



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD: XOCHIMILCO

DIVISIÓN EN CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD

LICENCIATURA EN QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA

Informe final de servicio social

**“Análisis de muestras biológicas en pacientes del
área “Química General” en laboratorio clínico de la
Ciudad de México”**

Alumno: Rodolfo André Padilla López

Matricula: 2162028722

Asesor interno: María Angélica Gutiérrez Nava

Asesor externo: Janette Rebeca Rodríguez López

Índice

Datos generales y matricula del prestador.....	2
Lugar y periodo de realización.....	2
Unidad, división y licenciatura que cursa o haya cursado.....	2
Nombre del plan, programa o proyecto en el que se participó	2
Nombre del asesor	2
Introducción	2
Objetivos generales y específicos.....	3
Metodología utilizada	4
Actividades realizadas	4
Objetivos y metas alcanzados	5
Resultados y conclusiones.....	7
Recomendaciones.....	8
Bibliografía	8
Firma de asesores	10

Datos generales y matrícula del prestador

Alumno: Rodolfo André Padilla López

Edad: 25 años

Matrícula: 2162028722

Lugar y periodo de realización

El alumno realizó actividades en el laboratorio “Quest Diagnostics México”, ubicado en “Frontera #4, Colonia Roma Norte, Del. Cuauhtémoc, C.P. 06700, Ciudad de México”. Durante su estadía, el alumno desempeñó su servicio social por seis meses, empezando actividades en 12 de abril del 2022 y concluyó las mismas el 12 de octubre de 2022, dedicando 4 horas al día por cinco días a la semana.

Unidad, división y licenciatura que cursa o haya cursado

Durante su estancia universitaria, el alumno asistió a la Unidad Xochimilco, dentro de la división de Ciencias Biológicas y de la Salud, en la carrera de Químico Farmacéutico Biólogo durante el periodo escolar 2016-2020. Donde completó el 100% de los créditos del plan de estudios, previo a su inicio al servicio social.

Nombre del plan, programa o proyecto en el que se participó

El alumno hizo su servicio social mediante la participación en un proyecto externo, el cual se fundamentó en la realización de actividades relacionadas con la profesión, según el capítulo 4 del documento “LINEAMIENTOS PARA LA PRESTACIÓN Y ACREDITACIÓN DEL SERVICIO SOCIAL EN LA DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD DE LA UNIDAD XOCHIMILCO” [16].

El protocolo para el proyecto externo fue presentado con el título: “Análisis de muestras biológicas en pacientes del área “Química General”, ante la Coordinación Divisional de Servicio Social de Ciencias Biológicas y de la Salud.

Nombre del asesor

Se designaron dos asesores, uno interno y uno externo:

Asesor interno: Dra. María Angélica Gutiérrez Nava (Profesora-Investigadora de la UAM-Xochimilco)

Asesor externo: QFB. Janette Rebeca Rodríguez López (Supervisora de Química General de Quest Diagnostics México, laboratorio Frontera 4)

Introducción

Los laboratorios clínicos son instituciones de salud que utilizan la química, por medio de diferentes equipos y metodologías, para obtener resultados cualitativos y/o cuantitativos que apoyan al personal de salud para evaluar la salud del paciente [1,2].

Estos laboratorios pueden analizar distintas muestras biológicas, como puede ser sangre, orina, tejidos, fluidos corporales, etc. [1,3], a través de diferentes áreas ya establecidas que logran dar información de la salud del paciente con diferentes metodologías. Algunas de las áreas que

podemos encontrar en laboratorios clínicos son: Química clínica, hematología, microbiología, flebotomía, y biología molecular ^[4]. Debido a que cada área analiza las muestras y brinda información específica, es que los laboratorios clínicos disponen de un amplio repertorio de equipos, técnicas y metodologías con fundamentos diversos que pueden utilizar para obtener resultados e información necesaria para el diagnóstico del paciente.

Dentro del área de Química clínica el análisis de sangre y orina es de las muestras más usadas y analizadas. Existen diferentes estudios que detectan cualitativamente o cuantifican algún componente específico en la muestra, como pueden ser glucosa, electrolitos, enzimas, hormonas, lípidos, proteínas u otras sustancias metabólicas ^[1,3,5].

Entre algunas pruebas clínicas que requieren un análisis cuantitativo podemos encontrar el estudio de química sanguínea de tantos elementos, hemoglobina glicosilada o perfiles tiroideos. Por otra parte, el análisis cualitativo aporta información útil para el paciente, gracias a estudios como la detección de abuso de drogas, lectura de sedimento urinario o revisión visual de la muestra, el analista determina que parámetros presenta la muestra y con esto ayuda a complementar información acerca del estado de la muestra que, por lo tanto, refleja el estado de salud del paciente ^[6].

Como entonces puede entenderse, la presencia de laboratorios clínicos toma gran importancia en el sector salud ^[7], a través de pruebas o análisis el laboratorio es capaz de dar información para monitorear, diagnosticar o tratar la condición del paciente. Ya sea que el estudio se realice de forma automatizada con equipos e instrumentos programados o con evaluaciones manuales de la muestra, la información recabada con estas pruebas es realizada con personal entrenado y reportado al responsable médico que este encargado de tratar al paciente. Por lo que el presente servicio social tiene la finalidad de poner al estudiante en un ambiente real donde vinculara y aplicara los conocimientos adquiridos durante sus estudios universitarios ^[8], así como también de darle una introducción al trabajo profesional que puede desarrollar y la oportunidad de continuar creciendo y adquiriendo estudios relacionados a la carrera de QFB.

Objetivos generales y específicos

Objetivos

- Analizar muestras sanguíneas de pacientes.
- Analizar orina de pacientes con abuso de drogas.
- Realizar el examen general de orina (EGO).
- Aplicar control de calidad en el área de Química General.
- Emplear Buenas Prácticas de Documentación (BPD).

Objetivos específicos.

- Realizar química sanguínea de 37 elementos a muestras de suero sanguíneo.
- Obtener valores de hemoglobina glicosilada mediante electroforesis capilar.
- Hacer análisis de abuso de drogas de 11 tipos en orina.
- Realizar la lectura de tira reactiva y conteo de partículas para el EGO.
- Asegurar el correcto funcionamiento de equipos de trabajo mediante el uso de medidas preventivas.

- Efectuar medidas correctivas a equipos o material de trabajo para corregir los problemas que impacten en la calidad de resultados del área.
- Seguir las BPD y formatos establecidos para el registro de información en el área de Química General.
- Leer y aplicar los pasos descritos en los Procedimientos Estandarizados de Trabajo (PNO).

Metodología utilizada

Debido a la naturaleza del servicio social como una actividad teórico-práctica que realiza el alumno con la intención de dar una formación profesional y al mismo tiempo dar un beneficio a la comunidad a través de la participación en actividades vinculadas a su carrera, el presente servicio baso su metodología en la observación, investigación documental y participación empírica durante la experiencia profesional, en este sentido, se describe cada punto mencionado como:

- **Observación:** Debido a la falta de experiencia del alumno dentro de un ámbito de trabajo real en el área de ciencias biológicas, la estancia en una empresa que participa en actividades relacionadas al diagnóstico de la salud de pacientes permite acercarse y conocer las labores y funciones que deben ejercerse en la profesión del QFB.
- **Investigación documental:** La recopilación de información, conocimientos, datos e interpretaciones que son necesarias para el desarrollo y comprensión de actividades realizadas en la empresa^[9-15].
- **Participación empírica:** El trabajo que realiza el alumno como parte de su participación en el laboratorio de la empresa.

Con esto el alumno presenta un sistema que permite su aproximación a las nuevas actividades que realizará, la forma en que entenderá nueva información y como pondrá en práctica todo lo aprendido durante su capacitación.

Actividades realizadas

Dentro del área de Química general, el alumno tuvo la oportunidad de desarrollar habilidades en dos áreas técnicas: Bioquímica clínica y Urianálisis.

En la siguiente tabla (Tabla 1) se enlistan actividades realizadas durante el servicio social por área técnica.

Tabla 1.

*Actividades realizadas en área técnica**

Bioquímica Clínica	Urianálisis
<ul style="list-style-type: none"> • Carga de muestras de pacientes • Evaluación de muestras de pacientes • Control de calidad • Documentación • Seguimiento de incidencias • Recepción de muestras al área técnica • Capacitación continua • Participación en pláticas de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> • Carga de muestras de pacientes • Revisión de resultados de pacientes • Control de calidad • Mantenimiento de equipos • Manejo y desecho de muestras y reactivos • Capacitación continua • Seguimiento de incidencias • Documentación

*Nota: La tabla resume las principales actividades que realizo el alumno por área técnica.

El alumno inició su servicio social en el área técnica leyendo y aprendiendo las bases teóricas de los estudios que se realizan en el laboratorio y de los equipos con los que trabajó, así como también múltiples manuales, procedimientos y formatos que describen el orden correcto de trabajo y prácticas que debe seguirse dentro del área. Posteriormente el personal del área entrenó y supervisó el desempeño de actividades y demás responsabilidades del alumno dentro del área técnica.

Dentro de las funciones que realizó el alumno, se encuentran labores técnicas y diarias, como fue la preparación de muestras para ser leídas por el equipo, la revisión del área de trabajo, uso y lectura de tiras reactivas para muestras de orinas, preparación de diluciones de muestras, manejo y desecho de muestras de pacientes, inventario de reactivos. Así también, la participación en actividades más especializadas como lo es la revisión de control de calidad, asistencia a platicas semanales de artículos de investigación, documentación de bitácoras, seguimiento a historial prioritario de pacientes, validación de reactivos/material, mantenimiento preventivo/correctivo de equipos.

Es importante remarcar que el alumno asoció los conocimientos adquiridos en la licenciatura con las actividades realizadas en el servicio social, ya que durante toda su estancia en el laboratorio, temas como el control de calidad (Trimestre VI,IX,XII), gráficos de Levey-Jennings, Seis Sigma, reglas de Westgard, acciones correctivas/preventivas, interpretación y cumplimiento de Normas Oficiales Mexicanas e ISO's (Trimestre VI), fundamentos de metodologías de equipos (Trimestre XI), manejo de material de laboratorio, identificación de elementos formes en el sedimento urinario (Trimestre II,X,XI), entre muchos otros, fueron tratados y analizados por el estudiante.

Objetivos y metas alcanzados

Al iniciar el servicio social, el alumno tuvo el reto de capacitarse en conceptos y procedimientos realizados en el laboratorio con el propósito de comprender como es el flujo de trabajo y los fundamentos que hay detrás de cada prueba empleada dentro de los estudios de laboratorio realizados. Dentro de las cinco semanas destinadas a la lectura de PNO's, hubo la oportunidad de adentrarse a los manuales de los equipos de trabajo, por lo que se pudo generar una idea de las actividades a realizar, flujo de trabajo y fundamentos de pruebas que se realizarían. Posteriormente, durante la capacitación práctica, se puso a prueba la información aprendida, ya que al estar en contacto directo con los equipos y en el área de trabajo, surge la necesidad de dar respuesta a los eventos que surgen basado en el correcto manejo de equipos y razonamiento de información acerca de muestras, estudios, etc.

Como se planteó en los lineamientos de este documento, dentro de los objetivos principales del servicio social es analizar muestras sanguíneas de pacientes y muestras de orina. Inicialmente los PNO's del laboratorio describen detalladamente cada prueba de laboratorio realizada a estas muestras biológicas, como el tipo de enzimas/reactivos utilizados, temperaturas alcanzadas, metodología del estudio, tiempo de reacción, volumen necesario, estado de la muestra y sus limitaciones, precauciones y riesgos, finalidad e importancia del analito, entre muchas otras. Finalmente, en la capacitación práctica, se logró reforzar lo aprendido en los PNO's y manuales, pudiendo complementar con el manejo real de muestras, equipos y modos de trabajo. Debido a que esta actividad es realizada de forma diaria en el laboratorio, hubo amplio tiempo de practicar y refinar conceptos y cuestiones que surgían en el momento. De esta forma, el alcance de objetivos

específicos, como el análisis de 37 elementos en muestras sanguíneas o de 11 analitos en orinas de abuso de drogas y la lectura de tira con conteo de partículas en los EGO, pudo ser completado con satisfacción, ya que el dominio de información de las pruebas es requerido para poder comprender los resultados obtenidos, así como de los “cierres” generados en cada jornada, lo cual se refiere a la implementación de controles de calidad para confirmar la correcta lectura del equipo a las muestras de pacientes analizadas. Adicionalmente se resalta el estudio de hemoglobina glicosilada mediante electroforesis capilar por la particularidad que presenta los resultados obtenidos, ya que con la interpretación de gráficas construidas, basadas en el desplazamiento de fracciones de hemoglobina, que presentan picos en diferentes tiempos debido al tiempo de retención causado por su carga iónica dentro del capilar, es que se pudo aplicar directamente conocimientos adquiridos en el trimestre XI de la carrera a los resultados de pacientes, en un ambiente real.

El alumno consideró de gran relevancia el objetivo general que refiere al control de calidad, ya que a pesar de tener que enfocarse en desarrollar habilidades y conocimientos nuevos, la calidad del laboratorio es un aspecto fundamental no solo en química clínica, sino a través de todas las áreas que puede tener acceso el QFB profesional; en este caso el alumno tuvo especial interés en comprender y analizar cada evento y paso a realizar para dar conformidad a lo correspondiente al control de calidad del área debido a lo robusto que este puede llegar a ser. Como forma general se planteó inicialmente el empleo de control de calidad en el protocolo como dos partes, las medidas preventivas y las medidas correctivas, lo cual se alinea a lo aprendido en la carrera, sin embargo, al estar en el laboratorio el alumno se dio cuenta que este aspecto tiene un poco más de extensión ya que no solo se aplican acciones directamente del equipo de trabajo y materiales, sino también a muestras de pacientes, condiciones del área del trabajo (como temperatura, humedad) capacitación de personal, entre otros; independientemente de la extensión que se haya visto en clases, el servicio social expandió la visión del alumno en lo que implica control de calidad, pues además de poder conocer aspectos como el aseguramiento de la calidad de muestras, áreas y la revisión de estos, también se tuvo la oportunidad de participar activamente en mantenimientos preventivos de rutina y en acciones correctivas cuando el equipo presentaba problemas o desviaciones no previstas. Con esto el alumno pudo satisfacer las metas propuestas de poder crecer profesionalmente, así como también de realizar los objetivos propuestos, dentro de los lineamientos de objetivos generales y específicos pertinentes a control de calidad.

Durante la duración del servicio social siempre hubo la necesidad de alinearse a lo especificado en procedimientos y manuales que el laboratorio establece como la forma de trabajo correcta. Estos documentos tienen un muy amplio espectro y robustez, pues encontramos procedimientos para cada actividad que se realiza, así como para la forma en que debemos actuar y reportar resultados, por lo que es natural pensar que las BPD no solo comprenden la generación de documentos, sino también su consulta y resguardo, para tener fácil acceso a los procedimientos necesarios, manuales involucrados, plantillas de trabajo con uso rutinario, etc., lo que conlleva la aplicación de una correcta gestión de la calidad. Con respecto al quinto objetivo general, el alumno empleó las cinco semanas dedicadas a la lectura de PNO's para poder comprender la forma de trabajo y datos necesarios para el laboratorio, sin embargo fue evidente que con el tiempo pequeños detalles que salían en las actividades diarias requerían de la comprensión de otros documentos adicionales, por lo que aunque no fue una actividad principal durante semanas posteriores, el alumno continuó el uso y lectura de documentos de laboratorio para poder conocer la correcta función o actividad a

realizar, así como también la apropiada forma de generar, identificar y guardar documentos que fueran realizados durante el servicio social, dentro de las actividades del alumno. Algunos ejemplos que pertenecen a esta categoría encontramos el uso de etiquetas de reactivos para ser identificados, los PNO's de área técnica, la impresión, uso y resguardo de resultados impresos que contienen información acerca del estudio realizado a la muestra del paciente, creación y seguimiento de incidencias a muestras de pacientes, resguardo y notificación de datos prioritarios de pacientes, bitácoras de registro diario, entre otras.

Resultados y conclusiones

A lo largo de seis meses, el alumno tuvo la oportunidad de participar en las actividades diarias de un laboratorio clínico, procesando muestras de Bioquímica clínica, así como de Urianálisis. Tomando un periodo inicial para capacitarse en las actividades y lineamientos que el laboratorio sigue para poder operar de forma correcta y eficaz, y posteriormente con el desarrollo y practica de actividades, con las cuales el alumno pudo adquirir información nueva para poder completar su competencia dentro de la carrera de QFB, así también para desarrollarse profesionalmente y adquirir experiencia profesional real y trazable para iniciar su camino dentro de la vida profesional.

El control de calidad desempeña un rol importante dentro de la empresa, pues cuando se aplica correctamente permite la elaboración de resultados correctos, confiables y aporta un gran beneficio a las actividades del laboratorio, sin embargo, este aspecto no solo implica el uso de reactivos o de acciones correctivas/preventivas, más bien se extiende a un gran número de ámbitos dentro del laboratorio. Desde la fase pre-analítica, donde se monitorean condiciones físicas y ambientales de la toma de muestra, transporte y entrega, continuando con la fase analítica, implicando el uso de controles, calibradores, mantenimientos, etc., y siguiendo con la fase post-analítica, donde encontramos la verificación y liberación de resultados. Sin embargo, de los aspectos más importantes de todos es la participación del analista en la ejecución del control de calidad, pues no es una actividad que se realice automáticamente ni de manera repetida, ya que con cada evento adverso que ocurre se debe tomar decisiones fundamentadas y que permitan alcanzar el mejor resultado posible.

Toda la información generada y tratada dentro de la empresa debe mantenerse y registrarse de forma honesta, ordenada y accesible, pues en el momento que se requiera de algún dato por parte de alguna auditoria, evento interno o cualquier situación, la empresa debe ser capaz de contar con la información pertinente y dar respuesta en base a las actividades que realmente ocurrieron dentro del laboratorio. Esto es posible con el uso de procedimientos estandarizados, bitácoras, base de datos y archivo de documentos, los cuales permiten al laboratorio ser capaz de guardar la información relevante de sus actividades y decisiones tomadas dentro de sus labores diarias para así cumplir con una gestión de trabajo trazable y apropiada.

Las actividades realizadas en este servicio social remarcan la importancia del entrenamiento y desarrollo de habilidades y conocimientos que debe mantener el QFB, pues al finalizar la carrera el alumno puede percibir el crecimiento que debe mantener para poder desempeñar su carrera profesional. Considerando el amplio alcance que tiene la carrera de QFB dentro de las profesiones de la salud, se puede participar activamente dentro de múltiples departamentos del laboratorio (Documentación, vigilancia epidemiológica, control de calidad, analista, administración, etc.), lo cual

demuestra la necesaria preparación del alumno para afrontar retos de diferente naturaleza y complejidad.

Recomendaciones

El presente servicio social presentó retos que el alumno debió afrontar durante su estancia en el laboratorio, sin embargo, existe una recomendación que pudiera notarse a este proyecto y es de interés del alumno el expresarla en este documento:

- El alcance del servicio social realizado: El alumno trató de vincular todos los conocimientos adquiridos de la carrera al participar en su servicio social dentro del laboratorio clínico, sin embargo, fue interesante compartir espacios con otros departamentos de áreas técnicas (Microbiología, serología, hematología), por lo que es de interés para el alumno que presenta este proyecto adquirir más experiencia y conocimientos en otras áreas diferentes a las que participó. Por lo que una recomendación que pudiera darse a este servicio social es abarcar otras áreas en donde desenvolver las actividades de laboratorio, sin embargo, esto presenta el reto de acomodar el tiempo para lograr que el alumno pueda comprender y realizar las actividades de forma capaz y completa, por lo que se requiere de plantear y planificar las actividades y metas del programa que se presente con esta recomendación.

Bibliografía

- [1] Roberta Reed. (2020). INTRODUCTION TO CLINICAL CHEMISTRY. Mayo 15, 2022, de Abott Sitio web: https://www.corelaboratory.abbott/sal/learningGuide/ADD-00061345_ClinChem_Learning_Guide.pdf
- [2] Yokota H, Yatomi Y.. (2013). Future roles of clinical laboratories and clinical laboratory technologists in university hospitals. *Rinsho Byori*, 61, pp. 686-688. Mayo 16, 2022, De PubMed Base de datos.
- [3] Stanford Medicine. (2021). Different Types of Lab Tests. Marzo 15, 2022, de Stanford University Sitio web: <https://stanfordhealthcare.org/medical-tests/l/lab-tests/types.html>
- [4] Samantha Jacques, Barbara Christe. (2020). Chapter 2 - Healthcare technology basics. En "Introduction to Clinical Engineering" (pp. 21-23). USA: Academic Press.
- [5] E. Mayayoa, A. Ferrández Longása, JI. Labartaa. (2002). Interpretación de las pruebas tiroideas. *Anales de Pediatría*, 56, (pp. 42-52) Mayo 16, 2022, De Analesdepediatria.org Base de datos.
- [6] S. Horton, K.A. Fleming, M. Kuti, L-M. Looi, S. Pai, S. Sayed, & M. Wilson. (2019). The Top 25 Laboratory Tests by Volume and Revenue in Five Different Countries. *American Journal of Clinical Pathology*, 151, (pp. 446-451). Mayo 16, 2022, De PubMed Base de datos.
- [7] Armbruster, D. A., Overcash, D. R., & Reyes, J. (2014). Clinical Chemistry Laboratory Automation in the 21st Century - Amat Victoria curam (Victory loves careful preparation). *The Clinical biochemist. Reviews*, 35(3), 143–153.

- [8] División de ciencias Biológicas y de la Salud (2022). "Plan de estudios para la licenciatura de Químico Farmacéutico Biológico." UAM Xochimilco. Recuperado 14 de septiembre de 2022, de https://www.uam.mx/licenciaturas/pdfs/76_5_Lic_en_Quimica_Farmaceutica_Biologica_XOC.pdf
- [9] Faulkner, W. R. (1997). "Geriatric Clinical Chemistry, Reference Values: Reference Values" (1a ed.). AACC Press.
- [10] Kane, R., Ouslander, J., Resnick, B. & Malone, M. (2017). Essentials of Clinical Geriatrics, (8va ed.). McGraw Hill / Medical.
- [11] Hicks, J. M. & Boeckx, R. L. (1984). "Pediatric Clinical Chemistry". Saunders.
- [12] Clarke, W., PhD & Marzinke, M. (2020). "Contemporary Practice in Clinical Chemistry". Elsevier Gezondheidszorg.
- [13] Curso de sedimento urinario. (2018). Aulario Roche. Recuperado 2 de octubre de 2022, de <https://aulario.roche.es/contenido-de-catalogo/curso-de-sedimento-urinario>
- [14] Graff, L. (1983). "Análisis de orina" (2ª ed.) Editorial Médica Panamericana.
- [15] Reyes, G. R. & Argüelles, A. R. (2017). "Fundamentos de Interpretación Clínica de los Exámenes de Laboratorio". (3ª ed.) Editorial Médica Panamericana.
- [16] Universidad Autónoma Metropolitana. (2022, abril). LINEAMIENTOS PARA LA PRESTACIÓN Y ACREDITACIÓN DEL SERVICIO SOCIAL EN LA DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD DE LA UNIDAD XOCHIMILCO. UAM-Xochimilco. Recuperado 15 de octubre de 2022, de http://www2.xoc.uam.mx/oferta-educativa/divisiones/cbs/lineamientos/servicio_social_2022.pdf

Firma de asesores



Asesora interna

Dra. María Angélica Gutiérrez Nava

No. Económico: 34568



Asesora externa

Q.F.B. Janette Rebeca Rodríguez López

Cédula profesional: 6137970