



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA**

IMPACTO ECONÓMICO QUE SE GENERA DURANTE LA  
RECONSTITUCIÓN DE MEDICAMENTOS CITOSTÁTICOS EN LA  
UNIDAD DE MEZCLAS INTRAVENOSAS ONCOLÓGICAS DE UN  
HOSPITAL DE LIMA METROPOLITANA, JULIO – DICIEMBRE, 2020

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE QUÍMICO  
FARMACEÚTICO**

**AUTORES:**

Bach. AROSTEGUI ACOSTUPA, JAIME DEMETRIO

<https://orcid.org/0000-0001-8374-7190>

Bach. PAZ RIMARI, JOSÉ LUIS

<https://orcid.org/0000-0001-7866-1667>

**ASESOR:**

MSc. VELARDE APAZA, LESLIE DIANA

<https://orcid.org/0000-0001-6031-6355>

**LIMA-PERÚ**

**2022**

## **Dedicatoria**

A nuestros padres quienes han sido nuestra motivación y un apoyo incondicional, siendo la razón para culminar nuestra meta trazada, a Dios por no desampararnos y brindarnos siempre las fuerzas necesarias para seguir adelante y hacerle frente a las adversidades que se nos presentan.

Al Q.F. Joel Eca Panta por su constante apoyo y dedicación, al aportar todos sus conocimientos y experiencias en todo este proceso académico.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	i
ÍNDICE DE TABLAS	ii
ÍNDICE DE FIGURAS	iii
ÍNDICE DE ANEXOS	iv
Resumen	v
Abstract	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MATERIALES Y MÉTODOS	11
III. RESULTADOS	15
IV. DISCUSIÓN	28
V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
ANEXOS	33

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Ahorro en mg y soles de ciclofosfamida de 1000 mg entre julio a diciembre 2020, de un Hospital de Lima Metropolitana.	15
<b>Tabla 2.</b> Ahorro en mg y soles de docetaxel 80 mg entre julio a diciembre 2020, de un Hospital de Lima Metropolitana.	17
<b>Tabla 3.</b> Ahorro en mg y soles de fluorouracilo 500 mg entre julio a diciembre 2020, de un Hospital de Lima Metropolitana.	19
<b>Tabla 4.</b> Ahorro en mg y soles de paclitaxel 100 mg entre julio a diciembre 2020, de un Hospital de Lima Metropolitana.	21
<b>Tabla 5.</b> Ahorro en mg y soles de trastuzumab 440 mg entre julio a diciembre 2020, de un Hospital de Lima Metropolitana.	23
<b>Tabla 6.</b> Ahorro total en mg de los medicamentos citostáticos durante el periodo de estudio julio a diciembre 2020, de un Hospital de Lima Metropolitana.	25

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Ahorro mensual en soles de ciclofosfamida de 1000 mg durante el periodo de estudio julio a diciembre del 2020..	17
<b>Figura 2.</b> Ahorro mensual en mg de ciclofosfamida de 1000 mg durante el periodo de estudio julio a diciembre del 2020.	17
<b>Figura 3.</b> Ahorro mensual en soles de docetaxel de 80 mg durante el periodo de estudio julio a diciembre del 2020.	19
<b>Figura 4.</b> Ahorro mensual en mg de docetaxel de 80 mg durante el periodo de estudio julio a diciembre del 2020.	19
<b>Figura 5.</b> Ahorro mensual en soles de fluorouracilo de 500 mg durante el periodo de estudio julio a diciembre del 2020.	21
<b>Figura 6.</b> Ahorro mensual en mg de fluorouracilo de 500 mg durante el periodo de estudio julio a diciembre del 2020.	21
<b>Figura 7.</b> Ahorro mensual en soles de paclitaxel de 100 mg durante el periodo de estudio julio a diciembre del 2020.	23
<b>Figura 8.</b> Ahorro mensual en mg de paclitaxel de 100 mg durante el periodo de estudio julio a diciembre del 2020.	23
<b>Figura 9.</b> Ahorro mensual en soles de trastuzumab de 440 mg durante el periodo de estudio julio a diciembre del 2020.	25
<b>Figura 10.</b> Ahorro mensual en mg de trastuzumab de 440 mg durante el periodo de estudio julio a diciembre del 2020.	25
<b>Figura 11.</b> Ahorro total en mg de los medicamentos citostáticos durante el periodo de estudio julio a diciembre 2020	26
<b>Figura 12.</b> Ahorro total en soles de los medicamentos citostáticos durante el periodo de estudio julio a diciembre del 2020.	27

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo A.</b> Tabla de estabilidad de medicamentos citostáticos.....	32
<b>Anexo B.</b> Cuadro de operacionalización de variables.....	34
<b>Anexo C.</b> Instrumentos de recolección de datos.....	36
<b>Anexo D.</b> Ahorro mensual de medicamentos citostáticos en mg y soles.....	37

## Resumen

**Objetivo:** Determinar el impacto económico que se genera durante la reconstitución de medicamentos citostáticos en la Unidad de Mezclas Intravenosas Oncológicas de un Hospital de Lima Metropolitana entre los meses de julio - diciembre, 2020.

**Material y método:** El estudio es de enfoque cualitativo, su diseño es observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo, contando con una población de 27 medicamentos citostáticos que se reconstituyeron en la UMIO de un Hospital de Lima Metropolitana, entre los meses de julio–diciembre 2020, tomándose como muestra a los medicamentos citostáticos que cumplen con la estabilidad > 24 horas, la técnica de recolección de datos se sacó del sistema informático de farmacia para determinar el impacto económico mediante una comparación de gastos e ingresos que generan los medicamentos citostáticos en estudio y el instrumento de recolección de datos fueron las recetas.

**Resultados:** El trastuzumab es el medicamento que obtuvo más ahorro en soles, con una cantidad de S/. 80,892.00 soles.

**Conclusiones:** Se concluye que existe ahorro en mg y soles respecto al costo y uso de medicamentos citostáticos lo que generó un impacto económico positivo durante la reconstitución de medicamentos citostáticos en la Unidad de Mezclas Intravenosas Oncológicas de un Hospital de Lima Metropolitana.

**Palabras clave:** impacto económico, reconstitución de medicamentos citostáticos, unidad de mezclas intravenosas oncológicas.

## Abstract

**Objective:** To determine the economic impact that is generated during the reconstitution of cytostatic drugs in the Oncology Intravenous Mixtures Unit of a Hospital in Metropolitan Lima between the months of July - December, 2020.

**Material and method:** The study has a qualitative approach, its design is observational, descriptive, cross-sectional and retrospective, with a population of 27 cytostatic drugs that were reconstituted in the UMIO of a Hospital in Metropolitan Lima, between the months of July-December. 2020, taking cytostatic drugs that meet stability > 24 hours as a sample, the data collection technique was removed from the pharmacy computer system to determine the economic impact by comparing expenses and income generated by the cytostatic drugs under study and the data collection instrument was the recipes.

**Results:** Trastuzumab is the medication that obtained the most savings in soles, with an amount of S/. 80,892.00 soles.

**Conclusions:** It is concluded that there are savings in mg and soles regarding the cost and use of cytostatic drugs, which generated a positive economic impact during the reconstitution of cytostatic drugs in the Unit of Intravenous Oncology Mixtures of a Hospital in Metropolitan Lima.

**Keywords:** economic impact, reconstitution of cytostatic drugs, oncology intravenous mixtures unit.

## I. INTRODUCCIÓN

La práctica de la Oncología es el trabajo de un equipo conformado por los diferentes profesionales de la salud, donde el Químico Farmacéutico contribuye al manejo seguro y adecuado de medicamentos citostáticos, garantizando preparados de mejor calidad para el paciente (1).

El profesional Químico Farmacéutico logra una efectividad y eficiencia en el uso de los medicamentos citostáticos, dirigidos a incrementar la calidad asistencial brindada en un servicio centralizado o no de quimioterapia, específicamente la que está relacionada con sistemas de monitorización y evaluación desde el punto de vista clínico, técnico y económico de los citostáticos, mediante ello, contribuye a la detección de errores de medicación, con vistas a disminuir los costos asociados a estos, lo cual repercute de manera favorable en una disminución en los gastos económicos del gobierno en materia de salud (1).

El cáncer está aumentando a nivel mundial y exige una atención al paciente de alta calidad para lograr resultados terapéuticos óptimos. La oncología es una de las áreas más importantes donde se investigan muchos medicamentos nuevos y muchos de ellos están aprobados con éxito para su uso en el mundo real. Debido a la complejidad de la enfermedad, las preferencias del paciente y el uso de múltiples modalidades de tratamiento, siempre se requiere un enfoque multidisciplinario en la atención del mismo.

El farmacéutico clínico tiene un alcance más amplio para brindar diversos servicios de atención al paciente en la atención oncológica, que incluye el suministro de información sobre el uso seguro y responsable de medicamentos contra el cáncer. Debido a la investigación, tenemos muchos agentes quimioterapéuticos y terapias dirigidas para el tratamiento del cáncer en el mercado. La disponibilidad de un gran número de medicamentos contra el cáncer en el mercado crea una demanda de la información más reciente, críticamente evaluada y específica del paciente sobre los medicamentos contra el cáncer para los médicos y los pacientes. Los farmacéuticos clínicos pueden satisfacer esta demanda al ser parte de equipo de atención médica y trabajando como proveedor de información sobre medicamentos. Es muy evidente

que todos los agentes antineoplásicos requieren un control de seguridad antes de iniciar la terapia y también durante la terapia. El trabajo en equipo del farmacéutico clínico con los oncólogos siempre puede mejorar la calidad del control de la seguridad del paciente durante el transcurso del tratamiento. Los farmacéuticos clínicos pueden brindar recomendaciones en forma de ajustes de dosis, reacciones adversas a los medicamentos, atención de apoyo adicional, seminarios en la sala, educación del paciente para garantizar la seguridad del paciente durante el tratamiento del cáncer, etc. Los farmacéuticos clínicos siempre pueden mantener su papel como asesores de medicamentos a través de una asociación activa con los pacientes con cáncer; también pueden involucrarse en el paciente, en el sistema y centrado en la investigación y comunicar los hallazgos a los profesionales de la salud con el objetivo último de mejorar la calidad del uso de los medicamentos. A diferencia de los medicamentos utilizados en otras disciplinas clínicas, los agentes contra el cáncer necesitan más precauciones durante su preparación y administración y, por lo tanto, un farmacéutico es la persona clave para educar y monitorear las precauciones requeridas para la transferencia aséptica de medicamentos. En este sentido, para brindar una atención racional al paciente en la atención oncológica, la provisión de información de medicinas es esencial (3).

Esta naturaleza del servicio de farmacia puede ayudar a los oncólogos a preparar protocolos de quimioterapia específicos para cada paciente, brindar orientación de seguridad a médicos y pacientes, brindar orientación de administración a las enfermeras, información sobre nuevas reacciones adversas a fármacos a agentes anticancerosos y manejo de RAM específicas (3).

Un servicio de reconstitución citotóxica intravenosa ha demostrado ser extremadamente útil entre médicos y personal de enfermería. El objetivo del servicio es proporcionar fármacos citotóxicos reconstituidos para todos los pacientes intranosocomiales que recibe quimioterapia. Los últimos 20 años se ha visto una explosión en la introducción de agentes cito tóxicos eficaces para el tratamiento de enfermedades malignas. No solo ha aumentado el número de agentes, también ha aumentado la frecuencia con la que se utilizan hasta hace relativamente poco tiempo, la quimioterapia solía usarse solo en unidades especializadas en un pequeño número de pacientes con enfermedades raras y tumores.

Solo en los últimos años algunos farmacéuticos han comenzado a considerar los requisitos para una manipulación segura y métodos adecuados de la dispensación de fármacos citotóxicos por vía intravenosa. Intentamos describir los requisitos, cómo se lograron en la práctica mediante el desarrollo de un fármaco citotóxico intravenoso de farmacia servicio de dispensación, y discutir algunas propuestas para el futuro desarrollo de nuevas drogas (4).

Los fármacos antineoplásicos requieren, en su mayoría, una reconstitución y dilución previa a su administración. Ésta debe realizarse en condiciones de asepsia y seguridad especiales para el trabajador.

En la práctica diaria existe un porcentaje de mezclas que una vez preparadas no pueden ser administradas al paciente. Las circunstancias más habituales pueden ser: empeoramiento clínico del paciente, cambios de tratamiento de última hora, errores en la confirmación de la administración, negación del paciente a ponerse el tratamiento, etc. Estas devoluciones suponen un costo importante dado el elevado precio de la mayoría de estos fármacos (5).

Los medicamentos citostáticos son sustancias citotóxicas que se utilizan específicamente para causar un daño celular, que no es selectivo para las células tumorales, si no que afecta a todas las células del organismo resultando efectos tóxicos adversos.

Su uso se inició en 1946 tras la observación de aplasias medulares en militares expuestas a gas mostaza durante la segunda guerra mundial, lo que propicio la utilización de mostazas nitrogenadas en el tratamiento de la Enfermedad de Hodgkin (6).

Reconstitución de medicamentos citostáticos, es el acto farmacéutico en el cual se debe comprobar datos correctos y que las dosis de los fármacos citostáticos se ajustan a los protocolos establecidos para determinar las prioridades de elaboración, el tipo de disolvente y el volumen en que debe prepararse cada citostático, así como sus datos de conservación y estabilidad y la fecha de caducidad (2).

Unidad de Mezclas Intravenosas Oncológicas, es el área diferenciada dedicada a la preparación, control, dispensación e información sobre terapéutica de administración

parenteral de citostáticos. Actualmente la importancia del desarrollo de la terapéutica del cáncer implica la existencia dentro de dichas unidades de áreas específicas para la preparación de citotóxicos. En la mayoría de los Servicios de Farmacia ésta constituye actualmente la principal carga de trabajo de las Unidades de Mezclas Intravenosas Oncológicas (UMIO) (7).

En las últimas décadas, los avances en las terapias médicas han brindado a los pacientes más opciones que nunca; sin embargo, los fluidos intravenosos son el principal tratamiento clínico por su rapidez y efectividad, especialmente en primeros auxilios y soporte nutricional. China, con su gran población, consume una gran cantidad de medicamentos intravenosos cada año. Tradicionalmente, los fluidos intravenosos, incluidos los medicamentos de quimioterapia, se combinan en un ambiente abierto en la sala, lo que puede conducir a fluidos intravenosos contaminados y al personal estar expuesto a medicamentos tóxicos por vía intravenosa. Poco a poco, el Ministerio de Salud de China se ha dado cuenta de que las farmacias hospitalarias que atienden a pacientes hospitalizados deben preparar de forma rutinaria compuestos intravenosos especializados en un entorno estéril y centralizado, y se consultó el Capítulo de la Farmacopea de los Estados Unidos antes de la construcción de centros de servicio centralizado de mezcla intravenosa. Posteriormente, el «Reglamento sobre la Gestión de la Calidad de la Dispensación Centralizada de Medicamentos Intravenosos», que proporciona una estandarización para el establecimiento y administración de los centros CSMI, se promulgaron en 2013. Para obtener el producto terminado por vía intravenosa, la prescripción del médico debe pasar por varias etapas, incluida la prescripción revisión, preparación y composición de medicamentos, empaque y entrega. Desafortunadamente, los múltiples procesos y las operaciones manuales involucradas son propensas a errores y pueden resultar en eventos adversos debido a la dependencia de rendimiento. La inyección de líquidos, la re-preparación de los líquidos sin duda conducirán a un consumo adicional de drogas. Algunos países tienen reducción de errores al introducir la robótica en sus centros CSMI. Sin embargo, este enfoque en la prevención de errores en el proceso de mezcla de fármacos no es una solución perfecta porque se dirige a un solo procedimiento en lugar de múltiples y sucesivos procesos de trabajo en los centros CSMI chinos. Además, es difícil calcular los costos laborales y financieros de operar máquinas automáticas porque la mayoría de

los trabajos de preparación y limpieza deben realizarse manualmente hasta la fecha, el control de riesgos aún no se ha abordado mediante enfoques efectivos en CSMI chinos. Mientras tanto, una nueva ronda de reformas sanitarias destinadas a frenar el crecimiento rápido y excesivo de pacientes. Los costos en los hospitales públicos chinos comenzaron en 2017. La minimización de los gastos farmacéuticos de los pacientes es una prioridad máxima para la intervención política una medida de intervención política es que todos los hospitales gubernamentales tienen la obligación de eliminar los márgenes de los medicamentos y venderlos a su precio de compra.

Además, el trabajo de los centros CSMI no solo es agotador y tedioso, sino también falibles, y los técnicos sufren fácilmente de estrés y ansiedad. Los miembros adicionales del personal de farmacia son muy beneficiosos para aliviar la carga de trabajo y proporcionar control de riesgos, pero el número de personal está estrictamente limitado por los costos hospitalarios ahorros (8).

Existe un papel claro para un farmacéutico, desde un uso racional de los medicamentos contra el cáncer y la perspectiva del asesoramiento al paciente, en el tratamiento del cáncer.

El tratamiento del cáncer ha pasado de la curación tradicional de la enfermedad a los mecanismos dirigidos a los que se desarrolla esta enfermedad. Este enfoque, que implica el uso de medicamentos, se denomina terapias dirigidas. Un farmacéutico tiene un papel bien definido en estas terapias dirigidas contra el cáncer (9).

Plevin et al. (2010) identificaron este papel como interpretar los resultados y proporcionar a los pacientes asesoramiento que fomente el cumplimiento de estas terapias dirigidas. Los investigadores encontraron a partir de este estudio que para que los farmacéuticos puedan ayudar a los pacientes en el uso correcto de estas terapias, deben recibir la educación farmacéutica adecuada. En este estudio en particular, se entrevistó a nueve miembros de la facultad, 12 farmacéuticos clínicos y cuatro oncólogos. Cuatro farmacéuticos clínicos señalaron la importancia de la educación farmacéutica a nivel de pregrado. De este estudio se puede deducir que

las siguientes ideas generales dominaron a los entrevistados con respecto a la educación farmacéutica en torno a las terapias dirigidas:

La educación en torno a las terapias dirigidas es importante, especialmente dada la reciente disponibilidad de terapias dirigidas en la farmacia comunitaria.

Solo se debe cubrir una cantidad limitada de material sobre este tema, al menos a nivel de pregrado.

Solo los farmacéuticos debidamente capacitados, en lugar de los farmacéuticos en general, deben manejar las terapias dirigidas.

Aunque los entrevistados en este estudio se mostraron optimistas sobre el uso de terapias dirigidas en el tratamiento del cáncer, diez de ellos (3/9 académicos, 7/12 farmacéuticos clínicos) expresaron su preocupación por el alto costo de este enfoque y la equidad de su acceso. El papel de un farmacéutico de oncología clínica como educador en salud ha crecido enormemente durante la última década (Stevenson, 2008). El tratamiento del cáncer genera numerosas complicaciones asociadas con los efectos secundarios y toxicidades de este tratamiento en particular. Como resultado de esta realidad, es necesario realizar alguna intervención para manejar tales complicaciones. Un farmacéutico tiene un papel que desempeñar en términos de tal tarea. Parte de esta función es educar a los pacientes y a los cuidadores directos sobre las expectativas del tratamiento con medicamentos contra el cáncer. En este sentido, los pacientes y los cuidadores directos pueden recibir asistencia y educación sobre la planificación previa y posterior al tratamiento. Los farmacéuticos también están profundamente involucrados legalmente en la gestión clínica, lo que implica garantizar que se realicen evaluaciones de los pacientes, que se extraigan muestras para las pruebas de laboratorio, que se redacten y ejecuten las órdenes de tratamiento y que se programen y realicen visitas de seguimiento (Burruss, 2013). Explicar los objetivos del tratamiento, los posibles efectos adversos y el uso seguro y exitoso de la medicación son las principales tareas del farmacéutico en lo que respecta a la educación del paciente (9).

Además, el farmacéutico juega un papel importante al influir en la buena prescripción y dispensación de medicamentos (Stevenson, 2008). Las buenas habilidades de comunicación con los médicos colocarán al farmacéutico en una buena posición para influir en las buenas prácticas de prescripción. No obstante, durante la formación académica del farmacéutico se proporciona poca formación para mejorar la comunicación del farmacéutico con los profesionales de la salud y los pacientes Hardy y Hodgetts (2000) informaron que el papel de un farmacéutico oncológico generalmente ha crecido significativamente desde 1996 en paralelo al volumen y la complejidad de la quimioterapia contra el cáncer. Ejemplos de esta función en expansión incluyen la participación de un farmacéutico en prescripción para pacientes ambulatorios que requieran control de síntomas como resultado de una infusión intravenosa prolongada de 5-fluorouracilo en el Royal Marsden Hospital, en contacto con el servicio de reconstitución citotóxica, y asesoramiento sobre medicamentos para el paciente y suministro oportuno de tratamiento a los pacientes que reciben quimioterapia en el Hospital Mount Vernon. Otro elemento de esta función se puede ver en los farmacéuticos de los hospitales de Guy y St Thomas, que ofrecen apoyo fuera del horario de atención a los pacientes que reciben quimioterapia en el hogar mediante bombas de infusión portátiles (9).

Fajardo K, en su investigación denominada “Consumo de anticuerpos monoclonales en la Unidad de Mezclas Oncológicas del Hospital de Alta Complejidad Virgen de la Puerta, julio-diciembre, 2016”, reportó un porcentaje de ahorro económico de 66%, 28% y 6% de trastuzumab 440 mg, rituximab 100 mg y cetuximab 100 mg, respectivamente, demostrando que la preparación y reconstitución permite economizar el presupuesto, asegurando más tratamientos con la misma inversión (10).

Mientras que Sánchez M, señala en un informe sobre “Optimización económica del proceso de reconstitución de taxanos en la Unidad de Mezclas Oncológicas del Hospital de Alta Complejidad Virgen de la Puerta, 2017” señala que el porcentaje de ahorro expresado en unidades y costos es 42.32% y 44.34% respectivamente de los taxanos devueltos por la Unidad de Mezclas Oncológicas respecto al total de los taxanos entregados por el Servicio de Farmacia de Dosis Unitaria, siendo el

Paclitaxel de 300 mg, el taxano que generó mayor ahorro al Servicio de Farmacia de Dosis Unitaria. (11).

Sucasaca Añamuro N, en el 2018, propuso “estimar el ahorro económico y analizar los errores de las prescripciones de medicamentos oncológicos evitados por la intervención de la Unidad de Mezclas Oncológicas (UMO). Método: el estudio se realizó en el Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Sur, órgano desconcentrado de la Gerencia Regional de Salud – MINSA. La unidad de estudio fueron todas las preparaciones farmacológicas oncológicas producidas durante los meses de enero a marzo del año 2018. Resultados: el ahorro económico directo de las preparaciones realizadas en Unidad de Mezclas Oncológicas (UMO) fue de 7.86% y, al añadir el ahorro que institucionalmente se genera en la compra y venta de estos medicamentos, el ahorro aumentaría a 18.67%. Los errores de prescripción y transcripción de medicamentos oncológicos evitados por la intervención de la Unidad de Mezclas Oncológicas, fueron más frecuentes en las indicaciones procedentes del hospital público, para las neoplasias LNH, sarcoma, LLA, cáncer testicular y melanoma. Conclusión: existe un ahorro económico de 18.67% en el proceso de los preparados oncológicos por la UMO y se evitan diversos errores en las prescripción y transcripción principalmente en las procedentes del hospital público” (12).

Esquivel B, en su investigación denominada "Consumo de anticuerpos monoclonales en la Unidad de Mezclas Oncológicas del HAC “Virgen de la Puerta”, octubre 2017– febrero 2018." (2019). Señala los resultados conseguidos presentan que el trastuzumab 440mg es el anticuerpo monoclonal más prescrito con un 69% con respecto al rituximab 500mg, rituximab 100mg y cetuximab 100mg. El más grande precio total lo representa el trastuzumab 440mg con S/1,250 830 soles, lo que representa un 80,5% del total, el anticuerpo monoclonal con más remanente total es el trastuzumab con un 76% comparativamente con el rituximab 500mg con un 8%, rituximab 100mg con un 11% y el cetuximab 100mg un 5%; el anticuerpo monoclonal que genera un más grande ahorro total en la Unidad de Mezclas Oncológicas es el trastuzumab 440mg con S/251 212.8 soles, lo que representa un 93,1%, en lo que el

rituximab 500mg con un 4,5%. rituximab 100mg representa un 1,2% y el cetuximab 100mg un 1,1%. (13)

Moya. M. et al. (2017), En el artículo “Validación, ahorro y beneficio en el manejo de fármacos citostáticos” Se diseñó un estudio descriptivo, retrospectivo con un análisis monetario y de pacientes beneficiados, al ser tratados con ocho medicamentos citostáticos de alto costo al centralizar. Así se revisaron las estadísticas del 2014 de la unidad centralizada del servicio de farmacia y los precios de venta de la empresa nacional distribuidora. Se recibieron en la Unidad Centralizada un total de 15, 468 órdenes médicas y se elaboraron 25, 092 preparaciones, señalando que se ahorró un total de 184, 294.46 pesos cubanos (equivalente a 621, 280.09 soles), que permitió incluir y garantizar el ciclo de tratamiento a 318 pacientes con diferentes esquemas y localizaciones oncológicas. Por la validación farmacéutica se lograron detectar y evitar 535 errores de estos 402 fue por errores de omisión y 133 por errores de prescripción, de esta manera se llega a la conclusión un ahorro de dinero con un beneficio en los pacientes oncológicos que demandaron terapia intravenosa, tanto por la centralización, como por la detección oportuna de los errores por el farmacéutico (14).

Pérez P, y otros, en su investigación titulada “Dose banding aplicado a la elaboración de antineoplásicos: una revisión narrativa de la literatura. Servicio de Farmacia, del Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia (España). 2015, señalan que la implantación de un sistema de elaboración y dispensación basado en dose banding en una unidad de elaboración de mezclas antineoplásicas puede ser una opción a tener en cuenta para reducir tiempos de espera en hospital de día, siempre que se hayan probado otras estrategias menos complejas. Como beneficios secundarios, se puede esperar una reducción de los errores en la elaboración, una mayor reutilización de las mezclas devueltas y puede que un ahorro final en costes directos e indirectos. (15).

Usarralde-Pérez A y otros señalan en su investigación titulada “Actualización de la estabilidad de los medicamentos citostáticos y otras mezclas intravenosas aplicando la metodología de la matriz de riesgo para la elaboración de medicamentos estériles

(España 2016)”, concluyendo que para asignar el plazo de validez de los viales abiertos/reconstituidos y de las mezclas citostáticas no solo es necesario tener en cuenta los datos de estabilidad físico-química, sino también el nivel de riesgo y los requisitos de preparación, permitiendo unos plazos de validez más adecuados y que conlleven a generar un ahorro durante la preparación y reconstitución de mezclas oncológicas e intravenosas. (16).

El Químico Farmacéutico como profesional de la salud, debe trabajar para lograr una efectividad en el uso de los medicamentos citostáticos, ya sea desde el punto de vista clínico o económico, que se traduce en un beneficio integral en la economía del país, al sistema de salud y la población en general en lo que la calidad de vida respecta. Por lo cual cuya investigación puede justificarse en la responsabilidad del Químico Farmacéutico en el cumplimiento de su función como lo es la Dispensación Farmacéutica, específicamente la etapa de Análisis e Interpretación de la Prescripción, no solamente contribuirá con la recuperación y seguridad de los pacientes cuando aplica sus conocimientos científicos en terapéutica, dosificación, interacciones, reacciones adversas y uso racional de medicamentos, sino que además al hacerlo es capaz de generar ahorro de dinero, el mismo que puede ayudar a la institución en atenuar problemas de desabastecimientos. Así mismo es importante recalcar que esta labor se optimiza cuando cuenta con las condiciones necesarias para el ejercicio de sus actividades como las que se consiguen en una Farmacia Satélite donde por reducirse los tiempos de entrega al estar cerca de las áreas de hospitalización puede integrarse al resto del equipo de salud y consigue tener acceso a la terapia del paciente.

El objetivo general del presente trabajo de investigación es determinar el impacto económico que se genera durante la reconstitución de medicamentos citostáticos en la Unidad de Mezclas Intravenosas Oncológicas de un Hospital de Lima Metropolitana entre los meses de julio - diciembre, 2020.

## **II. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1. Enfoque y diseño de la investigación**

El enfoque de la presente investigación es cualitativo. Se realizará un estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo, lo cual permitirá que el trabajo de investigación llegue a conclusiones en base a los objetivos propuestos de acuerdo al problema de investigación.

### **2.2. Población y muestra**

**Población:** Está constituida por los medicamentos citostáticos que se reconstituyeron en la UMIO de un Hospital de Lima Metropolitana, entre los meses de julio – diciembre, 2020.

**Muestra:** Se consideró como muestra a aquellos medicamentos citostáticos que se reconstituyeron con más frecuencia en la Unidad de Mezclas Intravenosas Oncológicas de un Hospital de Lima Metropolitana y que además cumplen con la estabilidad mayor de 24 horas, entre los meses de julio – diciembre, 2020.

### **2.3. Variables de investigación**

- **Reconstitución de medicamentos citostáticos**

**Definición conceptual:** Consiste en la preparación de los medicamentos de uso oncológico cuyo manejo inadecuado puede implicar riesgo para el personal y el paciente. Esta preparación debe realizarse de manera tal que quede terminada para su administración sin requerir manipulación y garantizando, además, la composición y estabilidad, la seguridad del personal que los prepara y la prevención de la contaminación ambiental.

**Definición operacional:** La reconstitución de medicamentos citostáticos corresponde a dosis indicada, cantidad de frascos recibidos y usados.



- **Impacto económico**

Definición conceptual: Los estudios de impacto económico sirven para medir la repercusión y los beneficios de inversiones en infraestructuras, organización de eventos, así como de cualquier otra actividad susceptible de generar un impacto socioeconómico, incluyendo cambios legislativos y regulatorios.

Definición operacional: El impacto económico comprende en la determinación de los ingresos, egresos y ahorro de los medicamentos citostáticos usados en diversos tratamientos del cáncer, mediante su reconstitución.

#### **2.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos.**

##### **Técnica:**

Para obtener los precios de los medicamentos equivalentes se analizó los datos que se encuentran en el sistema informático de farmacia. Además, para poder determinar el impacto económico se realizó una comparación de gastos e ingresos que generan los medicamentos citostáticos en estudio para la farmacia del Hospital de Lima Metropolitana durante los meses julio – diciembre 2020, así se determinó si existe un ahorro real generado en la Unidad de Mezclas Intravenosas Oncológicas y si el impacto de la reconstitución de dichos citostáticos es positivo para el hospital. Los datos de ingresos y gastos que generan estos citostáticos fueron solicitados, previa coordinación, al Departamento de Logística del hospital y contrastados con el Sistema Integrado de Suministro de Productos Farmacéuticos, Dispositivos Médicos y Productos Sanitarios (SISMED) de farmacia.

##### **Instrumentos:**

Se diseñó un formato de recolección de datos en hoja Excel en donde se consignó datos del paciente como apellidos y nombres, diagnóstico, sexo,

atención ambulatoria u hospitalización, medicamento oncológico y cantidad indicada en miligramos.

Se diseñó otro formato de ahorro mensual de medicamentos citostáticos en miligramos y soles en formato Excel, para cada medicamento citostático en estudio donde se consignó el nombre del medicamento citostático, forma de presentación; total de dosis indicadas en miligramos; cantidad de frascos recibidos y su equivalente en miligramos; cantidad de frascos usados según total de dosis; ahorro generado en miligramos en donde se indicó la cantidad de miligramos ahorrados y su equivalente en frascos; ahorro generado en soles que resultó de multiplicar el precio unitario del medicamento citostático por el número de frascos ahorrados.

## **2.5. Plan de recolección de datos**

El presente estudio usó la estadística descriptiva para representar los datos obtenidos de la recolección de datos empleando los formatos adecuados (Anexo C). El procesamiento de la información obtenida se presentó en forma tabular y/o gráfica

## **2.6. Métodos de análisis estadístico**

El análisis estadístico se realizó empleando el sistema de hoja de cálculo Excel versión Office 2019 y el programa SPSS 24.0 IBM, el cual nos permitió clasificar, cuantificar y graficar la información obtenida de acuerdo a las necesidades y objetivos del estudio.

## **2.7. Aspectos éticos**

Los aspectos éticos del presente estudio serán los principios de beneficencia, por el que todas las acciones a realizarse serán en favor de los demás y no causarán algún tipo de daño. Asimismo, el principio de no maleficencia, con el que se abordará los diversos aspectos a no ocasionar daño a la muestra y por el que se mantendrá la confidencialidad de los datos recolectados.

### III. RESULTADOS

Durante el periodo de estudio Julio a diciembre 2020, en un Hospital de Lima Metropolitana se comercializaron los siguientes fármacos citostáticos:

Ácido pamidróico (PMD)	Ácido Zolendrónico	Bevacizumab (BEVA)
Bleomicina (BLEO – BLM)	Carboplatino (CBDP)	Ciclofosfamida (CTX)
Cisplatino (CDDP)	Dacarbazina (DTIC)	Docetaxel (DCTXL)
Doxorrubicina (DOXO)	Doxorubicina (DOXO)	Etopósido (VP-16)
Fluorouracilo (5-FU)	Folinato cálcico (LCV)	Gemcitabina (GMZ)
Ifosfamida (IFX)	Irinotecan (IRINO)	Mesna
Mitoxantrona (MTZ)	Oxaliplatino (OXALI)	Paclitaxel (PCTXL)
Rituximab (RITUXI)	Trastuzumab (TRASTU)	Triptorelina
Vinblastina (VLB)	Vincristina (VCR)	Vinorelbina (VNL)

De los cuáles, se consideraron para el estudio:

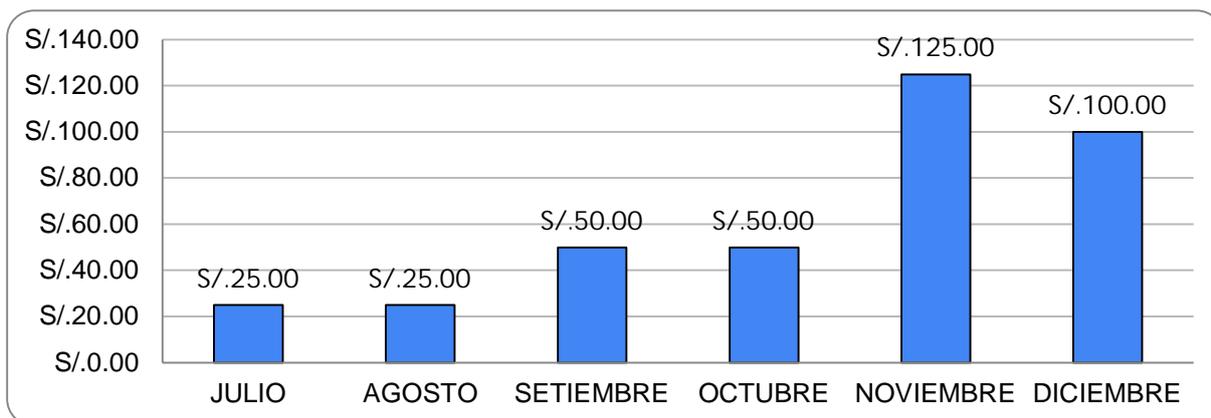
Ciclofosfamida	Docetaxel	Fluorouracilo
Paclitaxel	Trastuzumab	

**Tabla 1. Ahorro en mg y soles de ciclofosfamida de 1000 mg entre julio a diciembre 2020, de un Hospital de Lima Metropolitana.**

AHORRO MENSUAL DE MEDICAMENTOS CITOSTÁTICOS EN MG Y SOLES							
MEDICAMENTO CITOSTÁTICO:		CICLOFOSFAMIDA					
PRESENTACIÓN:		FCO x 1000 MG					
					PRECIO FARMACIA (PRECIO UNITARIO)	S/25.00	
MES	TOTAL DE DOSIS USADOS (MG)	CANTIDAD DE FRASCOS		FRASCOS USADOS SEGÚN TOTAL DE DOSIS	AHORRO GENERADO		AHORRO GENERADO EN SOLES
		RECIBIDOS	EQUIV (MG)		MG	FRASCOS	TOTAL (P.U. x # fcos ahorro)
JULIO	9540	11	11000	10	1000	1	S/.25.00
AGOSTO	13840	15	15000	14	1000	1	S/.25.00
SETIEMBRE	27620	30	30000	28	2000	2	S/.50.00
OCTUBRE	24494	27	27000	25	2000	2	S/.50.00
NOVIEMBRE	25310	31	31000	26	5000	5	S/.125.00
DICIEMBRE	26040	31	31000	27	4000	4	S/.100.00
<b>TOTAL</b>	<b>126844</b>	<b>145</b>	<b>145000</b>	<b>130</b>	<b>15000</b>	<b>15</b>	<b>S/.375.00</b>

\*Creación propia de los autores

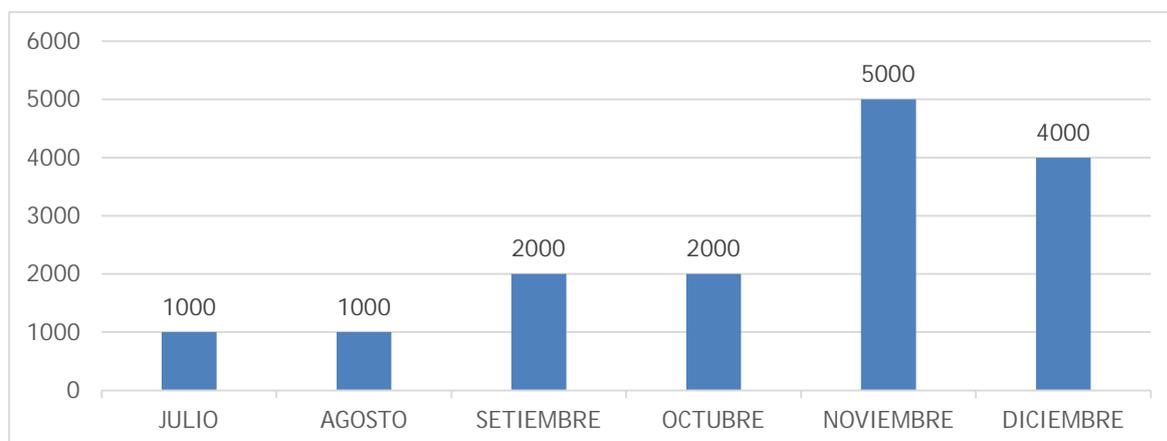
En la tabla 1, se observa el ahorro mensual del medicamento citostático ciclofosfamida de 1000 mg donde se observa el ahorro generado en el mes de julio y agosto de 1000 mg y 25 soles respectivamente, en setiembre y octubre el ahorro es de 2000 mg y 50 soles respectivamente, en noviembre el ahorro es de 5000 mg y un total de 125 soles, mientras que en el mes de diciembre el ahorro fue de 4000 mg y 100 soles, por lo tanto durante el periodo de estudio de julio a diciembre 2020, el total del ahorro fue de 15 frascos equivalentes a 15000 mg y un ahorro de 375 soles.



\*Creación propia de los autores

**Figura 1. Ahorro mensual en soles de ciclofosfamida de 1000 mg durante el periodo de estudio julio a diciembre del 2020.**

En la figura 1, se observa que la ciclofosfamida de 1000 mg, en el mes de julio y agosto se ahorró solo S/. 25 soles respectivamente, mientras que en el mes de noviembre se ahorró un total de S/. 125 soles.



\*Creación propia de los autores

**Figura 2. Ahorro mensual en mg de ciclofosfamida de 1000 mg durante el periodo de estudio julio a diciembre del 2020.**

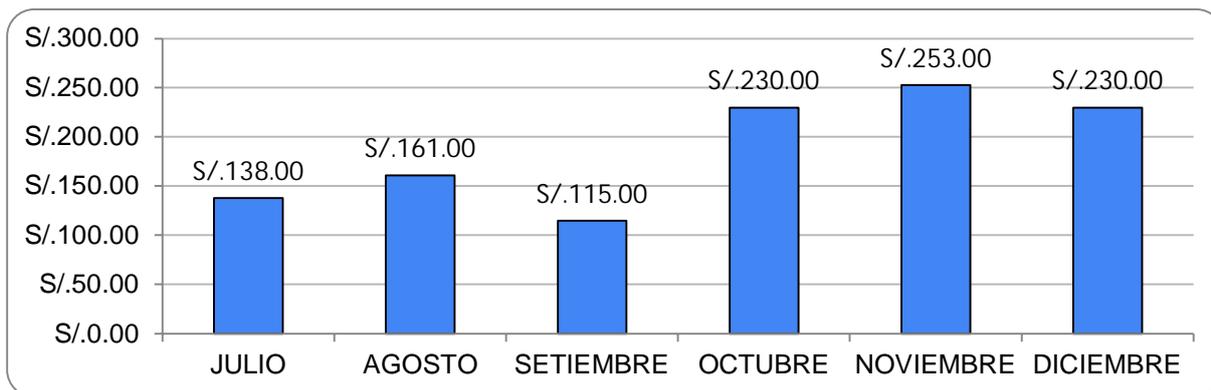
En la figura 2, se observa que la ciclofosfamida de 1000 mg, en el mes de julio y agosto se ahorró 1000 mg respectivamente, mientras que en el mes de noviembre se ahorró un total de 5000 mg y en diciembre el ahorro fue de 4000 mg.

**Tabla 2. Ahorro en mg y soles de docetaxel 80mg entre julio a diciembre 2020, de un Hospital de Lima Metropolitana.**

AHORRO MENSUAL DE MEDICAMENTOS CITOSTÁTICOS EN MG Y SOLES							
MEDICAMENTO CITOSTÁTICO:		DOCETAXEL					
PRESENTACIÓN:		FCO x 80 MG					
					PRECIO FARMACIA (PRECIO UNITARIO)	S/23.00	
MES	TOTAL DE DOSIS USADOS (MG)	CANTIDAD DE FRASCOS		FRASCOS USADOS SEGÚN TOTAL DE DOSIS	AHORRO GENERADO		AHORRO GENERADO EN SOLES
		RECIBIDOS	EQUIV. (MG)		MG	FRASCOS	TOTAL (P.U. x # fcos ahorro)
JULIO	1288	23	1840	17	480	6	S/.138.00
AGOSTO	1680	28	2240	21	560	7	S/.161.00
SETIEMBRE	1705	27	2160	22	400	5	S/.115.00
OCTUBRE	2445	41	3280	31	800	10	S/.230.00
NOVIEMBRE	2975	49	3920	38	880	11	S/.253.00
DICIEMBRE	2375	40	3200	30	800	10	S/.230.00
<b>TOTAL</b>	<b>12468</b>	<b>208</b>	<b>16640</b>	<b>159</b>	<b>3920</b>	<b>49</b>	<b>S/.,1,127.00</b>

\*Creación propia de los autores

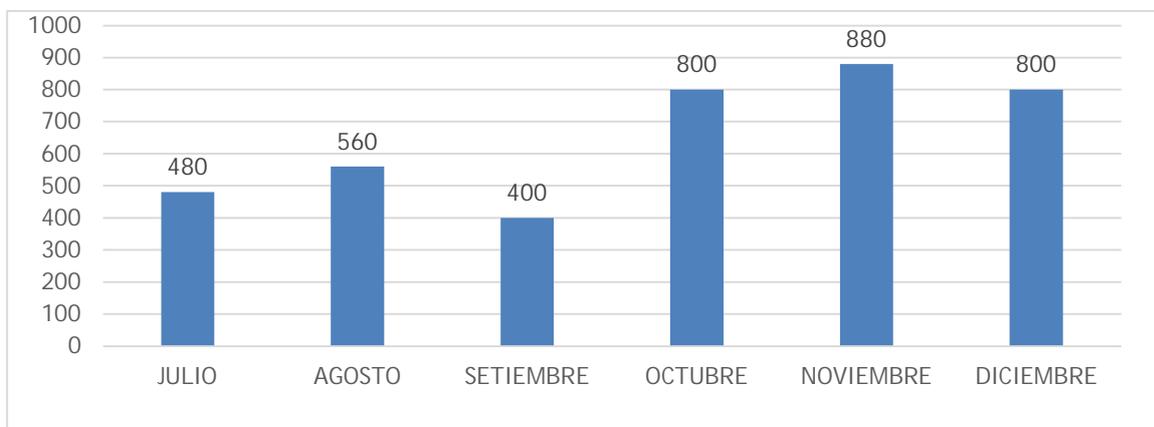
En la tabla 2, se observa el ahorro mensual del medicamento citostático docetaxel de 80 mg donde se observa en el mes de julio un ahorro de 480 mg y 138 soles, en agosto 560 mg y 161 soles, en setiembre el ahorro es de 400 mg y 115 soles, en octubre 800 mg y un ahorro de 230 soles, en noviembre el ahorro es de 880 mg y un total de 253 soles, mientras que en el mes de diciembre el ahorro fue de 800 mg y 230 soles, durante el periodo de estudio de julio a diciembre 2020, el total del ahorro fue de 49 frascos equivalentes a 3920 mg y un ahorro de 1127 soles.



\*Creación propia de los autores

**Figura 3. Ahorro mensual en soles de docetaxel de 80 mg durante el periodo de estudio julio a diciembre del 2020.**

En la figura 3, se observa que el docetaxel de 80 mg en julio se ahorró 138 soles, en setiembre solo 115 soles, mientras que en el mes de noviembre fue donde se ahorró más, con un total de 253 soles.



\*Creación propia de los autores

**Figura 4. Ahorro mensual en mg de docetaxel de 80 mg durante el periodo de estudio julio a diciembre del 2020.**

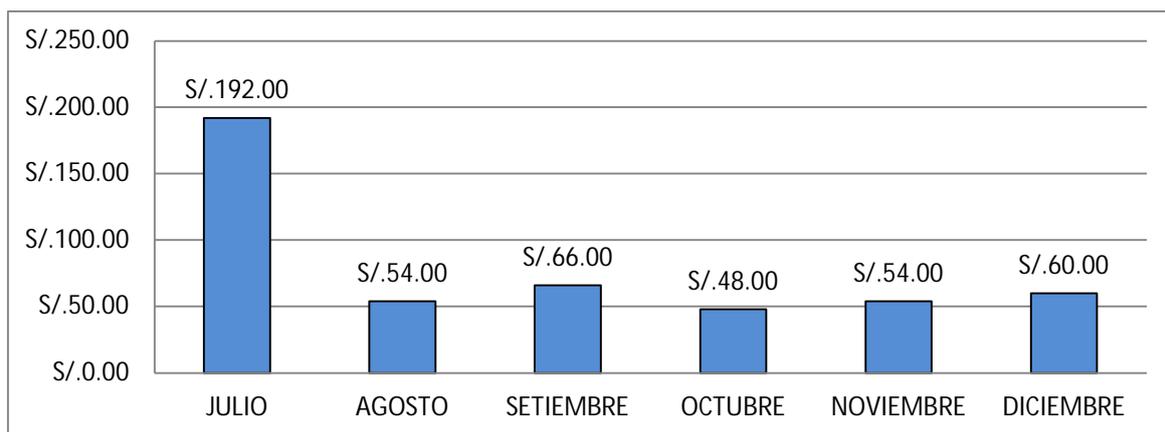
En la figura 4, se observa que el docetaxel de 80 mg en julio se ahorró 480 mg, en octubre y diciembre y en setiembre solo 800 mg respectivamente, mientras que en el mes de noviembre se ahorró un total de 880 mg.

**Tabla 3. Ahorro en mg y soles de fluorouracilo 500 mg entre julio a diciembre 2020, de un Hospital de Lima Metropolitana.**

AHORRO MENSUAL DE MEDICAMENTOS CITOSTÁTICOS EN MG Y SOLES							
MEDICAMENTO CITOSTÁTICO:		FLUOROURACILO					
PRESENTACIÓN:		FCO x 500 MG					
						PRECIO FARMACIA (PRECIO UNITARIO)	S/6.00
MES	TOTAL DE DOSIS USADOS (MG)	CANTIDAD DE FRASCOS		FRASCOS USADOS SEGÚN TOTAL DE DOSIS	AHORRO GENERADO		AHORRO GENERADO EN SOLES <small>TOTAL (P.U. x # fcos ahorro)</small>
		RECIBIDOS	EQUIV (MG)		MG	FRASCOS	
JULIO	11160	55	27500	23	16000	32	S/.192.00
AGOSTO	22960	55	27500	46	4500	9	S/.54.00
SETIEMBRE	44100	100	50000	89	5500	11	S/.66.00
OCTUBRE	36360	81	40500	73	4000	8	S/.48.00
NOVIEMBRE	36000	81	40500	72	4500	9	S/.54.00
DICIEMBRE	43070	97	48500	87	5000	10	S/.60.00
<b>TOTAL</b>	<b>193650</b>	<b>469</b>	<b>234500</b>	<b>390</b>	<b>39500</b>	<b>79</b>	<b>S/.474.00</b>

\*Creación propia de los autores

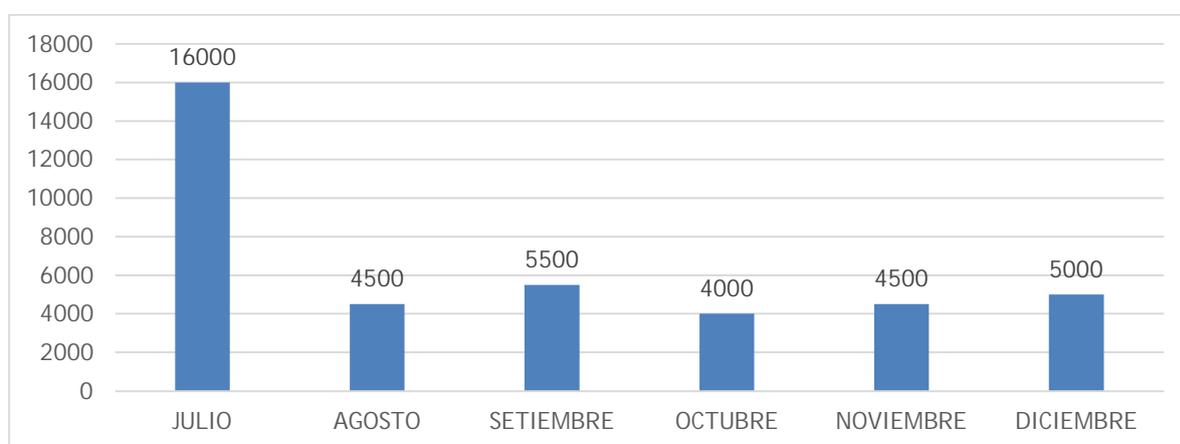
En la tabla 3, se observa el ahorro mensual del medicamento citostático fluorouracilo de 500 mg donde se observa el ahorro generado en el mes de julio 16000 mg y de 192 soles, en agosto y noviembre 4500 mg y 54 soles respectivamente, en setiembre el ahorro fue de 5500 mg y 66 soles, en octubre 4000 mg y un ahorro de 48 soles, mientras que en el mes de diciembre el ahorro fue de 5000 mg y 60 soles, durante el periodo de estudio de julio a diciembre 2020, el total del ahorro fue de 79 frascos equivalentes a 39500 mg y un ahorro de 474 soles.



\*Creación propia de los autores

**Figura 5. Ahorro mensual en soles de fluorouracilo de 500 mg durante el periodo de estudio julio a diciembre del 2020.**

En la figura 5, se observa que el fluorouracilo de 500 mg en el mes de julio se ahorró un total de S/. 192 soles mientras que en los meses de agosto y noviembre se ahorró solo S/. 54 soles respectivamente.



\*Creación propia de los autores

**Figura 6. Ahorro mensual en mg de fluorouracilo de 500 mg durante el periodo de estudio julio a diciembre del 2020.**

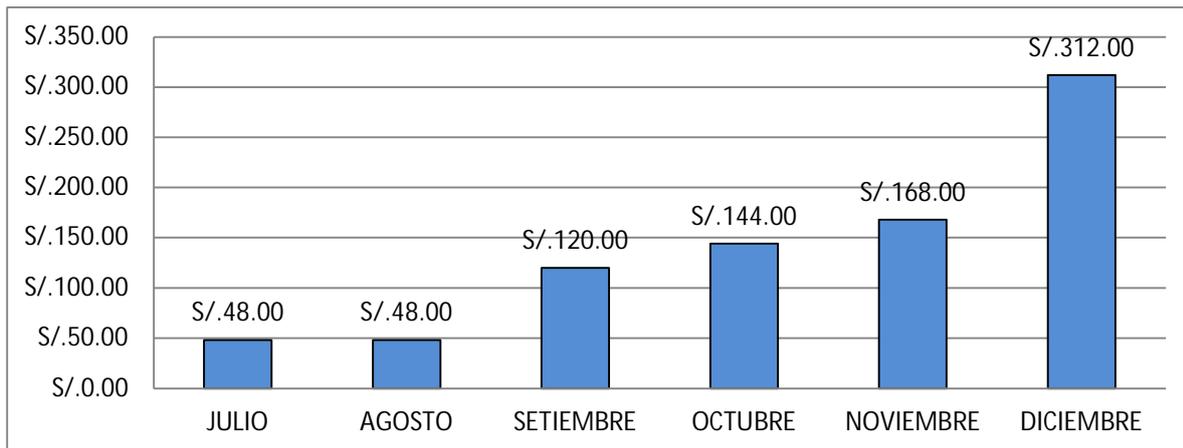
En la figura 6, se observa que el fluorouracilo de 500 mg en el mes de julio se ahorró un total de 16000 mg mientras que en los meses de agosto y noviembre el ahorro fue de 4500 mg respectivamente, mientras que en setiembre fue el mes en que más se ahorró con un total de 5500mg.

**Tabla 4. Ahorro en mg y soles de paclitaxel 100 mg entre julio a diciembre 2020, de un Hospital de Lima Metropolitana.**

AHORRO MENSUAL DE MEDICAMENTOS CITOSTÁTICOS EN MG Y SOLES							
MEDICAMENTO CITOSTÁTICO:		PACLITAXEL					
PRESENTACIÓN:		FCO x 100 MG					
						PRECIO FARMACIA (PRECIO UNITARIO)	S/24.00
MES	TOTAL DE DOSIS USADOS (MG)	CANTIDAD DE FRASCOS		FRASCOS USADOS SEGÚN TOTAL DE DOSIS	AHORRO GENERADO		AHORRO GENERADO EN SOLES <small>TOTAL (P.U. x # fcos ahorro)</small>
		RECIBIDOS	EQUIV (MG)		MG	FRASCOS	
JULIO	790	10	1000	8	200	2	S/.48.00
AGOSTO	2000	22	2200	20	200	2	S/.48.00
SETIEMBRE	3680	42	4200	37	500	5	S/.120.00
OCTUBRE	4980	56	5600	50	600	6	S/.144.00
NOVIEMBRE	4490	52	5200	45	700	7	S/.168.00
DICIEMBRE	5550	69	6900	56	1300	13	S/.312.00
<b>TOTAL</b>	<b>21490</b>	<b>251</b>	<b>25100</b>	<b>216</b>	<b>3500</b>	<b>35</b>	<b>S/.840.00</b>

\*Creación propia de los autores

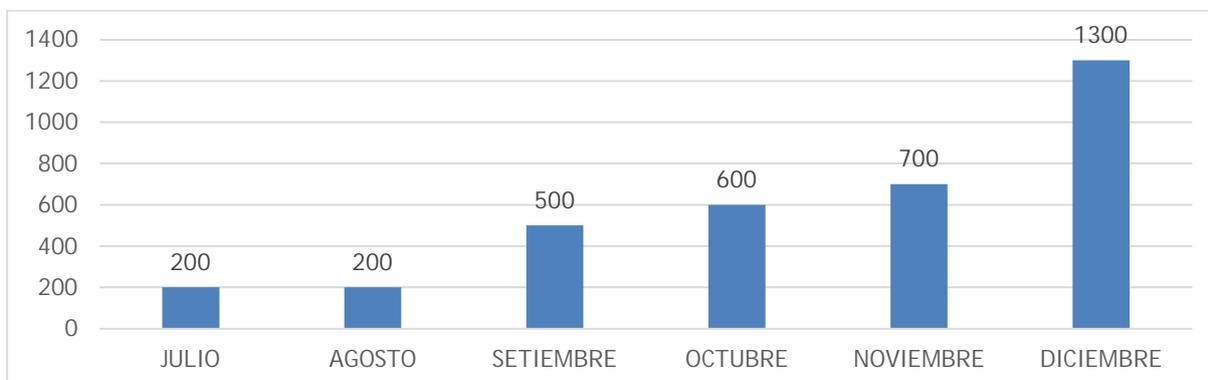
En la tabla 4, se observa el ahorro mensual del medicamento citostático paclitaxel de 100 mg donde se observa el ahorro generado en el mes de julio y agosto de 200 mg y de 48 soles respectivamente, en setiembre 500 mg y 120 soles, en octubre el ahorro fue de 600 mg y 144 soles, en noviembre 700 mg y un ahorro de 168 soles, mientras que en diciembre el ahorro fue de 1300 mg y 312 soles, durante el periodo de estudio de julio a diciembre 2020, el total del ahorro fue de 35 frascos equivalentes a 3500 mg y un ahorro de 840 soles.



\*Creación propia de los autores

**Figura 7. Ahorro mensual en soles de paclitaxel de 100 mg durante el periodo de estudio julio a diciembre del 2020.**

En la figura 7, se observa que el paclitaxel de 100 mg en los meses de julio y agosto se ahorró solo S/. 48 soles respectivamente, mientras que en el mes de diciembre se ahorró un total de S/. 312 soles.



\*Creación propia de los autores

**Figura 8. Ahorro mensual en mg de paclitaxel de 100 mg durante el periodo de estudio julio a diciembre del 2020.**

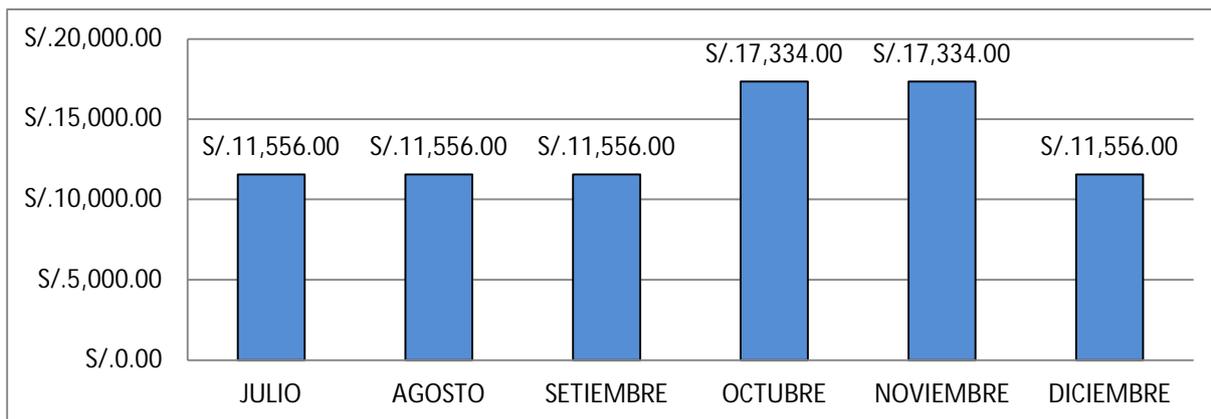
En la figura 8, se observa que el paclitaxel de 100 mg en los meses de julio y agosto se ahorró 200 mg respectivamente, mientras que en el mes de diciembre se ahorró un total de 1300 mg.

**Tabla 5. Ahorro en mg y soles de trastuzumab 440 mg entre julio a diciembre 2020, de un Hospital de Lima Metropolitana.**

AHORRO MENSUAL DE MEDICAMENTOS CITOSTÁTICOS EN MG Y SOLES							
MEDICAMENTO CITOSTÁTICO:		TRASTUZUMAB					
PRESENTACIÓN:		FCO x 440 MG					
					PRECIO FARMACIA (PRECIO UNITARIO)	S/.5,778.00	
MES	TOTAL DE DOSIS USADOS (MG)	CANTIDAD DE FRASCOS		FRASCOS USADOS SEGÚN TOTAL DE DOSIS	AHORRO GENERADO		AHORRO GENERADO EN SOLES TOTAL (P.U. x # fcos ahorro)
		RECIBIDOS	EQUIV (MG)		MG	FRASCOS	
JULIO	7298	19	8360	17	880	2	S/.11,556.00
AGOSTO	7773	20	8800	18	880	2	S/.11,556.00
SETIEMBRE	6925	18	7920	16	880	2	S/.11,556.00
OCTUBRE	7886	21	9240	18	1320	3	S/.17,334.00
NOVIEMBRE	8711	23	10120	20	1320	3	S/.17,334.00
DICIEMBRE	8961	23	10120	21	880	2	S/.11,556.00
<b>TOTAL</b>	<b>47554</b>	<b>124</b>	<b>54560</b>	<b>110</b>	<b>6160</b>	<b>14</b>	<b>S/.80,892.00</b>

\*Creación propia de los autores

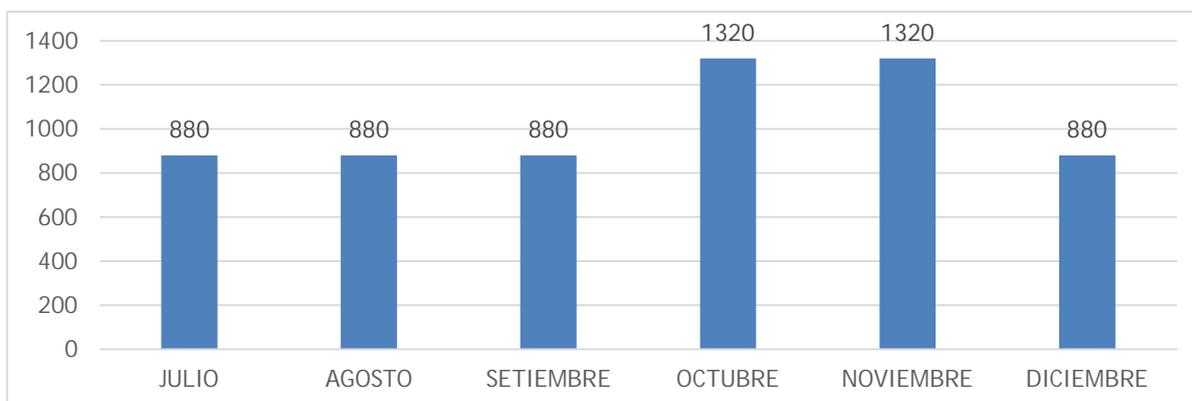
En la tabla 5, se observa el ahorro mensual del medicamento citostático trastuzumab de 440 mg donde se observa el ahorro generado durante los meses de julio, agosto, setiembre y diciembre de 880 mg y 11,556 soles respectivamente, mientras que, en el mes de octubre y noviembre 1320 mg y 17,334 soles respectivamente, durante el periodo de estudio de julio a diciembre 2020, el total del ahorro fue de 14 frascos equivalentes a 6160 mg y un ahorro de S/. 80,892 soles.



\*Creación propia de los autores

**Figura 9. Ahorro mensual en soles de trastuzumab de 440 mg durante el periodo de estudio julio a diciembre del 2020.**

En la figura 9, se observa que el ahorro en soles del trastuzumab 440 mg en los meses de julio, agosto, setiembre y diciembre se ahorró S/. 11,556 soles respectivamente, mientras que en los meses de octubre y noviembre se ahorró S/. 17,334 soles por cada mes.



\*Creación propia de los autores

**Figura 10. Ahorro mensual en mg de trastuzumab de 440 mg durante el periodo de estudio julio a diciembre del 2020.**

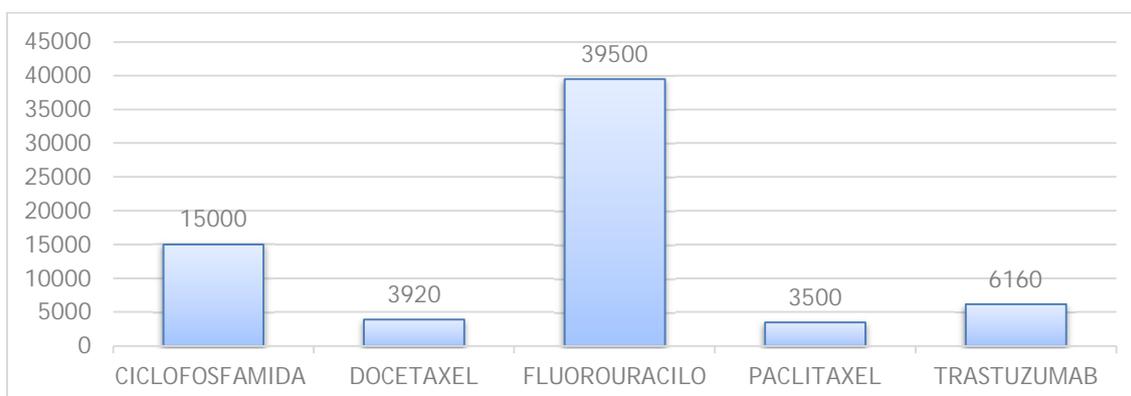
En la figura 10, se observa que el ahorro del trastuzumab 440 mg en los meses de julio, agosto, setiembre y diciembre es de 880 mg respectivamente, mientras que en los meses de octubre y noviembre 1320 mg equivalentes respectivamente.

**Tabla 6. Ahorro total en mg de los medicamentos citostáticos durante el periodo de estudio julio a diciembre 2020, de un Hospital de Lima Metropolitana.**

AHORRO TOTAL EN MG	
CICLOFOSFAMIDA	15000
DOCETAXEL	3920
FLUOROURACILO	39500
PACLITAXEL	3500
TRASTUZUMAB	6160

\*Creación propia de los autores

En la tabla 6, se observa el ahorro en mg de los medicamentos citostáticos estudiados durante el periodo de julio a diciembre del 2020 en donde la ciclofosfamida se ahorró 15000 mg, docetaxel 3920 mg, fluorouracilo 39500 mg, paclitaxel 3500 mg y trastuzumab con un total de 6160 mg.



\*Creación propia de los autores

**Figura 11. Ahorro total en mg de los medicamentos citostáticos durante el periodo de estudio julio a diciembre 2020.**

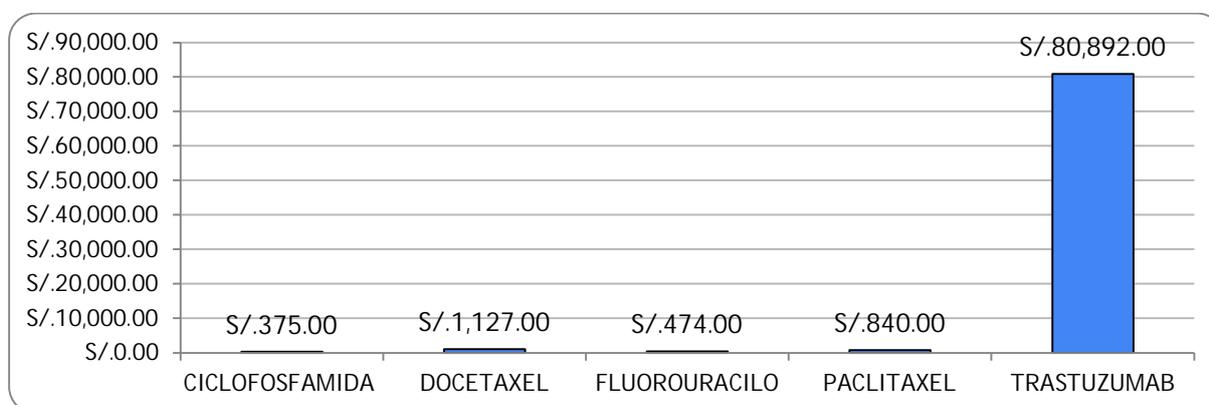
En la figura 11, se observa que el fluorouracilo es el medicamento que ha obtenido el mayor ahorro significativo con 39500 mg en comparación al trastuzumab que solo obtuvo un ahorro de 6160 mg, mientras que la ciclofosfamida obtuvo un ahorro de 15000 mg.

**Tabla 7. Ahorro total en soles de los medicamentos citostáticos durante el periodo de estudio julio a diciembre 2020, de un Hospital de Lima Metropolitana.**

AHORRO TOTAL SOLES	
CICLOFOSFAMIDA	S/.375.00
DOCETAXEL	S/.1,127.00
FLUOROURACILO	S/.474.00
PACLITAXEL	S/.840.00
TRASTUZUMAB	S/.80,892.00
<b>TOTAL</b>	<b>S/.83,708.00</b>

\*Creación propia de los autores

En la tabla 7, se observa el ahorro total en soles de los medicamentos citostáticos estudiados durante el periodo de julio a diciembre del 2020, donde observamos que la ciclofosfamida obtuvo un ahorro de 375 soles, docetaxel 1,127 soles, fluorouracilo 474 soles, paclitaxel 840 soles y trastuzumab 80,892 soles, obteniéndose un ahorro total generado de 83,708 soles.



\*Creación propia de los autores

**Figura 12. Ahorro total en soles de los medicamentos citostáticos durante el periodo de estudio julio a diciembre del 2020.**

En la figura 12, se observa que el trastuzumab es el medicamento citostático que más ahorro en soles nos ha generado con una cantidad de S/. 80,892.00 soles, en

comparación con la ciclofosfamida que fue el medicamento con el menor ahorro, con un total de S/.375.00 soles ahorrados.

## IV. DISCUSIÓN

### 4.1 Discusión de resultados

- La intención de conocer el impacto económico que se genera durante la reconstitución de medicamentos citostáticos en la Unidad de Mezclas Intravenosas Oncológicas de un Hospital de Lima Metropolitana entre los meses de julio - diciembre 2020, demostró un ahorro significativo en miligramos y soles respecto al costo y uso de medicamentos citostáticos cumpliendo todos los parámetros establecidos para cumplir con la estabilidad, buenas prácticas de almacenamiento y el buen uso de los medicamentos citostáticos. Estos hallazgos guardan relación con lo hallado por Moya. M. et al. (2017), En el artículo “Validación, ahorro y beneficio en el manejo de fármacos citostáticos”, concluyen que si hay un ahorro de dinero con un beneficio en los pacientes oncológicos, del mismo modo que Usarralde-Pérez A y otros señalan en su investigación titulada “Actualización de la estabilidad de los medicamentos citostáticos y otras mezclas intravenosas aplicando la metodología de la matriz de riesgo para la elaboración de medicamentos estériles (España 2016)”, concluyendo que para asignar el plazo de validez de los viales abiertos/reconstituidos y de las mezclas citostáticas no solo es necesario tener en cuenta los datos de estabilidad físico-química, sino también el nivel de riesgo y los requisitos de preparación, permitiendo unos plazos de validez más adecuados y que conlleven a generar un ahorro durante la preparación y reconstitución de mezclas oncológicas e intravenosas.
- Por otro lado, el estudio también apuntó a determinar que medicamento citostático ha sido el que más ahorro en soles generó durante el periodo de estudio, cuyo resultado demostró que el trastuzumab de 440 mg generó un total de S/80,892.00, lo cual

concuerdan con Esquivel B, en su investigación denominada "Consumo de anticuerpos monoclonales en la Unidad de Mezclas Oncológicas del HAC "Virgen de la Puerta", octubre 2017–febrero 2018." (2019). Señala los resultados conseguidos presentan que el anticuerpo monoclonal que genera un más ahorro en la Unidad de Mezclas Oncológicas es el trastuzumab 440mg con S/251 212.8 soles.

- De la misma manera se planteó determinar que medicamento oncológico generó más ahorro en miligramos, dando como resultado el fluorouracilo de 500 mg con un ahorro significativo con 39500 mg, Este hallazgo no guarda relación en lo hallado por Sánchez M, donde señala en un informe sobre "Optimización económica del proceso de reconstitución de taxanos en la Unidad de Mezclas Oncológicas del Hospital de Alta Complejidad Virgen de la Puerta, 2017" dando como resultado al Paclitaxel de 300 mg, que generó mayor ahorro al Servicio de Farmacia de Dosis Unitaria.

#### **4.2 Conclusiones**

- Se concluye que los medicamentos citostáticos en estudio durante el periodo de julio a diciembre del 2020, se generó un ahorro significativo en miligramos y soles respecto al costo y uso de medicamentos citostáticos lo que generó un impacto económico positivo durante la reconstitución de medicamentos citostáticos en la Unidad de Mezclas Intravenosas Oncológicas de un Hospital de Lima Metropolitana cumpliendo todos los parámetros establecidos para cumplir con la estabilidad, buenas prácticas de almacenamiento y el buen uso de los medicamentos citostáticos.
- Durante el periodo de estudio de Julio a diciembre 2020, el trastuzumab de 440 mg, genera el mayor ahorro en soles generando un total de S/80,892, mientras que la ciclofosfamida de 1000 mg solo genera un ahorro total de S/. 375, en lo cual observamos un gran impacto económico para el hospital de lima metropolitana.

- Se determinó que el fluorouracilo es el medicamento que ha obtenido el mayor ahorro significativo con 39500 mg en comparación al trastuzumab que solo obtuvo un ahorro de 6160 mg, mientras que la ciclofosfamida obtuvo un ahorro de 15000 mg. gracias a la reconstitución de los medicamentos y cumpliendo todos los parámetros para mantener su estabilidad de dichos medicamentos.

### **4.3 Recomendaciones**

- Realizar la atención farmacéutica a cada uno de los pacientes que reciben medicamentos citostáticos, explicándoles todas las ventajas, beneficios y poniendo énfasis en sus interacciones y los cuidados que deben tener antes, durante y después de los tratamientos.
- Fomentar la intervención del Químico Farmacéutico en todo el proceso de la quimioterapia y en cada nivel, desde el acondicionamiento del paciente hasta el final de su tratamiento, interactuando con los diferentes profesionales para brindarles una mejor calidad de vida
- Elaborar un manual de Buenas Prácticas de Elaboración de Preparados Quimioterápicos en la UMO.
- Realizar estudios de costo/efectividad de trastuzumab y otros anticuerpos monoclonales en los diferentes servicios del hospital de lima metropolitana.
- Implementar las recetas automatizadas para evitar errores de dosificación en los preparados con medicamentos citostáticos en la UMIO.
- Asegurar el uso responsable y eficiente de los recursos para las preparaciones oncológicas disminuyendo costos de inversión por parte de la institución y así ser utilizados en donde sea necesario.
- Realizar más trabajos de investigación respecto al ahorro económico de otros medicamentos oncológicos de la UMIO para poder reforzar este trabajo y que contribuyan en beneficio de la institución.

## V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Acosta M, Cajaraville G, Carreras MJ, Masso J, Tames MJ. Farmacia Hospitalaria. 3ra ed. T II. Cap 14. Madrid: Editorial Fundación Española de Farmacia Hospitalaria, 2001.
2. Arbesú A, Jiménez D, Guzmán A, Masso K. Preparación de mezclas intravenosas citostáticos: experiencia de un año de trabajo del Servicio Farmacéutico del Instituto Nacional de Oncología y Radiobiología. *Rev Cubana Farm.* 2008; 42(3):1-8.
3. BROWN, S. G., et al. 16 BRITISH MEDICAL JOURNAL VOLUME 286 1 JANUARY 1983. *BRITISH MEDICAL JOURNAL*, 1983, vol. 286, p. 1.
4. ANDERSON, M; BRASSINGTON, D; BOLGER, J. Desarrollo y operación de un servicio de reconstitución citotóxica intravenosa en farmacia. *Br Med J (Clin Res Ed)* , 1983, vol. 286, no 6358, pág. 32-36.
5. J. León V., C. Matoses MC, F. Machado L., J. Plaza A., Nájera P. MD, M. Ventura L. Circuito de reciclado de mezclas y viales de medicamentos citostáticos. Los costes de la calidad. XIX Congreso de la Sociedad Española de Calidad Asistencial. III Congreso de la Sociedad Murciana de Calidad Asistencial. Murcia 2001.
6. Solidoro S. Apuntes de Cancerología. Lima: 2da ed. Cap I y II Fundación Peruana de Cáncer; 2005
7. Hunt, M., Training Manual for Intravenous Admixture Personnel, USA, 6th Edition Baxter Healthcare Corporation, 1990.
8. CHEN, H, et al. The impact of pharmacist oriented mode on risk control in a Chinese centralized intravenous admixture service centre. *Scientific Reports*, 2021, vol. 11, no 1, p. 1-10.
9. KEETILE, N; SCHELLACK, N.; MEYER, J. *The role of the pharmacist in the oncology units of selected public sector hospitals in South Africa.* 2015. Tesis Doctoral. Sefako Makgatho Health Sciences University.
10. Fajardo K, Consumo de anticuerpos monoclonales en la Unidad de Mezclas Oncológicas del Hospital de Alta Complejidad Virgen de la Puerta, julio-diciembre, 2016. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, 2017.

11. Sánchez M, Optimización económica del proceso de reconstitución de taxanos en la Unidad de Mezclas Oncológicas del Hospital de Alta Complejidad Virgen de la Puerta, 2017. Universidad de Trujillo. Trujillo, 2017,
12. SUCASACA, N. Eficiencia económica y validación farmacéutica en una unidad de mezclas oncológicas, Arequipa 2018. 2019.
13. Esquivel B, "Consumo de anticuerpos monoclonales en la Unidad de Mezclas Oncológicas del HAC "Virgen de la Puerta", octubre 2017–febrero 2018." (2019). Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, 2019.
14. Moya M, Arbesú M, Planche L, Roperó R, Sedeño C. Validación, ahorro y beneficio en el manejo de fármacos citostáticos. Rev. cienc. granja. alimento [Internet]. 2015 [Consultado 18 de agosto del 2020]; 3(1). Disponible en: file:///C:/Users/win%208.1/Downloads/82-212-1-SM%20(1).pdf
15. Pérez P, Cueto M, Escobar P, Borrell C, Albert A, López E y Poveda J, Dose banding aplicado a la elaboración de antineoplásicos: una revisión narrativa de la literatura. Servicio de Farmacia, Farm Hosp. vol.39 no.4 Toledo jul./ago. 2015. Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia (España). 2015.
16. Usarralde-Pérez A, Toro-Chico P, Pérez-Encinas M. Actualización de la estabilidad de los medicamentos citostáticos y otras mezclas intravenosas aplicando la metodología de la matriz de riesgo para la elaboración de medicamentos estériles. Farmacia Hospitalaria. España, 2016.

## ANEXOS

Anexo A: Tabla de estabilidad de medicamentos citostáticos.

MEDICAMENTO			RECONSTITUCION				ESTABILIDAD		ADMINISTRACION		OBSERVACIONES
GENÉRICO	F.F	ALMACEN.	VOLUMEN	SOLUCION	C.C	C.C DILUCION	RECONSTITUCION	DILUCION	VOL. FINAL	ENVASE	
●@ CICLOFOSFAMIDA (CTX) ENDOXAN GENOXAL CYTOXAN	FA: 200mg 500mg 1000mg	TA	9.8ml 24.8ml 49ml	AEPI	20mg/ml		R: 6 días T.A. 24hrs	T.A. 24hrs	500ml 259ml NaCl 0.9% Dx5%	PVC PP PE VIDRIO	Proteger la solución de la luz
DOCETAXEL(DCTXL) TAXOTERE	20MG/0.5ML 80MG/2ML	R.	2ml 8ml	Diluyente propio	0,3mg- 0,9mg/ml		T.A 8 H R. 48 H	8 h TA	250ml NaCl 9% D5%	PP PE VIDRIO	Proteger la solución de la luz brillante. El congelamiento no afecta el producto. No PVC
TRASTUZUMAB HERCEPTIN	150MG 440MG	R.	20ml	sol. Bacteriostatica	22mg/ml		R. 28 días	24 hrs	250ml NaCl 9% D5%	PVC PP PE VIDRIO	Estabilidad de los viales reconstituidos : 48hrs si se reconstituye con API en nevera.
●@	250 mg/ml	TA	Lista	Lista	50mg/ml	0.5-10mg/ml	T.A. 72hrs	T.A. 24hrs	500ml	PVC	Proteger la solución de la luz y la bajada de suero. Puede precipitar a

5-FLOURACILO (5-FU)	500mg/ml				25mg/ml				1000ml	PP	bajas temperaturas. Desechar las Soluciones color ámbar. Si se almacena durante periodos prolongados a temperatura inferior a 15°C puede aparecer precipitado que se redisuelve calentando a 60°C y agitando vigorosamente
FIVOFLU	500mg/20ml							NaCl .9%	PE		
FLURURACIOBP FLUOR-URACIL								D5%	VIDRIO		
● PLACLITAXEL (PCTXL)	Vial sol 100mg/16.7						R/T.A. 27hrs	R/T.A. 27hrs	500ml 1000ml	PVC PP	Preparación en frasco de vidrio. Administrar en línea con un filtro de 0,22 micrones
TAXOL	30mg/5ml	TA o R	Lista	Lista	6mg/ml	0.3- 1.2mg/ml			NaCl .9%	PE	
PAREXEL	300mg/50ml								D5%	VIDRIO	

LEYENDA			
AEPI: Agua estéril para inyección			
R: Refrigerado	* vesicante	 Antibióticos	 Cito protectores
T.A: Temperatura ambiente	**Irritantes local	 Complejo de platino	 Alquilantes
D5%: Dextrosa	● Poco irritante	 Antimetabolitos	 Enzima
I: Infusión	@ Alergenito	 Productos naturales	 Otros
B: Bolo			 anticuerpo monoclonal
PL: Polvo liofilizado			

### Anexo B: Cuadro de operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	ESCALA
Reconstitución de medicamentos Citostáticos	<p>Consiste en la preparación de los medicamentos de uso oncológico cuyo manejo inadecuado puede implicar riesgo para el personal y el paciente. Esta preparación debe realizarse de manera tal que quede terminada para su administración sin requerir manipulación y garantizando, además, la composición y estabilidad, la seguridad del personal que los prepara y la prevención de la contaminación ambiental.</p>	<p>La reconstitución de medicamentos citostáticos corresponde a dosis indicada, cantidad de frascos recibidos y usados.</p>	Citostáticos	Dosis Indicada en miligramos	Cantidad de frascos recibidos	Numeral
					Cantidad equivalente en miligramos por frascos.	Numeral
					Cantidad de frascos usados	Numeral
					Ahorro generado en miligramos	Numeral
					Cantidad de frascos ahorrados	Numeral

Impacto económico	Los estudios de impacto económico sirven para medir la repercusión y los beneficios de inversiones en infraestructuras, organización de eventos, así como de cualquier otra actividad susceptible de generar un impacto socioeconómico, incluyendo cambios legislativos y regulatorios.	El impacto económico comprende en la determinación de los ingresos, egresos y ahorro de los medicamentos citostáticos usados en diversos tratamientos del cáncer, mediante su reconstitución.	Ingresos	Ingreso por venta de citostáticos	Ganancia que genera al hospital la venta de citostáticos	Numeral
			Egresos	Compra de citostáticos	Gasto que genera al hospital la compra de citostáticos	Numeral
			Ahorro	Ahorro en soles	Precio unitario de citostático por cantidad de frascos ahorrados	Numeral
					Diferencia entre Ganancia y Gastos de Citostáticos	Numeral



### Anexo D: Ahorro Mensual de Medicamentos Citostáticos en mg y Soles

MEDICAMENTO CITOSTÁTICO:

PRESENTACIÓN:

PRECIO FARMACIA (PRECIO UNITARIO)	S/.
--------------------------------------	-----

MES	TOTAL DE DOSIS (MG)	CANTIDAD DE FRASCOS		FRASCOS USADOS SEGÚN TOTAL DE DOSIS	AHORRO GENERADO		AHORRO GENERADO EN SOLES
		RECIBIDOS	EQUIV mg		mg	FRASCOS	TOTAL (P.U. x # fcos ahorro)
	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020
JULIO							
AGOSTO							
SETIEMBRE							
OCTUBRE							
NOVIEMBRE							
DICIEMBRE							
TOTAL							

