

Universidad: Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco

Departamento de: Sistemas Biológicos

Licenciatura: Química Farmacéutica Biológica

División: Ciencias Biológicas y de la Salud

Preparación y Distribución de Mezclas Parenterales Oncológicas

Alumno: Rosas Cortes Brayan Israel

Matrícula: 2203060237

Asesora Interna:

Jefa del departamento de sistemas biológicos

Liliana Schifter Aceves

No. económico: 33389

Asesora Externa:

Jefa del departamento de Farmacia y Centro de Mezclas

Cecilia Franco Rodríguez

Cédula Profesional: 5846041

Lugar de Realización: Instituto Nacional de Cancerología

Fecha de Inicio: 01/11/24

Fecha de Término: 01/05/25



Visto Bueno: Firma de los asesores y del alumno

Firma Asesor Interno

Firma Alumno

Firma Asesor Externo

Informe de Conclusión del Servicio Social

Preparación y Distribución de Mezclas Parenterales Oncológicas

1- Antecedentes

El cáncer es un conjunto de enfermedades caracterizadas por el crecimiento descontrolado de células anormales en el cuerpo. A pesar de los avances científicos y tecnológicos en el diagnóstico y tratamiento, sigue siendo una de las principales causas de muerte a nivel mundial (NIH, 2021). Para el año 2022, según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), se estimó que 4,2 millones de personas serían diagnosticadas con cáncer, de las cuales 1,4 millones fallecieron (OPS, 2024). En México esta enfermedad ocupa el tercer lugar dentro de las principales causas de muerte, solo por debajo de las enfermedades del corazón y de la diabetes mellitus (INEGI, 2025). Estas estadísticas se observaron en el año 2022 mismo en el que se registraron 89,574 muertes causadas por cáncer (INEGI, 2024), y para el año 2023 esta cifra incrementó, registrándose 90,606 muertes por este padecimiento (INEGI, 2025). Sin embargo, el cáncer se puede prevenir, mediante distintos factores, así lo menciona el director general del Instituto Nacional de Cancerología (INCan) Óscar Gerardo Arrieta Rodríguez (2024), quien dijo que factores como un diagnóstico oportuno, cambios en el estilo de vida y acciones de salud pública pueden ayudar a aumentar las tasas de supervivencia y mejorar la calidad de vida de los pacientes. En el INCan, dichas acciones se llevan a cabo mediante un plan integral que está enfocado en mejorar la sobrevida de pacientes y disminuir los costos asociados con el tratamiento (Secretaría de Salud, 2024).

El Instituto Nacional de Cancerología es un organismo descentralizado de tercer nivel, dependiente de la Secretaría de Salud; que brinda atención médica especializada a enfermos oncológicos siendo además un centro de referencia y órgano rector del cáncer en México (Gobierno de México, 2025). Este instituto cuenta con un Centro de Mezclas, el cual es un establecimiento autorizado para la preparación y dispensación de mezclas estériles: nutricionales y medicamentosas (Diario Oficial de la Federación, NOM-249, 2010). De manera específica, se preparan mezclas de profilaxis y oncológicas. Una mezcla de profilaxis es una preparación intravenosa personalizada que contiene medicamentos destinados a prevenir efectos adversos o complicaciones asociadas al uso de quimioterapia, antes o junto con el fármaco antineoplásico (Echavarría I., 2021). Por otro lado, una mezcla oncológica también conocida como terapia antineoplásica se refiere a una preparación estéril de medicamentos que se utilizan en el tratamiento del cáncer (Centro Oncológico Internacional, 2024).

Dentro del Centro de Mezclas, se busca cooperar con una terapia segura, eficaz y de calidad a los pacientes con cáncer, fomentando el uso racional de medicamentos a nivel hospitalario en el cual los pacientes reciben medicamentos adecuados a sus necesidades clínicas, en las dosis correspondientes, durante el período adecuado y al menor costo posible, además, se busca garantizar la seguridad del paciente antes y después de su medicación, para ello, es necesario cumplir con los diferentes estándares de calidad que deben tener las mezclas parenterales para la terapia oncológica. En el contexto de la atención integral del cáncer, el uso de medicamentos requiere un abordaje sistemático y multidisciplinario que garantice su

eficacia, seguridad y trazabilidad, para esto, se debe cumplir de manera efectiva cada eslabón de la cadena terapéutica. La cadena terapéutica es un proceso secuencial que abarca todas las etapas involucradas en el uso de un medicamento, abarca desde la prescripción médica, validación farmacéutica, preparación y administración del medicamento, hasta la monitorización del paciente (**Figura 1**), representando un pilar fundamental para la optimización del tratamiento. Concretamente el Centro de Mezclas del INCan forma parte esencial de esta cadena, cumpliendo con una adecuada preparación de terapias intravenosas. Bajo esta conjetura, el Químico Farmacéutico Biólogo (QFB) desempeña un papel clave en la seguridad, calidad y eficacia de los tratamientos preparados en Centros de Mezclas, pues, su formación profesional vinculada con el medicamento, le permite conocer aspectos como las propiedades fisicoquímicas, controles de calidad, microbiología y normativas en las buenas prácticas de preparación necesarios para cumplir con los estándares de calidad que aseguran una mezcla apropiada para su administración, estos estándares engloban conceptos técnicos que el QFB debe conocer para poder no solo preparar, sino también realizar diferentes actividades en las diferentes áreas del Centro de Mezclas, de tal manera que las mezclas al ser entregadas al personal de enfermería para su posterior administración deberán contar con un tiempo de estabilidad (tiempo que transcurre desde que la mezcla se prepara, hasta que su actividad biológica desciende por debajo del 90%), esterilidad (ausencia de cualquier microorganismo), claridad (ausencia de partículas materiales), osmolaridad cercana a la del plasma (280–310 mOsm/L), pH neutro, dosis exacta y validada, y compatibilidad (con el tipo de solución, envase y entre medicamentos si se administran de manera simultánea).

Para que las mezclas parenterales puedan cumplir con los estándares de calidad, existen diferentes etapas que engloban las actividades del Centro de Mezclas (**Figura 2**), las cuales se llevan a cabo por el personal calificado de manera conjunta con personas cuyo fin sea un servicio social, de tal manera que los estudiantes de la Licenciatura en Química Farmacéutica Biológica pueden aplicar los conocimientos adquiridos durante su formación académica, para participar de manera proactiva en las áreas del Centro de Mezclas y en beneficio de los pacientes con cáncer.



Figura 1: Cadena terapéutica que se sigue dentro del INCan y las funciones que desempeñan los profesionales de la salud que la conforman.

El cáncer representa un desafío sanitario de gran magnitud tanto a nivel global como nacional, no solo por su alta incidencia y mortalidad, sino también por la complejidad de su tratamiento. Frente a esta

problemática, instituciones como el INCan desempeñan un papel fundamental al ofrecer una atención integral y especializada, de esta manera, el funcionamiento del Centro de Mezclas adquiere gran relevancia, ya que es ahí donde se preparan las terapias oncológicas para su administración parenteral que forman parte esencial del tratamiento del paciente con cáncer.

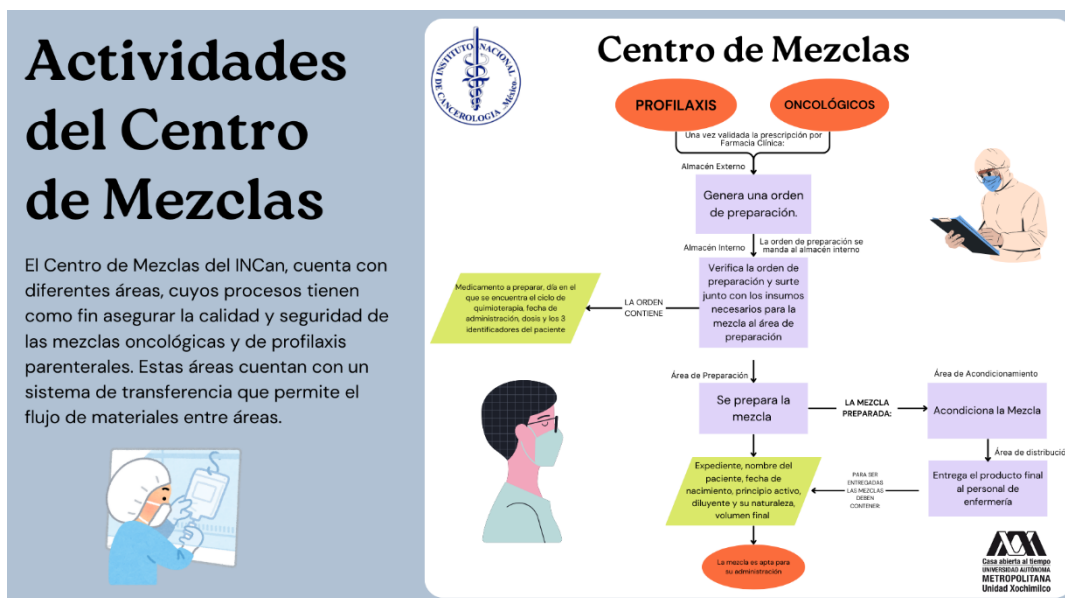


Figura 2: Actividades que se realizan en el Centro de Mezclas del INCan, necesarias para la preparación y distribución de Mezclas Oncológicas Parenterales.

2- Objetivos

Objetivo General:

Conocer los procesos de las diferentes áreas del Centro de Mezclas del INCan y las generalidades de los diferentes tipos de antineoplásicos en conjunto con sus complementos como esquema de quimioterapia, mediante la incorporación y seguimiento de los diferentes procesos establecidos en cuanto al manejo de los antineoplásicos, para contribuir en la elaboración de terapias más seguras y efectivas para el paciente.

Objetivos Particulares:



- Desempeñar diferentes actividades en las distintas áreas del Centro de Mezclas que permitan poner en práctica las habilidades adquiridas durante la licenciatura
- Conocer los esquemas de quimioterapia, sus generalidades y particularidades.

3- Metodología

Con el objetivo de llevar a cabo el presente servicio social de manera ordenada, eficiente y conforme a los objetivos establecidos, se diseñó un calendario metodológico que distribuye las actividades en el tiempo establecido. Este calendario contempla las distintas fases del servicio, asignando periodos específicos a cada una de ellas. Su propósito es servir como herramienta de seguimiento, facilitar la

organización del trabajo y asegurar el cumplimiento de los tiempos comprometidos, garantizando así la coherencia metodológica y el logro de resultados esperados. El calendario correspondiente a la metodología del servicio social se muestra a continuación:

Calendario de Actividades del Servicio Social en el Centro de Mezclas del INCan.

Metodología		
		
Tiempo	Área	Actividad
3 meses	Distribución	Realizar la distribución de mezclas parenterales oncológicas y profilácticas de acuerdo con la agenda respectiva a cada día mediante la doble verificación con el personal de enfermería.
1 Mes	Almacén Externo	Desblistar medicamentos y realizar inventarios, así como imprimir las ordenes de preparación correspondientes a la agenda del día
1 Mes	Acondicionamiento de profilaxis	Acondicionar y realizar el control "Fondo negro-Fondo blanco" en mezclas profilácticas, realizar el "purgado" de equipos de infusión intravenosa
3 Semanas	Acondicionamiento de profilaxis	Aprender a preparar mezclas profilácticas
1 Semana	Preparación de profilaxis	Preparación de mezclas profilácticas

4- Actividades Realizadas

En el Centro de Mezclas del INCan, se realizan diferentes actividades dependiendo el área asignada. En almacén, se desblistan medicamentos de manera diaria y se sanitizan diferentes tipos de soluciones electrolíticas e insumos médicos que son necesarios para posteriormente preparar las mezclas oncológicas. Además de esta actividad verificamos que las órdenes de preparación coincidan con la prescripción médica para poder distinguir posibles errores de transcripción en la misma, incluso se imprimen estas ordenes de acuerdo con la agenda del día correspondiente. Se hacen inventarios de los medicamentos a usar y de algunos de estos insumos que son pertenecientes a otros hospitales, así mismo, se da entrada y salida a estos mediante la plataforma AAMATES. Cuando un medicamento o solución no está dentro del stock, si el paciente cuenta con el insumo, se le recibe realizando un registro en donde además de su expediente y nombre, se matricula también el lote y fecha de caducidad de este, con la finalidad de poder identificar bien los elementos utilizados para la preparación de la mezcla del paciente en caso de una reacción adversa.

En el área de mezclas de profilaxis, se acondicionan las mezclas ya preparadas con una etiqueta de identificación, en ella se observan datos del paciente como: nombre, fecha de nacimiento y expediente, esta etiqueta también tiene datos de la mezcla, como: principio activo, volumen de la disolución, tipo de solución utilizada y dosis del principio activo, extra a esto, cada mezcla es evaluada con un control de calidad, el cual es llamado "fondo negro-fondo blanco", aquí se verifica que la mezcla no tenga presencia de partículas, precipitados o cambios de color, además para entrar a esta área es necesario pasar por esclusas, por lo que los códigos de vestimenta son importantes, además del

acondicionamiento, se purgan líneas de infusión intravenosa, cuidando que durante su purgado no contengan burbujas de aire, ya que, estas pueden entrar al torrente sanguíneo generando una obstrucción y por consecuencia una embolia gaseosa que incluso puede ser mortal (**Horton J., 2019**).

En cuanto al área de distribución, una vez la mezcla fue preparada y acondicionada, se revisa que los datos que contiene la etiqueta de identificación coincidan con la orden de preparación y el rotulado de la misma para su posterior entrega al personal de enfermería. Esta entrega conlleva un proceso de doble verificación que se enuncia en las **Acciones Esenciales para la Seguridad del Paciente (AESP, 2023)** 1 y 3 entre enfermera/o y el químico/a de distribución con la finalidad de identificar que se preparó la mezcla correcta, para el paciente correcto, en dosis, tipo de solución y volumen correctos, este proceso ocurre para mezclas de pacientes hospitalizados y ambulatorios, con la diferencia de que para pacientes hospitalizados el personal de enfermería baja de piso y se realiza la doble verificación agregando como identificadores el número de cama y el número de dosis. También, se verifica que todas las áreas estén funcionando de manera correcta, es decir, que cuenten con los insumos necesarios para su funcionamiento, que estén en condiciones de operabilidad (áreas limpias y en orden) y que cada problema que surja a raíz de la preparación y acondicionamiento de mezclas (errores en la concentración del fármaco, mezclas con partícula, contaminación cruzada de fármacos, errores en rotulado y/o etiquetado) no sean un factor que extienda los tiempos de espera de los pacientes. Del mismo modo, se le da seguimiento a la preparación y entrega de mezclas desde que se notifica la llegada del paciente mediante su carnet físico, hasta que se entrega la mezcla al personal de enfermería, posteriormente se realiza un registro en Excel donde se aportan datos como la cantidad de mezclas oncológicas y de profilaxis entregadas y la hora de entrega de estas, con la finalidad de disminuir los tiempos de espera de los pacientes.

En el área de aseguramiento de la calidad, se evalúan mezclas devueltas o mezclas que un paciente no recibió por faltar a su cita, se realizan controles de calidad como fondo blanco-fondo negro y se realizan cálculos de volumen y concentración para poder reasignar las mezclas y que en caso de que estas necesiten una dosis más alta, el volumen agregado no exceda los 20mL, ya que, si el volumen agregado excede los 20mL, se puede alterar la estabilidad de la mezcla y se excede el volumen máximo del envase de la misma, lo que genera problemas al administrarla, así mismo, se verifica su correcto almacenamiento, además se realiza un control microbiológico para evaluar la esterilidad de todas las áreas.

5- Resultados obtenidos como consecuencia de la realización de actividades

De manera general, se obtuvieron conocimientos sobre algunos de los Procedimientos Normalizados de Operación (PNO) que se manejan en el Centro de Mezclas del INCan, uno de ellos, el procedimiento de vestimenta, este, establece la indumentaria con la que debe contar el personal para permanecer en las diferentes áreas del Centro de Mezclas a excepción de las áreas controladas cuyo protocolo es distinto, en el caso de las áreas que no tienen un control, el personal debe contar con pijama quirúrgica, bata, cubre bocas, cofia y guantes, tal y como se muestra en la **Figura 3**.



Figura 3: Vestimenta requerida para permanecer en las áreas del Centro de Mezclas a excepción de las áreas controladas

Uno de los procedimientos cotidianos del Centro de Mezclas, es el del lavado de manos, en este procedimiento se establece que, para áreas no controladas, el lavado correcto de manos debe ir de acuerdo a lo establecido por la **Organización Mundial de la Salud (2009)**, este proceso se puede observar en la **Figura 4**.



Figura 4: Procedimiento para lavado de Manos según la OMS, (2009).

Otro de los resultados obtenidos durante la realización de este servicio social, fue el conocer y realizar el proceso de acondicionamiento de mezclas, en este caso, solo se acondicionaron mezclas del área de profilaxis. Para poder realizar esta actividad, fue necesario conocer primero el procedimiento de inspección de mezclas, haciendo uso del control de calidad fondo negro-fondo blanco, para posteriormente llevar a cabo el proceso de etiquetado, dentro del cual previamente se debe identificar al paciente para el cual está asignada la mezcla (**Figura 5a**), y, al obtener la etiqueta correspondiente, pegarla al envase de la mezcla (**Figura 5b**), de manera que la escala

cerrada (escala que se utiliza para aforar durante la preparación de la mezcla) quede cubierta con la etiqueta y que la escala abierta (escala que se utiliza para observar el gasto del volumen durante la administración), sea visible para el personal de enfermería.



Figura 5: a) Mezcla sin acondicionar, b) Producto final, mezcla inspeccionada y acondicionada.

Otro de los conocimientos adquiridos durante el servicio social dentro del Centro de Mezclas, fue el manejo del área de almacén, en este caso, se desblistaron medicamentos con la finalidad de que no ingresen materiales que puedan desprender partículas en las áreas controladas (**Figura 6a**), se sanitizaron insumos (**Figura 6b**) y se realizó el inventario de estos, todo este material posteriormente se pasa a las áreas de almacén interno y al área de preparación mediante el PNO del flujo de personal y materiales, para poder comenzar la preparación de la mezcla.



Figura 6: a) Desblistado de medicamentos, b) sanitización de insumos (medicamentos y soluciones).

Además, en el área de distribución, se pudo trabajar con el seguimiento de la preparación de mezclas y su organización una vez éstas se encuentran en condiciones para su administración (**Figura 7a**), posteriormente, las mezclas se trasladaron al área de entrega al personal de enfermería (**Figura 7b**), para que pudieran ser administradas, para la entrega se realiza la doble verificación, en la cual deben coincidir los puntos de verificación como: nombre, fecha de nacimiento, expediente, dosis, volumen, principio activo y naturaleza de la solución, en la mezcla, la orden de preparación y el carnet del paciente, con esta acción se garantiza que se preparó la mezcla correcta, para el paciente correcto y a su vez, se prioriza la seguridad de las personas que padecen alguna neoplasia.

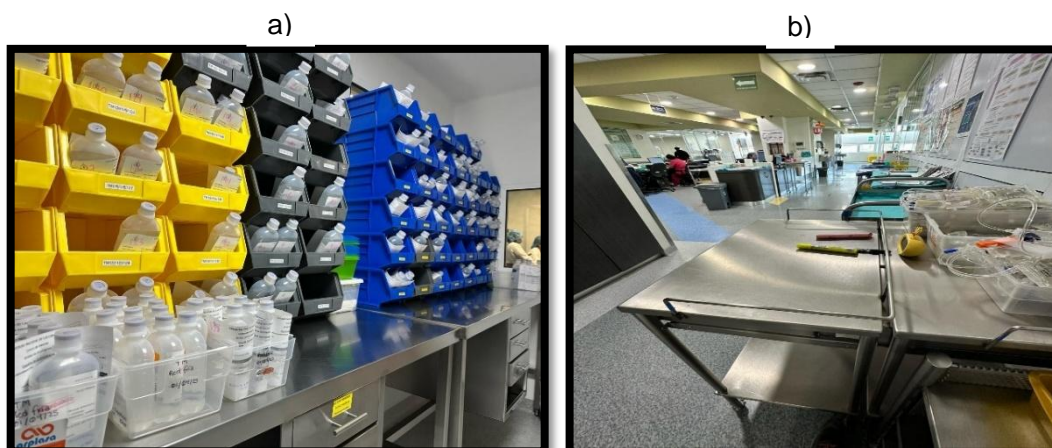


Figura 7: a) Mezclas terminadas en condiciones para su administración, b) área de entrega de mezclas para el personal de enfermería.

La identificación de algunos de los medicamentos oncológicos y de profilaxis (**Tabla 1**), fue otro de los resultados obtenidos, pues, mediante el conocimiento de estos, se logró dar agilidad al seguimiento de la preparación de las mezclas, dependiendo el área a la que corresponde cada medicamento, así mismo, se consiguió identificar en las ordenes de preparación lo necesario a preparar para el paciente, dependiendo del día en el que se encuentra su ciclo quimioterapia.

Tabla 1: Ejemplos de algunos medicamentos que se utilizan en el centro de mezclas del INCan.

ONCOLÓGICO	PROFILAXIS
Trastuzumab	Dexametasona
Vincristina	Ondansetrón
Vinblastina	Hidrocloruro de Hidrocortisona
Ciclofosfamida	Difenhidramina
Carboplatino	Palonosetrón
Cisplatino	Fosfopantotato de Calcio
Doxorubicina	Paracetamol

Los medicamentos en conjunto forman esquemas de tratamiento (**Tabla 2**), que permiten combatir diferentes tipos de cáncer. En el INCan, estos esquemas cobran gran importancia, ya que, son la alternativa terapéutica en la mayoría de los casos para los pacientes, y, para el Centro de Mezclas, es ideal poder contar con los medicamentos y demás insumos médicos necesarios para preparar esquemas completos que cumplan con un efecto terapéutico exitoso. Cabe destacar que estos regímenes de quimioterapia no son definitivos y se encuentran sujetos a modificaciones, mismas que van ligadas a la condición de cada paciente.

Tabla 2: Ejemplos de algunos esquemas de quimioterapia y que medicamentos oncológicos y de profilaxis los conforman

	ONCOLÓGICO	PROFILAXIS		ONCOLÓGICO	PROFILAXIS	
R-CHOP	Rituximab, Ciclofosfamida, Doxorubicina, Vincristina.	Prednisona, Ondansetrón y/o Palonosetrón, Paracetamol, Difenhidramina, Fosaprepitant.	R-ICE	Rituximab, Ifosfamida, Carboplatino, Etopósido.	Mesna, Ondansetrón y/o Palonosetrón, Dexametasona, Fosaprepitant.	
AC	Doxorubicina y Ciclofosfamida	Dexametasona y/o Palonosetrón Ondansetrón		ABVD	Doxorubicina, Bleomicina, Vinblastina, Dacarbazina.	Dexametasona, Ondansetrón y/o Palonosetrón, Fosaprepitant.
FOLFOX	Fluorouracilo, Oxaliplatino. Puede incluir anticuerpos monoclonales como: Bevacizumab, Cetuximab o Panitumumab	Ácido Folinico, Ondansetrón y/o Palonosetrón, Dexametasona.			EPOCH	Etopósido, Vincristina, Ciclofosfamida, Doxorubicina.
FOLFIRI	Fluorouracilo, Irinotecan. Puede incluir anticuerpos monoclonales como: Bevacizumab, Cetuximab o Panitumumab	Ácido Folinico, Ondansetrón y/o Palonosetrón, Dexametasona.				

De manera general, los resultados obtenidos durante el Servicio Social estuvieron altamente relacionados con el funcionamiento del Centro de Mezclas del INCan y de la mayoría de sus áreas, también, con los protocolos que se siguen dentro de este Centro. Gran parte de la formación como profesional dentro de la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Xochimilco, permitió desarrollar los conocimientos adquiridos durante la licenciatura, mismos que se vieron reflejados en una actitud de trabajo, aprendizaje, compromiso y en el desarrollo de la capacidad resolutoria de problemas relacionados al lugar de realización del Servicio Social.

6- Conclusión

La realización del servicio social en el Centro de Mezclas del INCan representó una experiencia formativa integral que permitió aplicar, reforzar y ampliar los conocimientos adquiridos a lo largo de la licenciatura en Química Farmacéutica Biológica. La participación en las distintas áreas de este Centro (almacén, preparación y acondicionamiento de profilaxis, distribución y aseguramiento de la calidad) facilitó el desarrollo de habilidades técnicas y profesionales en un entorno hospitalario de alta especialización, donde la precisión, seguridad y compromiso ético son pilares fundamentales.

Durante este periodo, se adquirieron competencias clave relacionadas con el manejo, distribución y control de calidad de mezclas parenterales oncológicas, así como en la verificación y entrega segura de

medicamentos, garantizando en todo momento la trazabilidad y la atención centrada en el paciente. Esta experiencia no solo permitió consolidar una visión más clara del papel que desempeña el profesional farmacéutico en el ámbito clínico, sino que también reforzó la importancia de la colaboración multidisciplinaria con médicos y el personal de enfermería, además, de la mejora continua en los procesos que impactan directamente en la salud y bienestar de los pacientes oncológicos.

Finalmente, este servicio social no solo significó una etapa de aprendizaje profesional, sino también una contribución social significativa al formar parte activa de un equipo comprometido con la prevención y tratamiento del cáncer, promoviendo terapias seguras, eficaces y humanas.

7- Justificación Social

De acuerdo con Brenda Acosta Maldonado, jefa del Departamento de Hematología del Instituto Nacional de Cancerología (INCan), en México se diagnostican anualmente alrededor de 195,500 nuevos casos de cáncer en sus distintas variantes, de los cuales aproximadamente el 46 % derivan en fallecimientos (**Gobierno de México, 2023**). Esta situación representa un grave problema de salud pública a nivel nacional, reflejando un incremento constante tanto en pacientes hospitalizados como en atención ambulatoria. En consecuencia, la demanda de terapias intravenosas oncológicas ha aumentado significativamente.

Ante este panorama, la incorporación de estudiantes de la Licenciatura en Química Farmacéutica Biológica (QFB) al servicio social en Centros de Mezclas, como el del INCan, representa una valiosa contribución a la sociedad dada su formación académica que conlleva la comprensión del medicamento, su comportamiento en el organismo, sus propiedades fisicoquímicas, su manufactura, su regulación sanitaria etc. La participación en estos centros permite fortalecer la seguridad y efectividad de las terapias intravenosas oncológicas, ya que su preparación y distribución se lleva a cabo bajo estrictos estándares de calidad y esterilidad, propios del tercer nivel de atención médica. Esta labor adquiere mayor relevancia debido a dos factores críticos: la exposición del personal a medicamentos de alto riesgo, como los antineoplásicos, y la necesidad de garantizar mezclas parenterales libres de contaminación y con dosis precisas, lo cual se traduce en tratamientos más seguros para los pacientes (**Romero et al., 2010**). Dado que la mayoría de los medicamentos utilizados en hospitales se administran por vía intravenosa, es imprescindible asegurar que dichos productos sean estériles. Esto refuerza la importancia de contar con procesos adecuados de preparación, manejo y distribución (**Silva et al., 2023**). En este contexto, el estudiante de QFB desempeña un rol activo al aplicar conocimientos sobre normativas, procedimientos y buenas prácticas, fundamentales para el correcto funcionamiento del Centro de Mezclas. Asimismo, el perfil de egreso diseñado por el sistema modular de la Universidad Autónoma Metropolitana permite que el estudiante no solo adquiera habilidades técnicas, sino que también contribuya al desarrollo científico y tecnológico, mediante actividades orientadas a la investigación y docencia. Esto favorece la identificación de factores que inciden en la seguridad y atención del paciente, tanto en el ámbito hospitalario como ambulatorio.

Bibliografía:

1. National Cancer Institute (NIH). (2021). ¿Qué es el cáncer?, Generalidades del Cáncer. <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/naturaleza/ques#:~:text=El%20c%C3%A1ncer%20es%20una%20enfermedad%20que%20se%20presenta%20cuando%20las,que%20son%20trozos%20del%20ADN.>
2. Organización Panamericana de la Salud (OPS). 2024. Día Mundial contra el Cáncer 2024: Por unos cuidados más justos. <https://www.paho.org/es/campanas/dia-mundial-contra-cancer-2024-por-unos-cuidados-mas-justos#:~:text=Tendencias%20futuras,la%20Regi%C3%B3n%20de%20las%20Am%C3%A9ricas.>
3. INEGI. (2025). Estadísticas de Defunciones Registradas. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2025/edr/EDR_En-sep2024.pdf
4. INEGI. (2024). Estadísticas a propósito del día mundial contra el cáncer. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2024/EAP_CANCER24.pdf
5. INEGI. (2025). Estadísticas a propósito del día mundial del cáncer. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2025/EAP_DMvsCancer25.pdf
6. Secretaría de Salud. (2024). 036. Prevenible, 40% de los casos de cáncer con cambios en estilos de vida. <https://www.gob.mx/salud/prensa/036-prevenible-40-de-los-casos-de-cancer-con-cambios-en-estilos-de-vida>
7. Gobierno de México. (2025). INCan. <http://www.incan.salud.gob.mx/interna/nosotros/quienes-somos.html>
8. Diario Oficial de la Federación. (2010). Norma Oficial Mexicana NOM-249-SSA1-2010, Mezclas estériles: nutricionales y medicamentosas, e instalaciones para su preparación. <https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4327/salud/salud.htm>
9. Echavarría, I., Carrión Galindo, J., Corral, J. (2021). Guías clínicas de la SEOM para la profilaxis de enfermedades infecciosas en pacientes con cáncer. <https://doi.org/10.1007/s12094-022-02800-3>
10. Centro Oncológico Internacional. (2024). Centro de Mezclas Oncológicas Estériles. <https://www.coisalud.com/centro-de-mezclas-oncologicas-esteriles>
11. Horton J. C. (2019). Air Bubbles Introduced From Peripheral Intravenous Lines Into the Cerebral Venous System. Journal of neuro-ophthalmology: the official journal of the North American Neuro-Ophthalmology Society. <https://doi.org/10.1097/WNO.0000000000000784>
12. Secretaria de Salud. (2023). Acciones Esenciales para la Seguridad del Paciente. Acción 1 y 3. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/920141/AESP_CSG-DGCES_16_junio_2023.pdf
13. Organización Mundial de la Salud (OMS). (2009). Manual Técnico de Referencia para el Lavado de Manos. https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/102537/WHO_IER_PSP_2009.02_spa.pdf
14. Gobierno de México. (2023). México registra al año más de 195 mil casos de cáncer: Secretaría de Salud. <https://www.gob.mx/salud/prensa/294-mexico-registra-al-ano-mas-de-195-mil-casos-de-cancer-secretaria-de-salud>
15. Romero J., Navarro R., Zárate A., Valle A., García J., & Barros E. (2010). Innovación tecnológica en el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre del ISSSTE: un Centro de Mezclas Institucional. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=47312360008>
16. Silva T., Souza S., Rocha P., Tourinho F., Manzo B., & Rocha P. (2023). Aplicaciones en Terapia Intravenosa y Prevención de Infecciones del Torrente Sanguíneo Asociadas a Catéteres: Prospección Tecnológica. <http://dx.doi.org/10.1590/ce.v28i0.89456>.