

**DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS BIOLÓGICOS
LICENCIATURA EN QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA**

**INFORME DE CONCLUSIÓN DEL SERVICIO SOCIAL
POR ACTIVIDADES RELACIONADAS A LA
PROFESIÓN**

**Funciones y responsabilidades del Químico
Farmacéutico Biólogo en un Banco de Sangre**

Presenta: Raúl Vergara Luviano
(No. Matrícula: 2193069164).

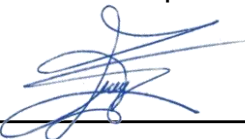


Firma

ASESORES

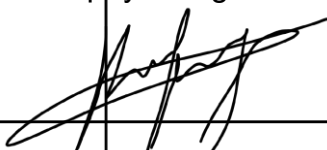
Vo. Bo. Asesor interno: Jesús Eduardo Zúñiga León
(No. económico: 44145)

Profesor asociado D. Tiempo completo. UAM-X



Firma

Vo. Bo. Asesor externo: Rodrigo Castillo Llanos
(No. Cédula: 10597599) (Cédula especialidad: 13699835)
Medicina Transfusional Apoyo Diagnóstico y Terapia Celular



Firma

Índice

1. Abreviaturas	3
2. Ubicación geográfica	4
3. Marco institucional.....	4
4. Justificación de las actividades	5
4.1 Relación con el plan de estudios de la licenciatura en QFB.....	5
5. Aporte a la sociedad	6
6. Objetivo general	6
7. Objetivos específicos.....	6
8. Actividades desarrolladas	6
8.1 Somatometría	7
8.2 Toma de muestra sanguínea de candidatos a donación	7
8.3 Flebotomía.....	7
8.4 Fraccionamiento de sangre total	8
8.5 Recolección de plaquetas por aféresis.....	8
8.6 Determinación de grupo sanguíneo ABO y tipificación del Antígeno D	8
8.7 Pruebas de serología infecciosa	9
8.8 Estudios de inmunohematología	9
9. Cadena transfusional	10
10. Cronograma de actividades.....	11
11. Bibliografía	12

1. Abreviaturas

BS: Banco de Sangre

INCan: Instituto Nacional de Cancerología

QFB: Químico Farmacéutico Biológico

CE: Concentrado Eritrocitario

CP: Concentrado de Plaquetas

PFC: Plasma Fresco Congelado

NOM-253: NORMA Oficial Mexicana NOM-253-SSA1-2012, Para la disposición de sangre y sus componentes con fines terapéuticos.

VIH: Virus de Inmunodeficiencia Humana

VHB: Virus de la Hepatitis B

VHC: Virus de la Hepatitis C

RAI: Rastreo de Anticuerpos Irregulares

RAT: Reacción Adversa Transfusional

2. Ubicación geográfica

El servicio social se realizó en el área de Banco de Sangre (BS) del Instituto Nacional de Cancerología (INCan), ubicado en Av. San Fernando No. 22, Col. Sección XVI, Del. Tlalpan, C.P. 14080 Ciudad de México, CDMX (figura 1). Teniendo una duración de 6 meses equivalentes a 480 hrs a partir del 01 de noviembre del 2024 al 01 de mayo del 2025 en un horario de las 8:00 a las 12:00 hrs de lunes a viernes.

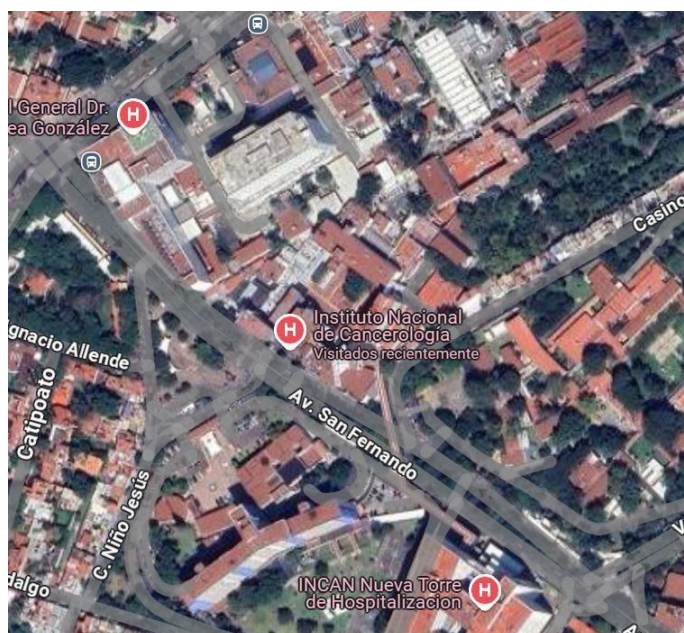


Figura 1. Mapa del Instituto Nacional de Cancerología ¹.

3. Marco institucional

Misión: Participar activamente en el desarrollo de la Medicina Transfusional mexicana y coadyuvar en la salud y el bienestar de la población.

Visión: Posicionarnos como un banco de sangre reconocido nacional e internacionalmente a través de sus actividades asistenciales, académicas y de investigación.

Objetivo: Brindar un servicio de calidad a cada usuario, con trato amable y profesional, respetando las normativas sanitarias que rigen la medicina transfusional. Garantizar análisis y hemocomponentes con resultados precisos y oportunos, enfocados en la mejora constante de los procesos y el impulso a la investigación.

4. Justificación de las actividades

Tomando en cuenta que los módulos impartidos en la licenciatura en Química Farmacéutica Biológica (QFB) de la UAM Xochimilco están enfocados en que el alumno se desarrolle profesionalmente en el ámbito farmacéutico; resulta importante que también se adquieran conocimientos del entorno clínico y hospitalario para poder complementar la formación del estudiante egresado. La realización del servicio social en el BS del INCan buscó cubrir esa falta de experiencia y permitió al alumno desarrollar habilidades y técnicas que complementen el plan de estudios de la licenciatura. Así mismo, con las actividades que se llevaron a cabo durante los 6 meses que comprenden al servicio social, se destacó la importancia y funcionalidad de contar con una gestión de calidad que garantice la mejora continua y la prevención de errores, optimizando la eficiencia y la eficacia en todas las áreas para poder obtener productos que cumplan con los estándares establecidos en la NORMA Oficial Mexicana NOM-253-SSA1-2012, Para la disposición de sangre y sus componentes con fines terapéuticos.

4.1 Relación con el plan de estudios de la licenciatura en QFB

Las actividades llevadas a cabo durante el servicio social en el BS del INCan se relacionaron con los módulos:

- **VI) Evaluación de las materias primas para la producción de medicamentos:** En el BS diariamente se debe hacer un control de calidad tanto de los reactivos que se usan para la determinación del sistema ABO y Rh, como de los equipos empleados y de los insumos materiales para cada área, esto con la finalidad de poder obtener resultados confiables y reproducibles.
- **VIII) Diseño y obtención de medicamentos de calidad:** Diseñar algoritmos y/o manuales de procedimientos que garanticen que los componentes sanguíneos obtenidos en el BS del INCan cumplen con los parámetros y las especificaciones establecidos dentro de la NOM-253-SSA1-2012.
- **IX) Evaluación de la calidad de los medicamentos:** Evaluar la calidad de los componentes sanguíneos es un proceso multidimensional que incluye aspectos técnicos de laboratorio, condiciones de almacenamiento y seguimiento clínico. Seguir protocolos estrictos y normados es fundamental para garantizar la seguridad y eficacia en el uso de la sangre y sus derivados.
- **X) Prevención y control de la propagación microbiana:** En el BS, desde la toma de muestra sanguínea a los candidatos a donación se emplean materiales estériles y desechables junto con una estricta antisepsia de la piel. La flebotomía se lleva a cabo en un sistema cerrado para minimizar la exposición al ambiente y durante el procesamiento se aplican protocolos de bioseguridad para reducir el riesgo de contaminación bacteriana. Por último, los diferentes componentes sanguíneos son almacenados en cámaras con un control de la temperatura, evitando de esta manera el crecimiento microbiano.

5. Aporte a la sociedad

Realizar el servicio social en el BS del INCan representó una valiosa oportunidad para contribuir directamente en la salud de los pacientes oncológicos, quienes dependen de transfusiones sanguíneas para su tratamiento y recuperación. Al formar parte de las labores del BS, fue posible participar activamente en el proceso de obtención, análisis y distribución de sangre y sus componentes, asegurando que estos llegaran a quienes los necesitan. Asimismo, llevar a cabo el servicio social en un BS permitió generar conciencia sobre la importancia de la donación altruista, la cual es un factor clave para garantizar el abasto continuo de sangre segura en beneficio de los pacientes del instituto. Por último, esta experiencia impulsó a participar en un sistema hospitalario donde se destaca la importancia del trabajo en equipo y el impacto directo en la atención médica.

6. Objetivo general

Desarrollar habilidades, técnicas y conocimientos en el área de BS del INCan, participando en actividades de recolección, procesamiento, almacenamiento y distribución de hemocomponentes, con el propósito de contribuir a la seguridad transfusional y al adecuado abastecimiento de sangre segura y sus derivados.

7. Objetivos específicos

- a) Adquirir los conocimientos para una correcta toma de muestra sanguínea de los candidatos a donar.
- b) Aprender los procesos administrativos implicados en cada una de las áreas del BS.
- c) Conocer los diferentes procedimientos que se llevan a cabo en el BS del INCan para demostrar que los componentes sanguíneos cumplen con los parámetros y las especificaciones establecidos dentro del control de calidad de la NOM-253-SSA1-2012.
- d) Comprender y desarrollar las diferentes técnicas de grupo sanguíneo ABO, Rh y búsqueda de Anticuerpos Irregulares en donadores y pacientes, garantizara una transfusión sanguínea segura, oportuna y de calidad.

8. Actividades desarrolladas

El tiempo de rotación en las diferentes áreas del BS durante los 6 meses que comprenden al periodo del servicio social fue de 1 mes en cada una de ellas; Fraccionamiento, Donadores, Serología, Inmunohematología, Flebotomía y Administración, por lo tanto, las actividades que se describen a continuación están distribuidas en dichas áreas.

8.1 Somatometría

Esta etapa cumple su papel como un primer filtro para la donación, se realiza una inspección general de la persona candidata en cuanto a su consumo de alcohol y tabaco en los últimos días, el personal encargado debe interrogar sobre padecimientos crónicos, tatuajes y cuando fue realizado, también se le pregunta a la persona candidata a donación sobre su última vacuna aplicada y si ha presentado alguna enfermedad en días previos. Durante esta etapa también se realiza la identificación de las vías de acceso a la punción venosa y lleva a cabo la toma de signos vitales tomando en cuenta los siguientes parámetros ²:

- | | |
|-----------------------|--------------------------------|
| - Tensión arterial | 100/60 a 140/90 mmHg |
| - Temperatura | 37°C |
| - Frecuencia cardiaca | Menor a 100 latidos por minuto |
| - Talla | Mayor a 1.50 m |
| - Peso | Mayor a 50 kg |

8.2 Toma de muestra sanguínea de candidatos a donación

Este procedimiento considera diversas etapas como; asepsia, antisepsia, verificación asertiva de la persona candidata, el correcto etiquetado de los tubos, punción y el registro que sea necesario para mantener trazabilidad en el proceso.

Tiene como propósito llevar a cabo el proceso de biometría hemática, mediante la cual se obtienen los valores de la serie roja, serie blanca y serie plaquetaria que determinaran si la persona es apta para donar o no. Se debe considerar como apta según la NOM-253 a la persona que sus valores se encuentren dentro de los siguientes parámetros ³:

- | | |
|---------------|--|
| - Hemoglobina | 12.5 a 13.5 g/L |
| - Hematocrito | Mayor al 38% |
| - Plaquetas | Mayor a 150×10^3 plaquetas/ μ l |
| - Leucocitos | 3.5 a 10.5×10^3 cels/ μ l |
| - Neutrófilos | 1.7 a 6.5×10^3 cels/ μ l |
| - Linfocitos | 1.5 a 3.3×10^3 cels/ μ l |
| - Monocitos | 0.2 a 0.7×10^3 cels/ μ l |
| - Eosinófilos | 0.02 a 0.32×10^3 cels/ μ l |
| - Basófilos | 0 a 0.09×10^3 cels/ μ l |

8.3 Flebotomía

Así como en la toma de muestra sanguínea, en esta etapa se debe llevar a cabo nuevamente una verificación asertiva del donante y que no existan errores en el etiquetado de bolsas y tubos para las demás muestras sanguíneas. A cada donador se le debe hacer entrega de un formato de autoexclusión para permitirle responder bajo su propio criterio si considera que su sangre o componente sanguíneo a extraer

es seguro para ser usado terapéuticamente. El volumen de sangre total permitido por la NOM-253 que se puede extraer de una persona mayor a 18 y menor a 65 años con un peso mayor a los 50 kg es de 450 mL $\pm$ 10% incluyendo el volumen de las muestras ³.

8.4 Fraccionamiento de sangre total

Este proceso comienza una vez que se tiene la unidad de sangre total, la cual debe ser separada mediante centrifugación en sus diferentes componentes; concentrado eritrocitario (CE), concentrado de plaquetas (CP) y componentes plasmáticos (Plasma fresco congelado PFC y/o crioprecipitado). El fraccionamiento de la sangre se realiza empleando equipos semiautomatizados y debe realizarse dentro de las primeras 6 horas posteriores de la flebotomía ⁴.

8.5 Recolección de plaquetas por aféresis

El término aféresis deriva del griego que significa “quitar o separar una parte de un todo”, las técnicas de aféresis son procesos en los que a partir de la sangre total es posible obtener un componente específico seleccionado de esta, permitiendo el retorno de los demás productos ⁵.

La aféresis plaquetaria consiste en la extracción del 30% de las plaquetas del cuerpo sin que se vea afectada la salud del donador. La extracción de las plaquetas se realiza a través del uso de equipos automatizados que mejoran la productividad y la calidad de la recolección, la ventaja al emplear este método es que en cada procedimiento de aféresis se puede obtener de 8 a 10 concentrados plaquetarios leucorreducidos, además de que se reduce la transmisión de enfermedades virales y bacterianas, lo cual se ve reflejado en la disminución de aloinmunización contra diferentes sistemas sanguíneos diferentes al sistema ABO ⁶.

8.6 Determinación de grupo sanguíneo ABO y tipificación del Antígeno D

Los glóbulos rojos se caracterizan por poseer en su membrana diversas estructuras antigénicas, las cuales son de origen genético y han podido ser identificadas mediante anticuerpos específicos. El primer sistema sanguíneo se llamó sistema ABO, dentro de este sistema, un individuo puede poseer en la membrana de sus eritrocitos uno, dos o ninguno de los antígenos A y B, en otras palabras puede decirse que si una persona expresa el antígeno A, pertenece al grupo A, si expresa el antígeno B, pertenece al grupo B, si expresa ambos antígenos pertenece al grupo AB y en caso de no expresar ninguno de los antígenos, pertenece al grupo O ⁷.

El sistema Rh representa el sistema de grupo sanguíneo más importante luego del sistema ABO. El término “Rh positivo” y “Rh negativo” hace referencia a la presencia o ausencia del antígeno D en la membrana de los eritrocitos ⁷.

La tipificación sanguínea se realiza mediante pruebas de aglutinación, en las que se mezclan eritrocitos del donador o receptor con antisueros específicos (Anti-A, Anti-B, Anti-AB y Anti-D) que contienen anticuerpos en alto título contra los antígenos A, B y D. Llevar a cabo esta práctica permite evitar Reacciones Adversas a la Transfusión (RAT) y un aseguramiento de la compatibilidad inmunológica.

8.7 Pruebas de serología infecciosa

La NOM-253 señala que todos los bancos de sangre deben realizar pruebas de detección de agentes infecciosos transmisibles. Estas pruebas son fundamentales para garantizar la seguridad transfusional y prevenir la transmisión de enfermedades infecciosas a los receptores de sangre y sus componentes. El control de calidad al cual debe ser sometida la sangre obligatoriamente son las pruebas de detección de los siguientes agentes ⁸:

- Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH) tipos 1 y 2;
- Virus de la Hepatitis B (VHB);
- Virus de la Hepatitis C (VHC);
- *Treponema pallidum*;
- *Trypanosoma cruzi*.

Además, cuando por diferentes razones como la situación epidemiológica de la región geográfica donde está ubicado el establecimiento, el origen del donante o sus antecedentes personales lo pongan en riesgo para adquirir infecciones, el BS debe realizar pruebas adicionales para:

- *Brucella*;
- *Plasmodium*;
- Citomegalovirus;
- Toxoplasma;
- Otros agentes.

Una vez que los procedimientos de laboratorio se llevaron a cabo correctamente y que se demuestren resultados confiables de su control de calidad, la unidad del componente sanguíneo puede ser utilizada para fines transfusionales ⁸.

8.8 Estudios de inmunohematología

La inmunohematología representa una disciplina indispensable para llevar a cabo el proceso de transfusión, esta área estudia las reacciones inmunológicas relacionadas con los componentes sanguíneos, específicamente las reacciones entre los antígenos presentes en los eritrocitos y los anticuerpos en el plasma.

La NOM-253 establece que el proceso comienza con la recepción de la solicitud para la transfusión junto con las muestras del paciente correctamente identificadas, seguido de la determinación del grupo ABO y Rh empleando los reactivos hemoclasificadores previamente sometidos a un control de calidad. También es importante realizar el RAI con la finalidad de demostrar la mayoría de los anticuerpos con significancia clínica ⁹.

A menudo, los pacientes que han sido politransfundidos presentan anticuerpos contra diversos antígenos comunes en los eritrocitos, cuando sus propios glóbulos rojos no los contienen, estos pueden causar reacciones post-transfusionales

importantes, en estos casos se deben identificar los anticuerpos que mayor problema puedan causar y que se encuentren presentes en el suero en estudio.

Por último, en este proceso, la compatibilidad entre el receptor y el donante se determina mediante pruebas cruzadas, con las cuales se buscará que no haya reacción de aglutinación entre los anticuerpos del receptor con los antígenos del donante, con el principal objetivo de evitar una reacción postransfusional ⁹.

9. Cadena transfusional

La cadena transfusional (figura 2) es un proceso integral que garantiza la seguridad y calidad de la sangre y su componentes, desde la selección del donante hasta el seguimiento del receptor posterior a la transfusión. El principal objetivo es asegurar que la sangre recolectada sea adecuada, libre de agentes infecciosos y compatible con el receptor, minimizando así riesgos y complicaciones.

La vigilancia continua de este proceso permite identificar oportunamente eventos adversos y adoptar medidas correctivas y preventivas, de este modo, la cadena transfusional representa un reto y compromiso conjunto entre donadores, personal de salud e instituciones para salvaguardar la vida de los pacientes que necesitan de este indispensable recurso terapéutico.



Figura 2. Cadena transfusional: del donante al receptor ¹⁰.

10. Cronograma de actividades

Las actividades asignadas por parte de la coordinación del BS del INCAN durante el periodo de duración del servicio social fueron las siguientes (tabla 1):

Tabla 1. Cronograma de actividades a realizar durante el servicio social.

Objetivo	Actividad	Mes					
		1	2	3	4	5	6
Evaluar la aptitud de los candidatos a donación	Somatometría y toma de muestra sanguínea de candidatos a donar	X	X	X			X
Realizar la extracción segura y eficiente de sangre total en donantes, siguiendo los protocolos establecidos	Flebotomía a donantes de sangre total					X	
Separación de la sangre total en sus diferentes componentes (concentrado eritrocitario, plasma fresco congelado y crioprecipitado) para su uso terapéutico específico	Fraccionamiento de la sangre total	X					
Obtener plaquetas mediante aféresis, asegurando un proceso seguro y conforme a los protocolos establecidos	Recolección de plaquetas por aféresis					X	
Determinar la clasificación de donantes o pacientes en los cuatro grupos sanguíneos existentes (A, B, AB y O) y tipificación del antígeno D	Determinación de grupo sanguíneo ABO y tipificación del antígeno D de donantes		X		X		
Detectar anticuerpos contra los virus de Hepatitis B (VHB), Hepatitis C (VHC), Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH), <i>Tripanosoma cruzi</i> , <i>Treponema pallidum</i> y <i>Brucella</i>	Pruebas de serología infecciosa			X			
Realizar pruebas para determinar grupos sanguíneos, detectar anticuerpos y garantizar la compatibilidad	Realización de estudios de inmunohematología en pacientes				X		
Gestionar y documentar los procesos para garantizar el control, trazabilidad y cumplimiento de las actividades	Llevar a cabo las actividades administrativas de los procesos	X	X	X	X	X	X

11. Bibliografía

1. Google [Internet]. Instituto Nacional de Cancerología – Banco de Sangre. 2025 [citado 6 mar 2025]. Disponible en: https://www.google.com.mx/maps/@19.2751025,-99.1470098,14z?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI1MDMxMS4wIKXMDSoASAFQAw%3D%3D
2. Machuca Figueroa S. Criterios de exclusión para la donación en un banco de sangre de Morelos [Tesis]. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Facultad de Enfermería; 2023. 67 p.
3. Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea. Guía nacional de criterios para la selección de donantes de sangre y sus componentes sanguíneos para el uso terapéutico, Versión 3. Ciudad de México; 2024.
4. Ministerio de Salud Pública. Manual de uso clínico de sangre y derivados. Dirección Nacional de Bancos de Sangre, República Dominicana; 2014.
5. Argente Salinas R. La aféresis terapéutica: su papel en la medicina del siglo XXI. Asociación Mexicana de Medicina Transfusional. 2022; 14 (S1): 30-37.
6. Rodríguez Rodríguez JA. Aféresis plaquetaria en donantes de sangre del centro de hemoterapia banco de sangre tipo II del Hospital III Iquitos EsSalud enero-diciembre 2021 [Tesis]. Universidad Científica del Perú, Facultad de Ciencias de la Salud, 2023. 57 p.
7. Cortés Buelvas A, Muñiz-Díaz E, León de González G. Inmunohematología básica y aplicada. 1^{ra} ed. Santiago de Cali, Colombia: Grupo Cooperativo Iberoamericano de Medicina Transfusional; 2014.
8. Secretaría de Salud [Internet]. Norma Oficial Mexicana NOM-253-SSA1-2012, Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos. Diario Oficial de la Federación. 2012 [citado 23 mar 2025]. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5272787&fecha=26/10/2012
9. Luna Falcón CF. Análisis de la razón de pruebas cruzadas por transfusión en cirugías programadas en el Hospital Universitario “Dr. José E. González” [Tesis doctoral]. Universidad Autónoma de Nuevo León; 2022. 43 p.
10. Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea. Hemovigilancia: cadena transfusional. Ciudad de México; 2025.