, por cumplir con una asignatura pendiente. Por lo cual el proyecto planteado pretende responder a las necesidades que posee Punto Seguro de continuar realizando caracterizaciones de los desechos farmacéuticos encontrados en sus contenedores y mantener actualizados sus estudios.

Para lograr el cumplimiento de los objetivos planteados, inicialmente, se realiza el pesaje de cada una de las bolsas recolectadas de enero a junio del presente año, con las que se procederán a realizar los cálculos necesarios para obtener el valor del total de la muestra significativa con la que se trabajará.

Posteriormente, se llevará a cabo la selección de la muestra, en donde se elegirán de manera aleatoria cada uno de los medicamentos que se tomarán en cuenta para el estudio. Seguidamente se procederá a la elaboración de una base de datos en el programa Excel, que facilite la recopilación de los mismos. A continuación, se procederá con la caracterización de la muestra total seleccionada tomando en cuenta características o aspectos como marca comercial, principio activo, laboratorio fabricante, potencia, forma farmacéutica, origen, fecha de vencimiento y uso.

Finalmente, se realizará la comparación de los datos a partir de los resultados obtenidos contra los datos alcanzados en análisis de años anteriores a partir del 2019.

**Figura 1. Ruta planteada para el cumplimiento de los objetivos.**



Fuente: Elaboración propia, 2023.

### 3.2.2. Según el método de investigación

El método de investigación que se ajusta al proyecto a realizar es de tipo deductivo, de acuerdo con Parreño Urquiza A<sup>13</sup>, el método deductivo es aquel que parte desde hechos generales, hasta hechos particulares. Para fines de este proyecto, la investigación parte de la verificación de conocimiento previo; en este caso, los resultados obtenidos se comparan con informes realizados en años anteriores en donde se parte desde datos más generales, como el contenido de dichos informes, hasta finalmente obtener un producto más específico, como lo serían los resultados obtenidos de los principios activos encontrados con mayor incidencia.

### 3.2.3 Según las técnicas de investigación

El proyecto se ajusta a una investigación conjunta, puesto que se ajusta a una investigación bibliográfica y de campo<sup>13</sup>. Esto ya que se sustenta en la revisión y consultas a partir de fuentes de información como libros, reglamentos, investigaciones bibliográficas, artículos de revistas, etc, dando prioridad a los textos más recientes. Y también debido a que los datos se encuentran en el lugar donde se desarrolla el fenómeno de estudio, generando hallazgos conjuntos sobre temas de interés común para ambas partes.

### 3.2.4 Según el lugar de investigación

Como lo describe Parreño Urquiza A<sup>13</sup>, una investigación de laboratorio es aquella que se realiza en un lugar específico, no obstante, aunque el proyecto no se lleva a cabo en un laboratorio físico, se clasifica como tal, ya que el proyecto se realiza en un lugar que será

aplicado bajo condiciones pre establecidas. Por ende, la labor de internado se ejecuta en las instalaciones de MPD, la cual presenta condiciones operacionales de trabajo ya establecidas con localidad fija.

### **3.2.5 Según la relación al tiempo**

El estudio se considera retrospectivo ya que implica la recopilación de datos del pasado para examinarlos y también se registran los hechos que ocurren en el presente, por lo que implica al pasado y al futuro<sup>13</sup>. Por lo tanto, al incluir estudios previos de años anteriores y también datos que se examinan según van ocurriendo (hacia el futuro), se ajusta estrictamente a una investigación de este tipo.

### **3.2.6 Según la secuencia del estudio**

Un estudio transversal según lo describe Parreño Urquiza A<sup>13</sup>, es aquel que se caracteriza por estudiar las variables simultáneamente en un determinado tiempo, esto quiere decir que va a depender del tiempo en el que se lleve a cabo el estudio. Dicho proyecto al realizarse en un período de tiempo preestablecido, se adapta a este término, pues se pretende realizar en una duración de 6 meses, de julio a diciembre del 2023 y no habrá un período de seguimiento.

### **3.2.7 Según la relación con el problema**

Como lo destaca Parreño Urquiza A<sup>13</sup>; los estudios de tipo descriptivo se enfocan en responder características de cómo es una situación con respecto a la variable, de forma que permite describir propiedades químicas o físicas de sustancias. Una vez mencionado lo anterior, se puede asegurar que el proyecto desarrollado se ajusta a este tipo, puesto que, busca describir especificaciones en concreto de los medicamentos, dentro de las cuales se encuentran características de tipo físicas y también su prevalencia o incidencia, las cuales se pueden catalogar como características específicas.

### **3.2.8 Tipo de muestreo**

#### **3.2.8.1 Muestreo probabilístico**

Para este caso en particular, aplica un muestreo probabilístico, puesto que en este tipo de muestreo según Sampieri Hernández R<sup>14</sup>, todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos y se obtienen definiendo las características de la población y el tamaño de la muestra, esta se da por medio de una selección aleatoria o mecánica de las unidades de análisis. Esto se logra justificar ya que se está definiendo claramente la población, también se requiere del análisis de una muestra a la que para lograr delimitar su tamaño esta se debe someter a cálculos, se documenta el proceso y además se busca que la muestra sea representativa.

##### **3.2.8.1.1 Muestreo aleatorio simple**

En este tipo de muestreo la selección de las unidades se realiza de manera al azar y además se asegura que cada unidad de observación tenga igual probabilidad de estar incluida en la muestra<sup>13</sup>. Por ende, el muestreo se realiza de manera en la que se toman en cuenta todos los contenedores sin excluir ni darle prioridad a ninguno, en donde se extrae una muestra aleatoria uniforme por cada contenedor, lo cual representa condiciones de igualdad.

##### **3.2.8.1.2 Cálculo del tamaño de la muestra**

La muestra está dada por los residuos farmacéuticos, en donde su valor se obtendrá de acuerdo a una fórmula estadística, con un valor del 95% de confianza, ya que según Sampieri, el 95% nos indica que dentro del rango dado se encuentra el valor real de un parámetro con 95% de certeza, existiendo un pequeño margen de error que se debe tomar en cuenta. Por ende, un nivel de confianza del 100% es prácticamente inalcanzable y poco práctico en la mayoría de las situaciones, pues requeriría medir a toda la población y daría como resultado intervalos de confianza extremadamente amplios y poca precisión en las estimaciones. Por lo tanto, se eligen niveles de confianza del 95%, para obtener resultados razonablemente seguros y precisos sin la necesidad de recopilar datos de toda la población<sup>14</sup>.

La ecuación estadística utilizada para la obtención de la muestra según Parreño en un muestreo aleatorio simple es la siguiente <sup>13</sup>:

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

Donde:

n = tamaño de la muestra.

N = universo (1835,5 kg).

Z<sup>2</sup> = nivel de confianza de 95% (3,84).

p = probabilidad a favor (0,5).

q = probabilidad en contra (0,5).

e = precisión (0,0025).

En donde en la tabla 3 se pueden observar los datos a utilizar según el nivel de confianza<sup>13</sup>.

**Figura 2. Datos para el cálculo del tamaño de la muestra considerando distintos niveles de confianza.**

Z <sup>1</sup>	99%	95%	94%	93%	92%	91%	90%
z	2,58	1,96	1,88	1,81	1,75	1,69	1,65
Z <sup>2</sup>	6,66	3,84	3,54	3,28	3,07	2,87	2,74
e	0,01	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	1,01
e <sup>2</sup>	0,0001	0,0025	0,0036	0,0049	0,0064	0,0081	0,01

Fuente: Parreño Urquiza A, 2016.

Por lo tanto:

$$n = \frac{1835,5 \text{ kg} * 3,84 * 0,5 * 0,5}{0,0025 * (1835,5 \text{ kg} - 1) + 3,84 * 0,5 * 0,5} = 317,7 \text{ kg}$$

De modo que, el valor de 317,7 kg representa la suma total de la muestra significativa bajo estudio, correspondientes a los residuos farmacéuticos. En donde este valor se divide en el total de contenedores, que son 115, con el fin de obtener una cantidad equitativa por cada contenedor. Este proceso se muestra en la siguiente ecuación:

$$Kg \text{ por contenedor} = \frac{317,7 \text{ kg}}{115} = 2,8 \text{ kg}$$

Por consiguiente, a cada contenedor le corresponde una contribución específica de 2,8 kg de residuos farmacéuticos. Estos se seleccionan de manera al azar, siguiendo un proceso de muestreo aleatorio simple, garantizando así la efectividad y representatividad del muestreo en la recopilación de los datos.

### **3.2.9 Métodos e instrumentos para la recolección de datos**

El método que se adapta a este proyecto es la observación, ya que precisamente Parreño Urquiza A<sup>13</sup> plantea que la observación permite recolectar información sobre las características que presentan los objetos o individuos, de tal forma que se basa en lo percibido por el investigador. Para la recolección de información, se procede emplear una observación documental, ya que esta se aplica al desarrollo de investigaciones por medio de fuentes bibliográficas fundamentadas en escritos como libros, informes, apuntes y reseñas. Esto se logra argumentar, debido a que el estudio tiene como objetivo realizar una comparación de los resultados obtenidos, con informes realizados en años previos.

Resulta de importancia definir la observación dirigida o sistemática, la cual es la que ocurre cuando se tiene un objeto en concreto en donde se da una recopilación de datos, estableciendo con anticipación los aspectos que se van a estudiar, teniendo de antemano las herramientas necesarias para alcanzar el objetivo<sup>13</sup>. Esto se logra argumentar, debido a que, en el presente proyecto como primer paso se establece el objeto de estudio en donde se determina que es la muestra representativa de medicamentos, en donde ya se tiene predefinidos los aspectos de interés para la recolección de los datos, teniendo de antemano la hoja de

registro elaborada en el programa Excel y, por último paso, se obtienen los resultados necesarios para lograr la comparación con informes anteriores.

Se emplea la observación no participante, la cual según Parreño esta consiste en recolectar la información desde fuera del hecho que se estudia, el observador para este caso tiene un papel de espectador, únicamente capta las características desde fuera<sup>13</sup>. Aplicado al proyecto se busca recolectar pruebas a las cuales se somete la muestra representativa de medicamentos.

Cabe destacar que el proceso de observación es individual, puesto que el proceso de observación se lleva a cabo por una sola persona (que sería el observador).

### 3.3 Calendario de actividades para el TFG

**Tabla 3. Cronograma de actividades para el desarrollo del proyecto en el período del internado.**

No	Actividades por realizar	Meses del bloque II					
		Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	Capacitación sobre las responsabilidades que tiene la industria farmacéutica sobre los residuos domiciliarios.						
2	Propuesta del proyecto a realizar durante el internado.						
3	Planificación para la elaboración del primer avance del proyecto.						
4	Pesaje de la cantidad total de residuos recolectados por Punto Seguro de enero a junio.						

5	Realización de los cálculos necesarios para la obtención del valor de la muestra.						
6	Selección y pesaje de la muestra significativa con la que se desarrollará el trabajo de internado.						
7	Revisión del primer avance.						
8	Entrega del primer avance.						
9	Diseño de la base de datos de Excel.						
10	Caracterización del total de la muestra significativa de residuos farmacéuticos seleccionada.						
11	Planificación para la elaboración del segundo avance.						
12	Registro de la información de interés en la base de datos de Excel.						
13	Entrega del segundo avance.						
14	Elaboración de tablas dinámicas de los resultados obtenidos de la caracterización.						
15	Elaboración de gráficos de los resultados obtenidos de la caracterización.						
16	Planificación para la elaboración del tercer avance.						

17	Comparación de los principios activos más descartados en Punto Seguro con análisis anteriores.						
18	Entrega del tercer avance.						
19	Defensa del TFG.						

Fuente: Elaboración propia, 2023.

### 3.4 Determinación de los recursos necesarios

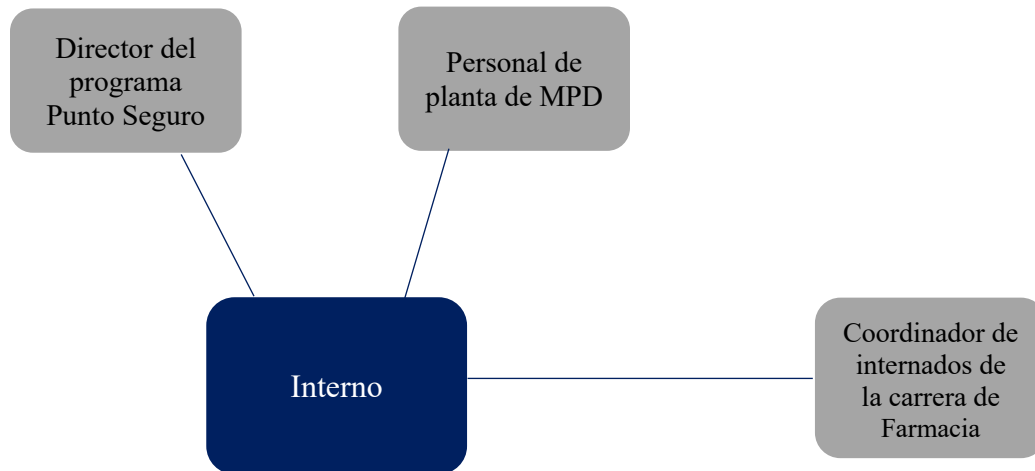
Para lograr los objetivos establecidos en el proyecto y avanzar en su desarrollo, se dispone de diversos recursos. Estos recursos incluyen la conectividad a Internet, la disponibilidad de computadora y el acceso a herramientas informáticas como Microsoft Word, PowerPoint y Excel. Además, se cuenta con las instalaciones de MPD y documentos internos de la empresa Punto Seguro, así como la orientación proporcionada por el tutor profesional en lo que respecta al programa pos-consumo de medicamentos.

Adicionalmente, se han llevado a cabo sesiones de capacitación y orientación sobre los protocolos y responsabilidades que deben seguirse durante la ejecución de las actividades del proyecto. Estas sesiones han sido facilitadas por el tutor profesional. Por último, se ha tenido la oportunidad de recibir asesoramiento por parte del departamento de Investigación de la Universidad Internacional de las Américas y se ha beneficiado de la retroalimentación proporcionada por la coordinadora académica en conjunto con el coordinador de internados de la carrera de Farmacia.

En conjunto, estos recursos y apoyos han sido fundamentales para avanzar en el proyecto y asegurar su éxito en la empresa.

### 3.5 Estructura organizativa y gestión del proyecto

**Figura 3. Estructura organizativa del proyecto.**



Fuente: Elaboración propia, 2023.

### 3.6 Factores condicionantes para el desarrollo de la investigación

El desarrollo de la investigación se ha dado con total normalidad, en donde todas las fases del internado se han aplicado de manera ordenada y efectiva para la ejecución según lo establecido en el cronograma.

## **CAPÍTULO IV – LOGROS Y RECOMENDACIONES**

## **4. Logros del proceso y recomendaciones**

### **4.1 Logros del proceso**

El siguiente apartado tiene como propósito brindar respuesta a cada uno de los objetivos planteados anteriormente. Cabe destacar que fue necesaria la recopilación de datos de análisis periódicos anteriores mediante la documentación interna de Punto Seguro con el fin de lograr la comparación de los principios activos desechados con mayor frecuencia.

#### **4.1.1 Caracterización de los medicamentos recolectados en el período seleccionado según características específicas**

Para el desarrollo del primer objetivo de caracterizar los medicamentos recolectados en el período seleccionado según su marca comercial, principio activo, fabricante, potencia, forma farmacéutica, origen, fecha de vencimiento y clasificación farmacológica; se logró generar un método de planificación el cual consistió en la separación del total de la muestra de fármacos seleccionada, de manera que se tomaran en cuenta cada una de las características pre-establecidas. Cabe destacar que dichas características se plantearon con base en propuestas realizadas previamente, esto debido a que, al ser una comparación con análisis anteriores, esta caracterización se realizó tomando en cuenta las mismas variables.

Dicha caracterización se realizó a modo de una propuesta de base de datos con la herramienta de Excel, misma que permite un manejo sencillo, rápido y eficaz de gran cantidad de información. A grandes rasgos, la propuesta de base de datos contó con el apartado como se muestra en la figura 3, en donde se toman en cuenta las características expuestas en el primer objetivo.

**Figura 4. Propuesta del diseño de la base de datos para el registro de los fármacos en estudio.**

Autoguardado Caracterización IS 2023 \_analizado

Inicio Insertar Dibujar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Automatizar ¿Qué deseas?

Calibri 12 A<sup>+</sup> General Insertar Eliminar Ordenar y filtrar Buscar y seleccionar Analizar datos

G2181 =SUMA(G10:G2180)

**PUNTO SEGURO**

Tabla para la caracterización de los medicamentos procesados

Consecuti	Marca	Principio Activo	Fabricante	Potencia	Forma Farmacéutica	Cantida	Origen	Clasificación	Uso
1	Clopidogrel	Clopidogrel	Stein	75 mg	Tabletas	63	Privado	Desuso	Humano
2	Tiamina Clorhidrato	Tiamina Clorhidrato	Gutis	100 mg	Tabletas	690	CCSS	Vencido	Humano
3	Fungiter	Terbinafina	Med Pharma	250 mg	Tabletas	7	Muestra Médica	Vencido	Humano
4	Mia	Drospirenona/Etinilestradiol	Recalcine	3 mg/0.05 mcg	Tabletas	84	Privado	Vencido	Humano
5	Mia 20	Drospirenona/Etinilestradiol	Recalcine	3 mg/20 mcg	Tabletas	84	Privado	Vencido	Humano
6	Difenhidramina	Difenhidramina	Raven	50 mg	Tabletas	1780	CCSS	Vencido	Humano
7	Impipramina	Impipramina	Stantech Pharm	25 mg	Tabletas	100	CCSS	Vencido	Humano
8	Eutrox	Levotiroxina Sódica	Merck	100 mcg	Tabletas	1890	CCSS	Vencido	Humano
9	Corentel 10	Bisoprolol	Megaliabs	10 mg	Tabletas	2	Muestra Médica	Desuso	Humano
10	Espirinolactona	Espirinolactona	Gutis	100 mg	Tabletas	520	CCSS	Vencido	Humano
11	Alerxy	Azelastina	Abbott	140 µg	Solución uso externo	1	Muestra Médica	Vencido	Humano
11	Alerxy	Azelastina	Abbott	140 µg	Solución uso externo	1	Muestra Médica	Vencido	Humano
12	Carbiduo	Lecarnidipino/Enalapril	Latin Farma	10 mg/10 mg	Tabletas	28	Privado	Vencido	Humano
13	Clorfeniramina	Clorfeniramina	Raven	4 mg	Tabletas	2400	CCSS	Vencido	Humano
14	Viajesan	Dimenhidrinato	Calox	50 mg	Tabletas	4	Privado	Vencido	Humano
15	Biodramina	Dimenhidrinato	Chemo	50 mg	Tabletas	1780	CCSS	Desuso	Humano
16	Diabex XR	Metformina	Raven	500 mg	Tabletas	20	Privado	Vencido	Humano
17	Glisulin 500	Metformina	Merck	500 mg	Tabletas	50	Privado	Desuso	Humano
18	Metformina	Metformina	TIL Health Care	500 mg	Tabletas	1220	CCSS	Desuso	Humano
19	Metformina	Metformina	Fourrts	500 mg	Tabletas	15645	CCSS	Vencido	Humano
20	Glisulin XR	Metformina	Merck	750 mg	Tabletas	1200	Muestra Médica	Desuso	Humano
21	Glizazida	Glizazida	Calox	80 mg	Tabletas	60	Privado	Vencido	Humano

2023 Resumen Acumulado recolección de datos impresa Hoja1 +

Listo Accesibilidad: es necesario investigar 100 %

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Mantener un registro sistemático de los datos no solo posibilita la gestión ordenada de la información, sino que también agiliza significativamente el acceso a los datos de manera eficiente. Esta práctica se traduce en un control más efectivo y en una manipulación más precisa de la información recopilada en los análisis de residuos farmacéuticos llevados a cabo por Punto Seguro.

Además, el mantenimiento de registros bien estructurados facilita el seguimiento de tendencias a lo largo del tiempo, la identificación de patrones y la generación de informes detallados. Este enfoque ordenado no solo mejora la toma de decisiones internas, sino que también puede ser esencial para cumplir con regulaciones y estándares en el ámbito farmacéutico.

En el caso específico de los residuos farmacéuticos recolectados por Punto Seguro, la capacidad para gestionar eficientemente esta información no solo garantiza la conformidad con los protocolos de seguridad y manejo de residuos, sino que también facilita la

identificación de posibles áreas de mejora y la implementación de medidas correctivas de manera proactiva. La gestión efectiva de estos datos contribuye no solo a la eficiencia operativa, sino también a la responsabilidad ambiental y a la integridad del proceso de análisis de residuos farmacéuticos.

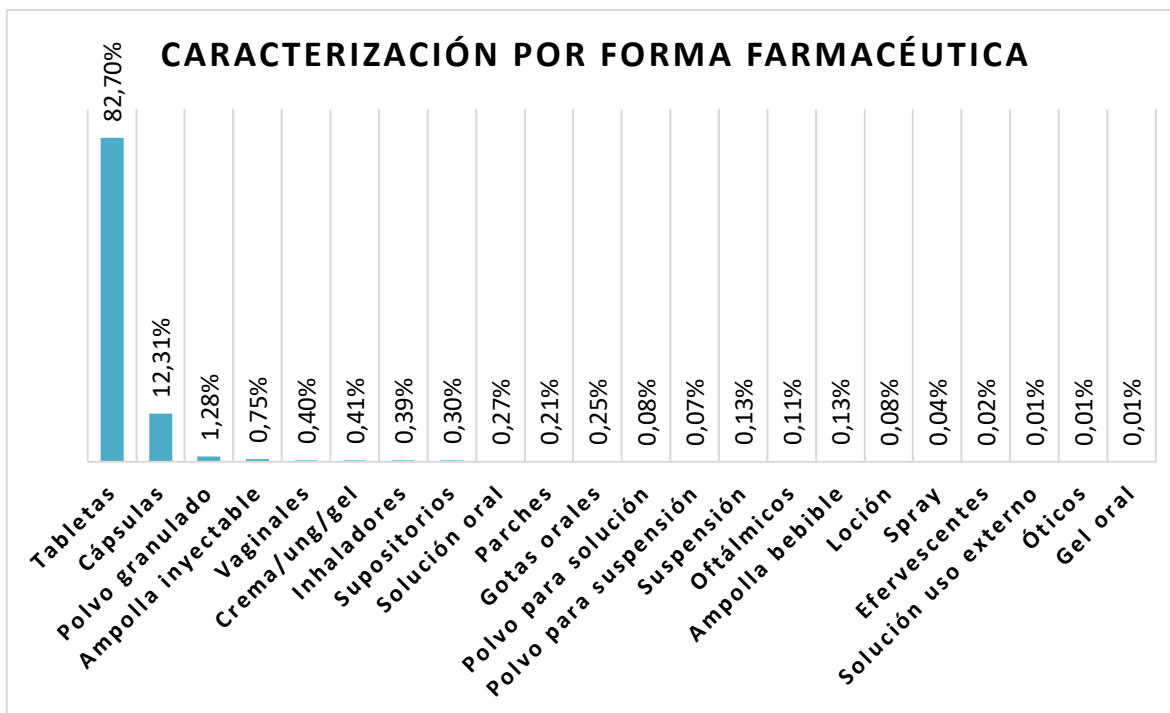
#### **4.1.2 Registro de los datos de los medicamentos**

De acuerdo con el segundo objetivo de registrar los datos recolectados de los medicamentos desechados por los usuarios mediante el programa Punto Seguro durante julio a diciembre del 2023; se implementaron tablas dinámicas y gráficos mediante la herramienta Excel. Este proceso permitió la sistematización y análisis de la información recaudada.

Como dato esencial, antes de entrar en la presentación detallada de los resultados, es crucial resaltar que el número total de fármacos desechados en cada unidad analizada alcanzó la cifra de 233,289. Este dato proporciona un marco claro y comprensivo del volumen total de medicamentos que fue objeto de estudio, estableciendo una base fundamental para la interpretación detallada de las tendencias y patrones que surgirán durante la demostración de los resultados.

En primer lugar, como se puede observar en el gráfico 1, se detallan las diversas formas farmacéuticas identificadas durante la caracterización de medicamentos desechados. Esta clasificación proporcionó una visión integral de la variedad de productos que los usuarios descartaron en Punto Seguro.

**Gráfico 1. Caracterización de los residuos farmacéuticos por su forma farmacéutica.**

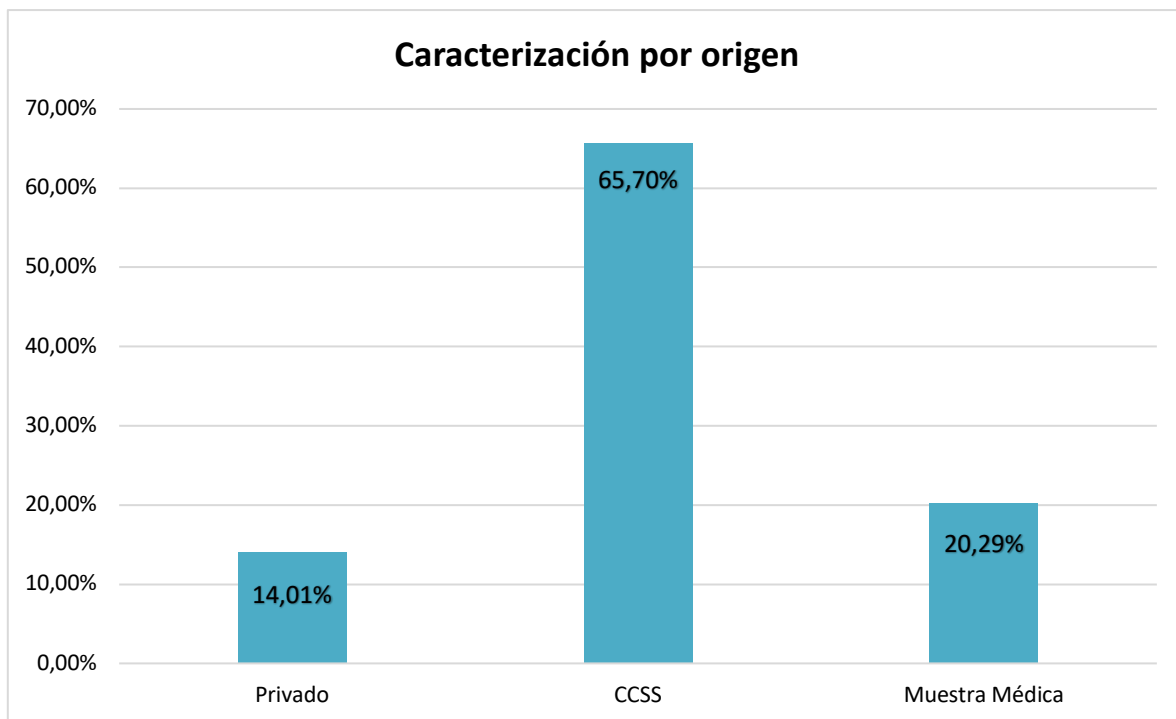


Fuente: Elaboración propia a partir de datos generados de la caracterización aplicada a los residuos farmacéuticos provenientes de Punto Seguro, 2023.

Los resultados obtenidos revelan una marcada predominancia de formas farmacéuticas sólidas, específicamente tabletas (83%) y cápsulas (12%), que constituyen la mayoría de los medicamentos descartados. Este hallazgo sugiere una preferencia generalizada de la prescripción de medicamentos con estas presentaciones, resaltando la importancia de considerar este patrón al diseñar estrategias de gestión de medicamentos.

Además, en el gráfico 2, se registró cuidadosamente el origen de cada medicamento desechado, considerando si provenía del mercado privado, de la CCSS o si era muestras médicas. Esta segmentación facilitó la identificación de patrones y tendencias relacionadas con el origen de los medicamentos desechados, brindando información valiosa para futuras estrategias de gestión y control.

**Gráfico 2. Caracterización de los residuos farmacéuticos por su origen.**

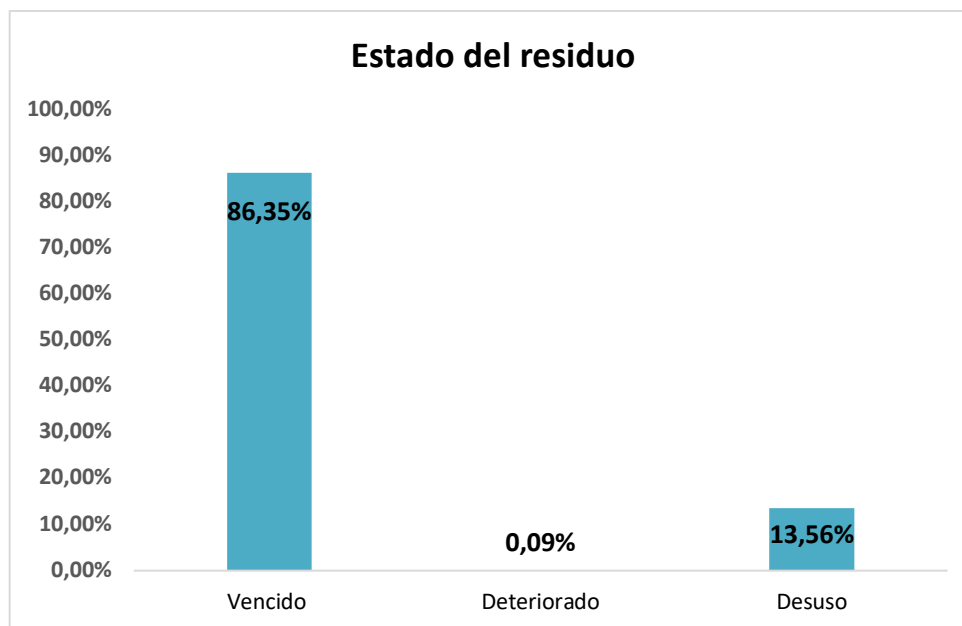


Fuente: Elaboración propia a partir de datos generados de la caracterización aplicada a los residuos farmacéuticos provenientes de Punto Seguro, 2023.

En cuanto al origen de los medicamentos desechados, resulta destacable que un 65,70% proviene de la CCSS, indicando una alta proporción de productos provenientes de servicios de salud públicos. El 20,29% corresponde a muestras médicas, mientras que el 14,01% proviene del mercado privado. Este desglose revela una diversidad en las fuentes de origen de los medicamentos descartados, siendo crucial considerar estas variaciones, ya que señala la necesidad de abordar estrategias específicas en el ámbito de la atención médica tanto pública como privada, para reducir el desperdicio farmacéutico, así como para aumentar la conciencia entre los profesionales de la salud y los pacientes sobre el impacto ambiental y económico.

Asimismo, se tomó en cuenta el estado en el que se encontraban los residuos medicamentosos. Este análisis permite discernir si los medicamentos estaban en estado de vencimiento, en proceso de deterioro o simplemente en desuso como se logra observar en el gráfico 3.

**Gráfico 3. Caracterización de los residuos farmacéuticos por el estado de su empaque.**

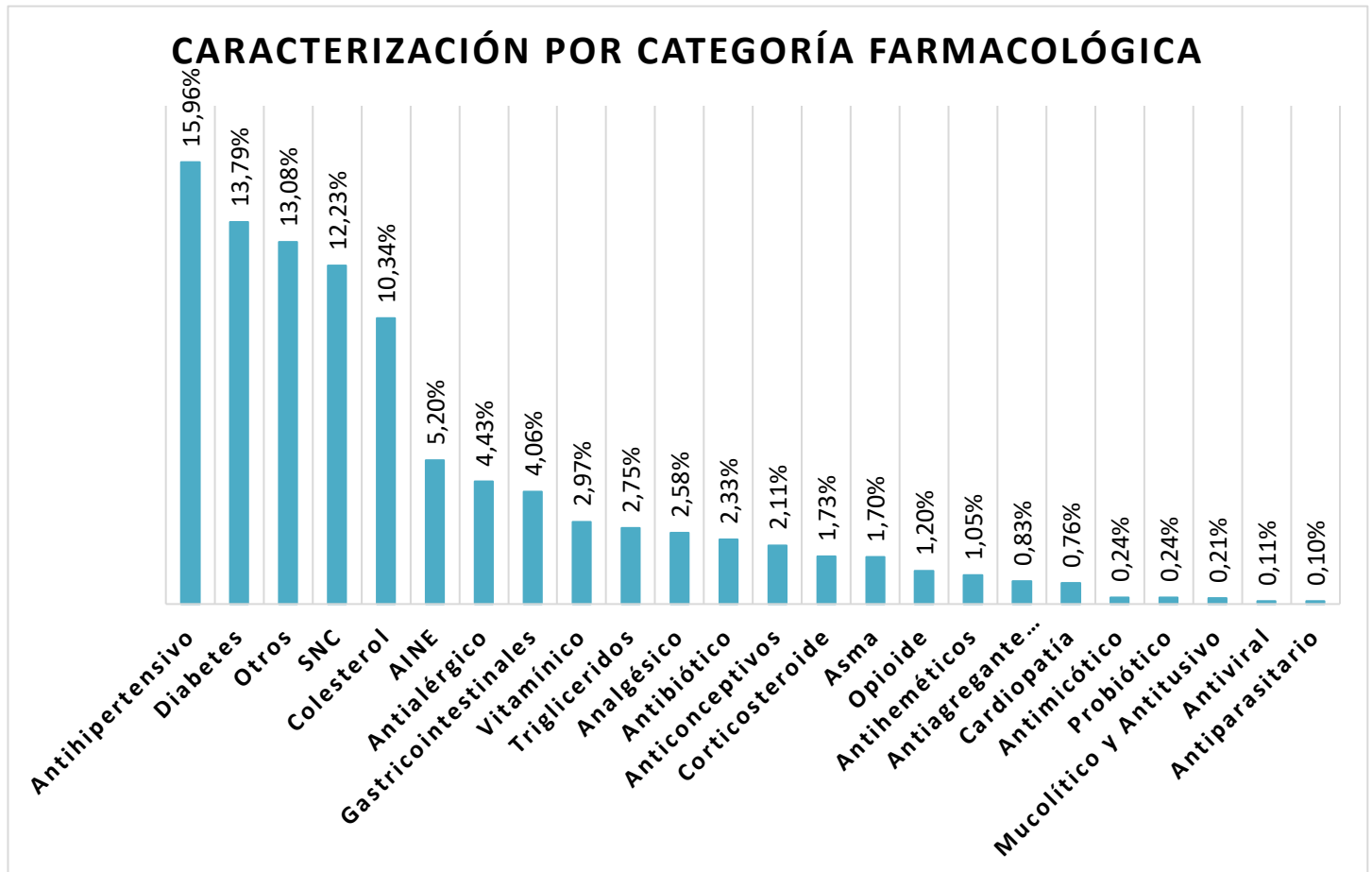


Fuente: Elaboración propia a partir de datos generados de la caracterización aplicada a los residuos farmacéuticos provenientes de Punto Seguro, 2023.

La identificación de medicamentos vencidos arroja luz sobre posibles deficiencias en la administración y seguimiento de los tratamientos, destacando la importancia de promover prácticas que eviten la acumulación innecesaria de medicamentos expirados en los hogares. Por otro lado, la detección de medicamentos en deterioro podría indicar problemas en el almacenamiento o condiciones inapropiadas que afectan la estabilidad de los productos farmacéuticos. El reconocimiento de medicamentos en desuso, aunque aparentemente más benigno, puede ser esencial para entender las dinámicas de consumo y la percepción de los pacientes sobre la efectividad de ciertos tratamientos. Esta información puede ser valiosa para educar a la comunidad sobre la importancia de la adherencia terapéutica y la correcta disposición de medicamentos que ya no son necesarios.

Finalmente, como se detalla en el gráfico 4, se categorizaron los medicamentos desechados según su clasificación farmacológica. Esta información permitió comprender mejor la naturaleza de los productos descartados y analizar posibles tendencias en la disposición de medicamentos de ciertas categorías por parte de los usuarios.

**Gráfico 4. Caracterización de los residuos farmacéuticos por categoría farmacológica.**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos generados de la caracterización aplicada a los residuos farmacéuticos provenientes de Punto Seguro, 2023.

Los resultados evidencian una tendencia preocupante que sugiere que una parte significativa de la población costarricense no sigue de manera adecuada los tratamientos farmacológicos destinados a abordar condiciones de salud, centrándose principalmente en aquellos relacionados con enfermedades crónicas. Esta falta de adherencia terapéutica, especialmente

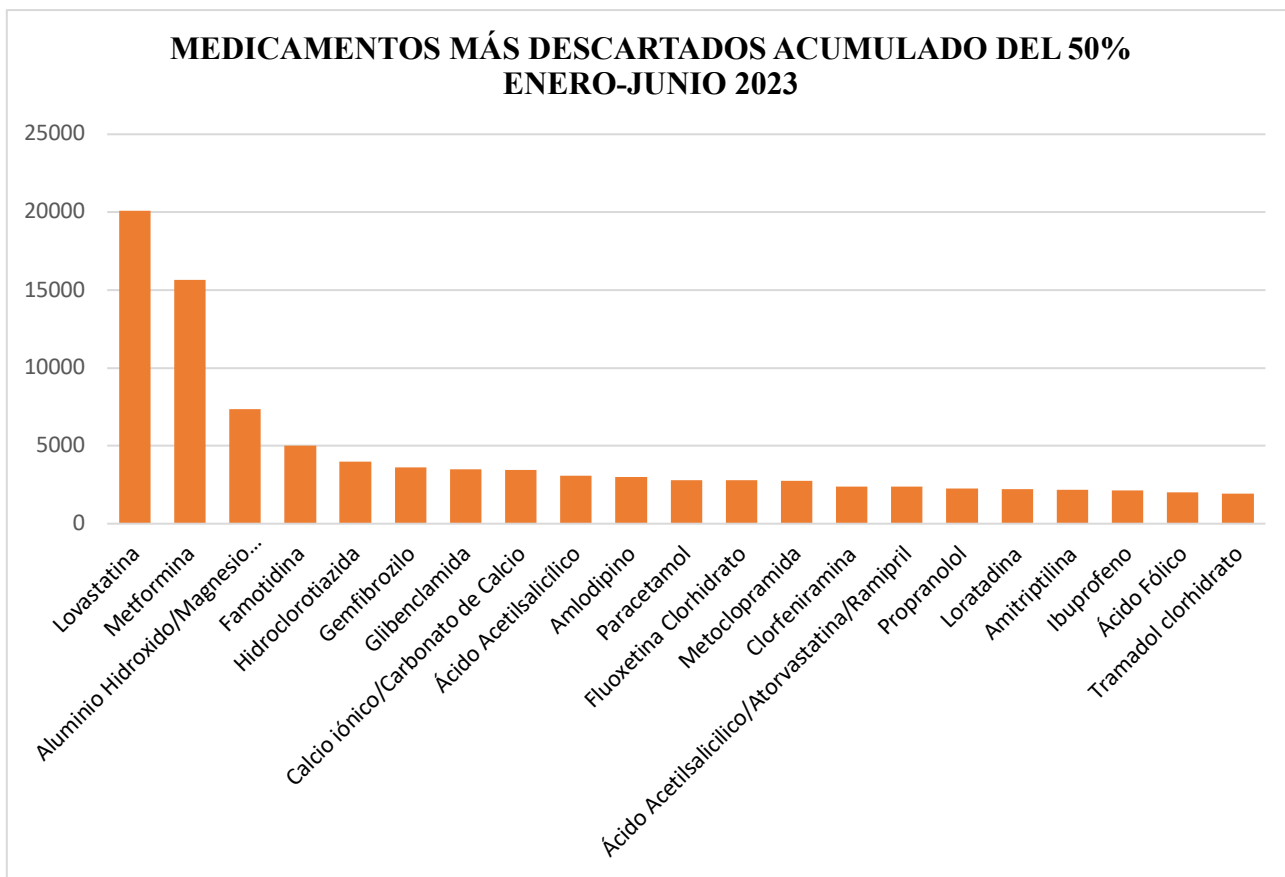
en el contexto de tratamientos prolongados y esenciales, plantea desafíos sustanciales para la gestión de la salud a largo plazo en la población.

La observación destaca medicamentos destinados al control de condiciones crónicas, entre estos se destacan los antihipertensivos, medicamentos para controlar la diabetes y aquellos destinados al tratamiento de trastornos relacionados con el sistema nervioso central, principalmente antidepresivos. Estos son descartados en proporciones notables, con la necesidad urgente de abordar este problema de manera integral. La falta de adherencia a estos tratamientos puede tener consecuencias significativas para la salud individual y pública, aumentando el riesgo de complicaciones y la carga sobre los sistemas de atención médica.

#### **4.1.3 Comparación de los principios activos con análisis periódicos anteriores**

Con respecto al último objetivo planteado, sobre determinar los principios activos encontrados con mayor frecuencia en el período estudiado en comparación con los análisis periódicos anteriores realizados a partir del 2019, primeramente, se identificaron los principios activos encontrados con mayor alcance en la caracterización realizada, tomando en cuenta el 50% acumulado, como se logra detallar en el gráfico 5.

**Gráfico 5. Acumulado del 50% de los principios activos más descartados por medio de los contenedores de Punto Seguro de enero a junio del 2023.**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos generados de la caracterización aplicada a los residuos farmacéuticos provenientes de Punto Seguro, 2023.

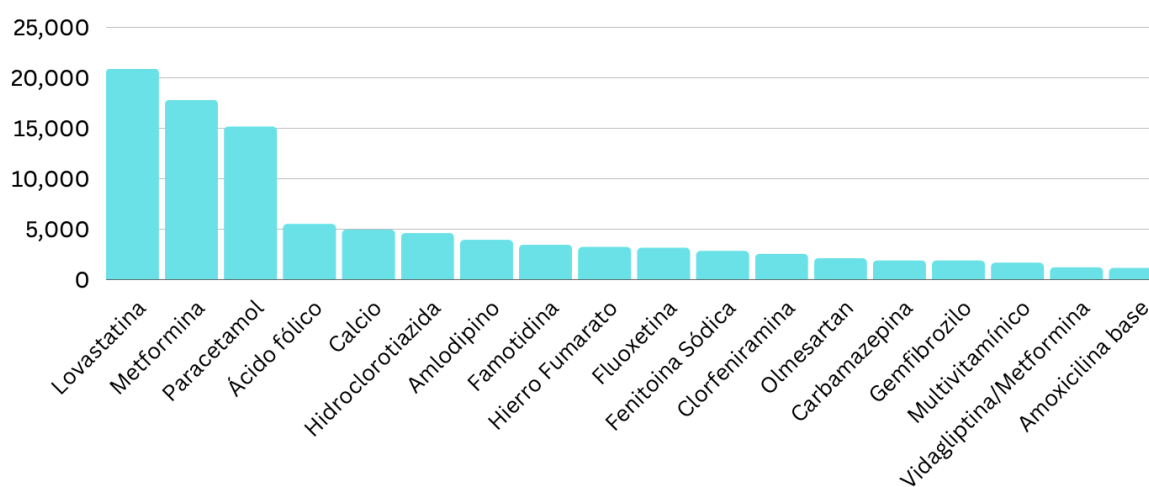
La elección de considerar únicamente el 50% acumulado de los datos se basa en una cuidadosa evaluación de la significancia de los valores obtenidos durante el proceso de caracterización de los principios activos. Este enfoque se adopta con el propósito de destacar de manera selectiva aquellos medicamentos que exhiben una presencia más destacada y, por ende, poseen una relevancia sustancial en la muestra estudiada.

La razón detrás de esta decisión radica en que, al examinar el conjunto completo de datos, se puede encontrar una variedad de medicamentos con presencias mínimas que, aunque técnicamente están presentes, no contribuyen significativamente a la caracterización general de la muestra. Al focalizarse en el 50% acumulado, se establece un umbral que destaca los principios activos que han alcanzado una presencia más considerable, omitiendo así

aquellos que tienen una contribución poco relevante para los resultados. Además, al limitar el análisis a este porcentaje acumulado, se evita que fármacos de baja incidencia distorsionen la percepción general de los resultados, permitiendo así una focalización más precisa en los medicamentos que realmente influyen de manera significativa en la composición de la muestra.

Seguidamente, se realiza la comparación a través de un análisis consolidado extraído de la documentación interna de Punto Seguro, que abarca el periodo comprendido entre los años 2019 y 2022. En este estudio, se han recopilado datos significativos que, al igual que en esta investigación, se han evaluado considerando exclusivamente el 50% acumulado. Esta estrategia se refleja claramente en la figura 4, la cual ilustra la relevancia de los principios activos a lo largo de dicho periodo.

**Figura 5. Acumulado del 50% de los principios activos más descartados por medio de los contenedores de Punto Seguro entre los años 2019 al 2022.**



Fuente: Programa Punto Seguro, 2022<sup>15</sup>.

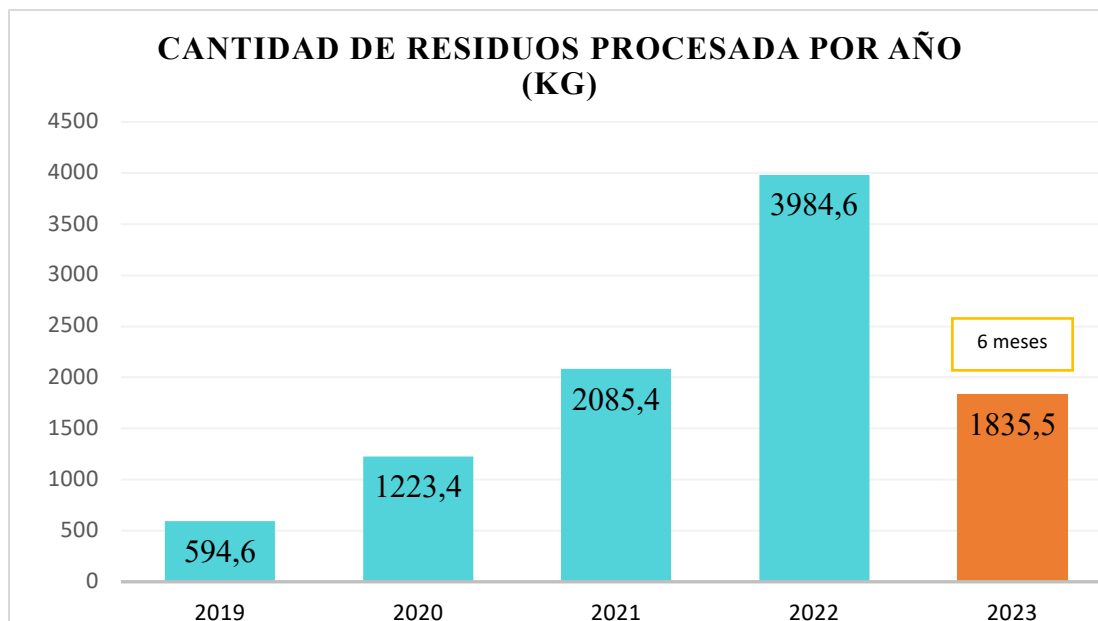
Los resultados obtenidos en los análisis revelan una notable similitud en la tendencia de los principios activos. Esta similitud se evidencia al observar ambos gráficos, donde algunos principios activos se repiten o están asociados con tratamientos destinados a abordar las mismas afecciones patológicas. Es interesante destacar que los dos principios activos con mayor

incidencia ocupan la misma posición en ambos gráficos, lo cual sugiere que estos fármacos son consistentemente descartados por los contenedores de Punto Seguro.

Adicionalmente, la coincidencia de estos resultados refuerza la conclusión previa de que las categorías farmacológicas con un impacto significativo en este estudio están vinculadas a tratamientos para afecciones crónicas. Esta observación subraya la relevancia y la persistencia de ciertos principios activos y categorías terapéuticas en el ámbito del desecho de medicamentos, proporcionando así una visión más completa de los patrones de eliminación de fármacos en los contenedores de Punto Seguro. Y, además, evidenciando la posibilidad que las personas que presentan estas afecciones patológicas no cuentan con una adherencia terapéutica adecuada.

Es importante destacar que los resultados obtenidos al ser de diferentes años y períodos, pueden existir ciertas variaciones con los resultados como lo es la cantidad de kg obtenidos por año de residuos farmacéuticos descartados, como se determina en el gráfico 6. Considerando que el presente estudio (2023) se realizó tomando en cuenta únicamente los residuos de los primeros 6 meses del año, mientras que los demás análisis si cuentan con la totalidad del año.

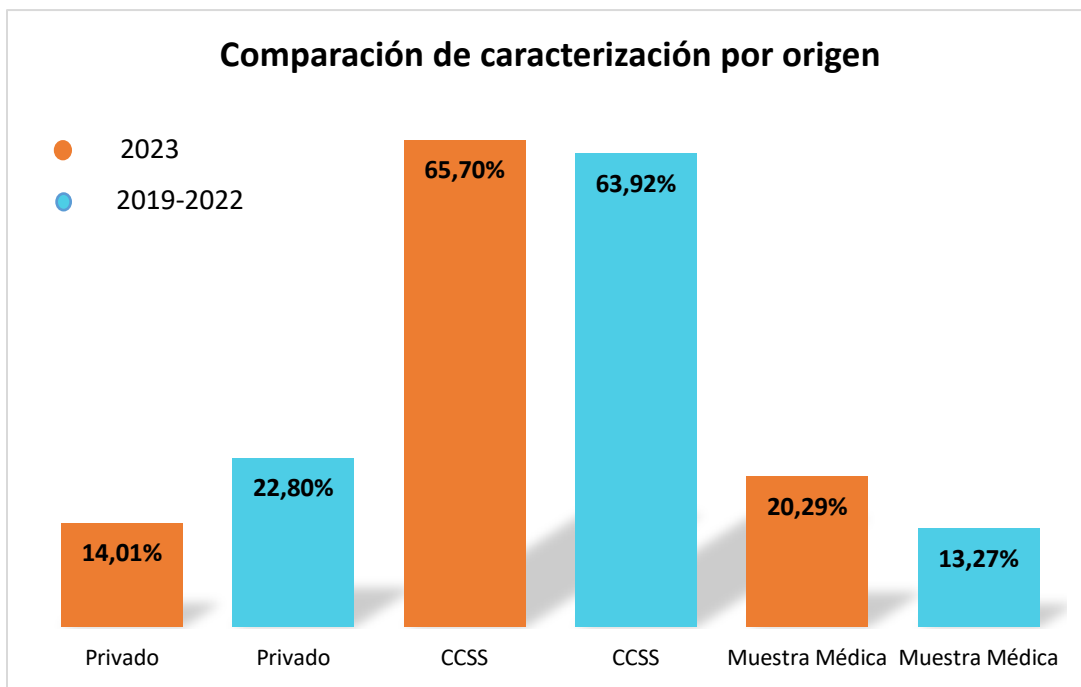
**Gráfico 6. Cantidad de residuos farmacéuticos por kilogramo (kg) procesados por año.**



Fuente: Elaboración propia con base a la referencia <sup>15</sup>.

Otros datos a considerar que presentan variaciones en la comparación de ambos análisis son el origen y el estado en el que se encontraron los residuos farmacéuticos, los cuales se pueden observar en los gráficos 7 y 8.

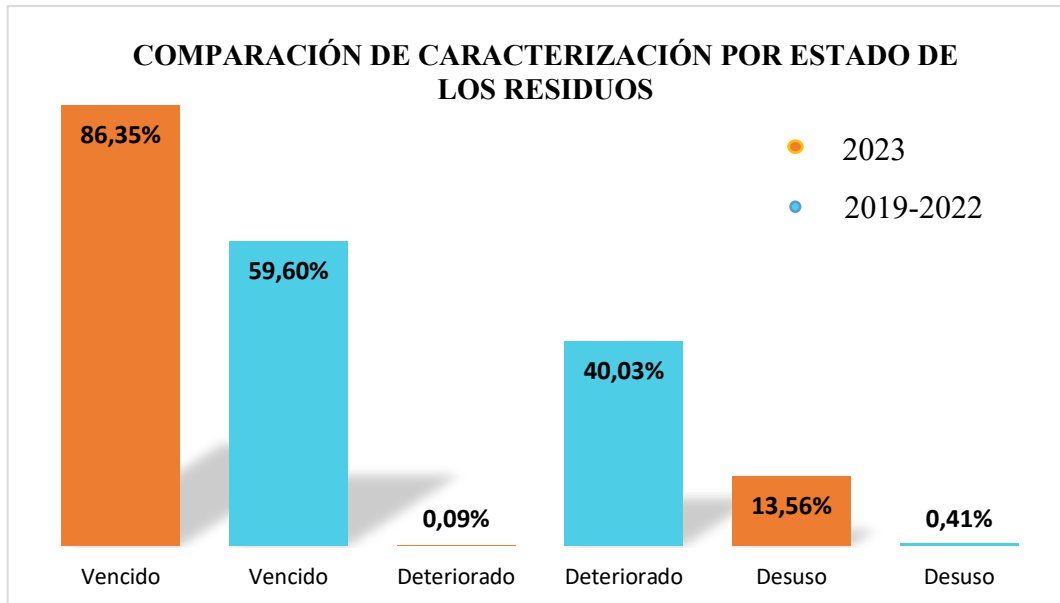
**Gráfico 7. Comparación de la caracterización por origen entre el análisis del presente estudio (2023) y los análisis periódicos anteriores (2019-2022).**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos generados de la caracterización aplicada a los residuos farmacéuticos provenientes de Punto Seguro, 2023 y con base a la referencia 15.

Como se determina en dicho gráfico la Caja Costarricense de Seguro Social al pasar de los años sigue presentando la misma tendencia de ser considerado el principal generador de los residuos farmacéuticos provenientes de Punto Seguro, mientras que con el mercado privado se aprecia una disminución al total de desechos y con las muestras médicas un aumento considerable, evidenciando un excedente de producción innecesario y, por ende, un desperdicio.

**Gráfico 8. Comparación de la caracterización por estado de los residuos entre el análisis del presente estudio (2023) y los análisis periódicos anteriores (2019-2022).**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos generados de la caracterización aplicada a los residuos farmacéuticos provenientes de Punto Seguro, 2023 y con base a la referencia 15.

El análisis demostrado en el gráfico arroja luz sobre la evolución de los residuos farmacéuticos descartados en los contenedores de Punto Seguro al pasar de los años. En donde se destaca una tendencia notoria: la predominancia de medicamentos vencidos como la principal razón de desecho. Es considerable que en el presente año, los residuos han experimentado un aumento significativo, superando el 25% en comparación con el análisis del 2019-2022. Este hallazgo sugiere que la mayoría de los desechos farmacéuticos se deben a una gestión consciente de los medicamentos que ya han cumplido su período de eficacia, en lugar de un desperdicio innecesario. Sin embargo, por otro lado, se logra notar un aumento en el porcentaje de medicamentos desechados sin concluir este período de eficacia, demostrando que los usuarios no solo están depositando medicamentos vencidos, sino también aquellos que, por diversas razones, se encontraban en desuso antes de llegar al final de su vida útil. Este aspecto podría estar vinculado a cambios en los regímenes de tratamiento, la prescripción de medicamentos alternativos o la interrupción temprana de tratamientos por parte de las personas usuarias.

## **4.2 Recomendaciones**

4.2.1 Se recomienda continuar con la caracterización de los residuos farmacéuticos descartados en los contenedores de Punto Seguro, ya que esta iniciativa proporciona informes detallados que son beneficiosos tanto para profesionales de la salud como para los pacientes, permitiendo obtener una comprensión más precisa y actualizada del comportamiento del consumo de medicamentos en el país, brindando así información valiosa para la toma de decisiones informadas en el ámbito de la salud.

4.2.2 Implementar estrategias educativas y de concientización que aborden las barreras que podrían estar contribuyendo a la falta de adherencia terapéutica. Además, es crucial involucrar a los profesionales de la salud en la promoción de la importancia de seguir los tratamientos adecuadamente y en la identificación de posibles obstáculos que puedan surgir en el proceso de medicación.

4.2.3 Depositar los residuos de medicamentos vencidos, deteriorados o en desuso en los puntos de recolección de Punto Seguro para así evitar posibles falsificaciones de medicamentos además de resistencias antimicrobianas y sobre todo el impacto ambiental que se genera con un descarte inadecuado.

## **CAPITULO V – REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

### 5.1. Referencias bibliográficas.

1. Organización Mundial de la Salud [internet]. Gestión segura de los residuos de la atención de salud; 2022 [citado el 24 de julio del 2023]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/352327/WHO-FWC-WSH-17.05-spa.pdf>
2. Chacaliaza Hernández A. Eliminación de los productos farmacéuticos vencidos y deteriorados de las farmacias de la zona urbana del distrito de San Martín de Porres [Tesis en especialidad en Farmacia Hospitalaria]. Lima, Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2019.
3. Sistema Costarricense de Información Jurídica. Reglamento para la disposición final de medicamentos, materias primas y sus residuos N° 36039-S. [internet]. 2010 [citado el 25 de julio del 2023]. Disponible en: [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=68197&nValor3=81183&strTipM=TC](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=68197&nValor3=81183&strTipM=TC)
4. Calderón J, Martín. Medicamentos sobrantes y caducados en el hogar ¿su almacenaje y desecho representan un problema de salud pública?. Rev Salud Colectiva Buenos Aires, Argentina [internet]. 2021 [citado el 14 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/scol/2021.v17/e3599/es/#>
5. Universidad de Costa Rica [internet]. La peligrosidad de los fármacos para el ambiente San José, Costa Rica, Karla Richmond; 2020 [citado el 27 de julio del 2023]. Disponible en: <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2020/11/11/la-peligrosidad-de-los-farmacos-para-el-ambiente.html>
6. Pérez Juan José. Identificación y evaluación de impactos ambientales en el Campus Ciudad Universitaria, Universidad Autónoma del Estado de México, Cerro de Coatepec, Toluca México. Acta Universitaria vol.27, num.3. Universidad de Guanajuato, México. [internet]. 2017 [citado el 15 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/416/41652062005.pdf>
7. Toapanta Rivera S. Estudio de los conocimientos, actitudes y prácticas sobre la disposición final de medicamentos de los estudiantes afines al área de salud de la ESPOCH como estrategia educativa orientada a la ecofarmacovigilancia. [Tesis de

- licenciatura en Bioquímica Farmacéutica]. Riobamba, Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2017.
8. Barrantes Jimenez K, Chacón Jiménez L, Arias Andrés M. El impacto de la resistencia a los antibióticos en el desarrollo sostenible. CCP [internet]. 2022 [citado el 15 de septiembre de 2023]; 19(2): 6-10. Disponible en: <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/85549/Barrantes%2C%20Chacón%20y%20Arias%2C%202022.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
  9. Gutiérrez, N.; Mackliff, C.; Segura, M. La ecofarmacovigilancia y su impacto en nuestro ecosistema y en la salud humana. Centro de Investigaciones de la Universidad Técnica de Machala. Conference Preceedings UTMACH. 2018; Vol.2, nº 1.
  10. Galindo Arango E. Eliminación de medicamentos no utilizados o vencidos en hogares de Guatemala. [Tesis de licenciatura en Química Farmacéutica]. Guatemala: Universidad del Valle de Guatemala; 2019.
  11. Pérez Juan José. Identificación y evaluación de impactos ambientales en el Campus Ciudad Universitaria, Universidad Autónoma del Estado de México, Cerro de Coatepec, Toluca México. Acta Universitaria vol.27, num.3. Universidad de Guanajuato, México. [internet]. 2017 [citado el 15 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/416/41652062005.pdf>
  12. Pinilla Espitia J; Ramos Vargas M. Propuesta de estrategia de manejo de residuos de medicamentos caducados para asegurar una disposición adecuada en un municipio de Cundinamarca. [Tesis de licenciatura en Química Farmacéutica]. Bogotá DC: Universidad El Bosque; 2022.
  13. Parreño A. Metodología de Investigación en Salud. Riobamba. 1ª ed. Riobamba, Ecuador: Instituto de Investigaciones; 2016.
  14. Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw Hill Education, Año de edición: 2018, ISBN: 978-1-4562-6096-5, 714 p.

15. Programa Punto Seguro. Reporte de Caracterización de Residuos de Medicamentos.  
San José-Costa Rica; 2022.

## **CAPÍTULO VI – ANEXOS**

**Anexo 1. Bitácora semanal.**

<b>Semana</b>	<b>Descripción breve de actividades semanales (aspectos objetivos)</b>	<b>Su reflexión acerca de las actividades semanales (aspectos subjetivos)</b>	<b>Firma del tutor</b>
<b>1</b>	<p>-Presentación e inducción de la empresa, además de la orientación de tareas específicas.</p> <p>-Asignación del tema a desarrollar durante el internado.</p> <p>-Capacitación del manejo de la empresa MPD (Manejo Profesional de Desechos).</p> <p>-Capacitación del programa Punto Seguro acerca de la unidad de farmacovigilancia y programa pos-consumo de medicamentos.</p>	<p>-Se estableció el reconocimiento de las distintas áreas laborales con las que cuenta la empresa, además de la presentación personal de todo el equipo de trabajo.</p> <p>-Comprensión acerca de la responsabilidad que tiene la industria farmacéutica sobre los residuos domiciliarios por medio del programa de Punto Seguro.</p>	
<b>2</b>	<p>-Trabajar en las partes del primer avance del TFG (título, objetivo general/específicos).</p>	<p>-Se llevó a cabo la explicación detallada del proyecto final de internado, en donde se estableció el título y los objetivos.</p>	
<b>3</b>	<p>-Búsqueda de información bibliográfica para realizar el contenido de la introducción y justificación.</p>	<p>- Se realizó el desarrollo de la introducción y justificación del proyecto de internado, en donde se</p>	

		estableció la importancia que tiene el desecho adecuado de residuos y el impacto que puede provocar al medio ambiente.	
4	<p>- Comisión sobre la falsificación de medicamentos en el Colegio de Médicos y Cirujanos de Costa Rica.</p> <p>-Pesaje de la cantidad total de desechos recolectados mediante los contenedores colocados alrededor del país mediante Punto Seguro durante enero a junio.</p> <p>-Simposio de Resistencia Antimicrobiana en el Colegio de Farmacéuticos de Costa Rica.</p>	<p>- Explicación detallada de la metodología por la cual se da la falsificación de los medicamentos y además de la demostración de la falsificación que se ha dado en algunos de los laboratorios presentes en el país debido al desecho incorrecto de medicamentos (empaques primario y secundario).</p> <p>-Se procedió al pesaje de la cantidad total desechada por los usuarios a través de Punto Seguro con el fin de obtener la muestra representativa.</p> <p>- El impacto que genera el mal uso y desecho inadecuado de antibióticos al provocar consecuencias irreversibles como lo es la Resistencia Antimicrobiana (RAM).</p>	

5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selección y pesaje de la muestra representativa con la que se trabajará para el desarrollo del proyecto de internado.</li> <li>-Entrega del primer avance.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Se realizó el cálculo y el pesaje de la cantidad total de la muestra representante con la que se trabajará a lo largo del internado.</li> </ul>	
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selección y pesaje de la muestra representativa con la que se trabajará para el desarrollo del proyecto de internado.</li> <li>- Reunión con CIMED en la UCR.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Se realizó la continuación del pesaje de la cantidad total de la muestra representativa con la que se trabajará a lo largo del internado.</li> <li>-Se realizó una propuesta de realizar un artículo con los datos de los medicamentos de la CCSS recolectados por medio del programa Punto Seguro.</li> </ul>	
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selección y pesaje de la muestra representativa con la que se trabajará para el desarrollo del proyecto de internado.</li> <li>-Investigación del concepto ecofarmacovigilancia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Se realizó la continuación del pesaje de la cantidad total de la muestra representativa con la que se trabajará a lo largo del internado.</li> <li>-Se logró comprender la importancia de la ecofarmacovigilancia, la cual va muy de la mano con el programa Punto Seguro, ya que dicho termino</li> </ul>	

		<p>pretende detectar, evaluar, comprender y prevenir los efectos adversos relacionados con la presencia de los productos farmacéuticos en el medio ambiente, al igual que Punto Seguro al realizar recolectas de fármacos y además de garantizar que su eliminación se llevará a cabo por el método indicado.</p>	
<b>8</b>	<p>-Elaboración de la base de datos de Excel.</p> <p>-Caracterización en MPD de la muestra representativa de fármacos con la que se abordarán los datos.</p>	<p>-Se realizó el diseño de la hoja de registro de los datos de Excel.</p> <p>-Se llevó a cabo la caracterización por bolsa en donde se agruparon los fármacos por las categorías seleccionadas (marca comercial, principio activo, fabricante, potencia, FF, origen, clasificación y uso).</p>	
<b>9</b>	<p>-Continuación del proceso de caracterización en MPD de la muestra representativa de fármacos con la que se abordarán los datos.</p> <p>-Charla acerca de la problemática que conlleva el indebido desecho posconsumo</p>	<p>-Se llevó a cabo la caracterización por bolsa en donde se agruparon los fármacos por las categorías seleccionadas (marca comercial, principio activo, fabricante, potencia,</p>	

	<p>de medicamentos y su relación con la falsificación medicamentosa en la UNA. Presentación del libro “Marketing farmacéutico verde” del Dr Gustavo Sáenz.</p>	<p>FF, origen, clasificación y uso).</p> <p>-Se comprendió que una de las razones por las que se da la falsificación medicamentosa es debido a su desecho inadecuado, ya que esto abre las posibilidades de que falsificadores obtengan datos reales como lotes, fechas de vencimiento e incluso diseños del arte de los empaques (primario y secundario).</p> <p>-Se asistió al lanzamiento del libro Marketing farmacéutico verde, el cual fomenta una valiosa iniciativa y motivación referente a la sensibilización y concientización de la gestión responsable de medicamentos.</p>	
<b>10</b>	<p>-Continuación del proceso de caracterización en MPD de la muestra representativa de fármacos con la que se abordarán los datos.</p> <p>-Registro de datos de la caracterización en Excel.</p>	<p>-Se llevó a cabo la caracterización por bolsa en donde se agruparon los fármacos por las categorías seleccionadas (marca comercial, principio activo, fabricante, potencia,</p>	

		<p>FF, origen, clasificación y uso).</p> <p>-Se realizó el registro de la información de interés en la base de datos de Excel.</p>	
<b>11</b>	<p>-Continuación del proceso de caracterización en MPD de la muestra representativa de fármacos con la que se abordarán los datos.</p> <p>-Registro de datos de la caracterización en Excel.</p> <p>-Elaboración del segundo avance.</p>	<p>-Se llevó a cabo la caracterización por bolsa en donde se agruparon los fármacos por las categorías seleccionadas (marca comercial, principio activo, fabricante, potencia, FF, origen, clasificación y uso).</p> <p>-Continuación del registro de la información de interés en la base de datos de Excel.</p> <p>-Se llevó a cabo el desarrollo de las partes solicitadas para la elaboración del segundo avance.</p>	
<b>12</b>	<p>-Continuación del proceso de caracterización en MPD de la muestra representativa de fármacos con la que se abordarán los datos.</p> <p>-Continuación de registro de datos de la caracterización en Excel.</p>	<p>-Se llevó a cabo la caracterización por bolsa en donde se agruparon los fármacos por las categorías seleccionadas (marca comercial, principio activo, fabricante, potencia, FF, origen, clasificación y uso).</p>	

	-Continuación de la elaboración del segundo avance.	-Continuación del registro de la información de interés en la base de datos de Excel.	
<b>13</b>	-Continuación del proceso de caracterización en MPD de la muestra representativa de fármacos con la que se abordarán los datos. -Continuación de registro de datos de la caracterización en Excel. -Entrega del segundo avance.	-Se llevó a cabo la caracterización por bolsa en donde se agruparon los fármacos por las categorías seleccionadas (marca comercial, principio activo, fabricante, potencia, FF, origen, clasificación y uso). -Continuación del registro de la información de interés en la base de datos de Excel.	
<b>14</b>	-Continuación del proceso de caracterización en MPD de la muestra representativa de fármacos con la que se abordarán los datos. -Continuación de registro de datos de la caracterización en Excel. -Asistencia al stand de Punto Seguro en la expo medical 2023 en el centro nacional de convenciones.	-Se llevó a cabo la caracterización por bolsa en donde se agruparon los fármacos por las categorías seleccionadas (marca comercial, principio activo, fabricante, potencia, FF, origen, clasificación y uso). -Continuación del registro de la información de interés en la base de datos de Excel.	

		-Se realizó asistencia al stand de Punto Seguro en la expo medical 2023, la cual consiste en una convocatoria anual de la industria médica en Costa Rica, en donde se colaboró con actividades solicitadas.	
<b>15</b>	-Continuación del proceso de caracterización en MPD de la muestra representativa de fármacos con la que se abordarán los datos. -Continuación de registro de datos de la caracterización en Excel.	-Se llevó a cabo la caracterización por bolsa en donde se agruparon los fármacos por las categorías seleccionadas (marca comercial, principio activo, fabricante, potencia, FF, origen, clasificación y uso). -Continuación del registro de la información de interés en la base de datos de Excel.	
<b>16</b>	-Continuación del proceso de caracterización en MPD de la muestra representativa de fármacos con la que se abordarán los datos. -Continuación de registro de datos de la caracterización en Excel.	-Se llevó a cabo la caracterización por bolsa en donde se agruparon los fármacos por las categorías seleccionadas (marca comercial, principio activo, fabricante, potencia, FF, origen, clasificación y uso).	

		-Continuación del registro de la información de interés en la base de datos de Excel.	
<b>17</b>	<p>-Continuación del proceso de caracterización en MPD de la muestra representativa de fármacos con la que se abordarán los datos.</p> <p>-Continuación de registro de datos de la caracterización en Excel.</p>	<p>-Se llevó a cabo la caracterización por bolsa en donde se agruparon los fármacos por las categorías seleccionadas (marca comercial, principio activo, fabricante, potencia, FF, origen, clasificación y uso).</p> <p>-Continuación del registro de la información de interés en la base de datos de Excel.</p>	
<b>18</b>	<p>-Continuación del proceso de caracterización en MPD de la muestra representativa de fármacos con la que se abordarán los datos.</p> <p>-Continuación de registro de datos de la caracterización en Excel.</p>	<p>-Se llevó a cabo la caracterización por bolsa en donde se agruparon los fármacos por las categorías seleccionadas (marca comercial, principio activo, fabricante, potencia, FF, origen, clasificación y uso).</p> <p>-Continuación del registro de la información de interés en la base de datos de Excel.</p>	

19	<p>-Continuación del proceso de caracterización en MPD de la muestra representativa de fármacos con la que se abordarán los datos.</p> <p>-Continuación de registro de datos de la caracterización en Excel.</p>	<p>-Se llevó a cabo la caracterización por bolsa en donde se agruparon los fármacos por las categorías seleccionadas (marca comercial, principio activo, fabricante, potencia, FF, origen, clasificación y uso).</p> <p>-Continuación del registro de la información de interés en la base de datos de Excel.</p>	
20	<p>-Planificación de la elaboración del tercer avance.</p> <p>-Elaboración de gráficos necesarios para realizar los resultados.</p>	<p>-Se llevó a cabo el desarrollo de las partes solicitadas para la elaboración del tercer avance.</p> <p>-Se llevó a cabo la elaboración de tablas dinámicas y gráficos para la elaboración de los resultados del informe final.</p>	
21	<p>-Entrega del tercer avance.</p>	<p>-Entrega del tercer avance.</p>	
22	<p>-Asistencia al XIX Congreso Farmacéutico Nacional.</p>	<p>-Asistencia al stand de Punto Seguro en el XIX Congreso Farmacéutico Nacional, en donde se lleva a cabo un foro que integra las diferentes áreas de conocimiento y</p>	

		ejercicio profesional para debatir los temas de mayor actualidad sanitaria y farmacéutica.	
<b>23</b>			
<b>24</b>	-Defensa del TFG.	-Defensa del TFG	