



Casa abierta al tiempo
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
Unidad Xochimilco



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO

Estancia en Laboratorio de Técnicas Especiales I del
Laboratorio Estatal de Salud Pública del ISEM

INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL

Actividades Relacionadas a la Carrera

LICENCIATURA

Química Farmacéutica Biológica

ALUMNO

Díaz Castañeda Marco Antonio

MATRICULA

2193067731

Asesor Interno

Dra. Laura Estela Castrillón Rivera
8140

UAM Xochimilco, Departamento de
Sistemas Biológicos

Asesor externo

QFB. Martha Azucena González González
Ced. Profesional: 6113848
Laboratorio Estatal de Salud Pública del ISEM,
Laboratorio de Especiales I



Introducción

El Laboratorio Estatal de Salud Pública (LESP), adscrito a la Secretaría de Salud, se dedica principalmente a la vigilancia epidemiológica y ambiental, buscando asegurar una cultura de calidad en su labor para beneficiar a la población del Estado de México. Ante el aumento de enfermedades, muchas veces asociado con diagnósticos deficientes y una prevención sanitaria insuficiente, es imperativo mejorar la identificación, manejo y análisis preciso de las enfermedades para garantizar un diagnóstico clínico óptimo y, por ende, mejorar la calidad de vida tanto de los pacientes como de la comunidad en general.

El laboratorio clínico juega un papel crucial al realizar pruebas diagnósticas exhaustivas y necesarias, priorizando siempre la salud de los pacientes. La técnica de quimioluminiscencia emerge como una alternativa innovadora y rápida para realizar diagnósticos en diversas áreas, desde perfiles tiroideos hasta marcadores tumorales, siendo una opción económica y sensible.

El presente informe final de servicio social destaca las actividades y conocimientos adquiridos y aplicados durante una estancia de 480 horas en dicha institución. Durante este periodo, mi enfoque principal estuvo en aplicar mis conocimientos y prácticas para cumplir con las pruebas y procedimientos realizados, donde contribuí con actividades esenciales de manejo, control y procesamiento de muestras clínicas, además, participé activamente en todas las actividades de cada una de las áreas del laboratorio de especiales I.

Marco Teórico

El cumplimiento de normas técnicas en el diagnóstico de laboratorio es esencial para asegurar la calidad y precisión de los resultados obtenidos. La Ley General de Salud y el Código Administrativo del Estado de México establecen los estándares y protocolos que deben seguirse en laboratorios clínicos, epidemiológicos, especializados y de referencia así mismo la norma ISO 15189:2012 que busca promover el bienestar de los pacientes a través de la confianza en la calidad y competencia de los laboratorios médicos, la norma ISO 9001 incluye los requisitos que debe cumplir un sistema de gestión de calidad, ISO 35001:2019 enfocada a identificar los riesgos asociados en el laboratorio que manipule, almacene o transporte materiales biológicos peligrosos. Estas normas abarcan desde la calibración de equipos hasta la manipulación de muestras, garantizando la integridad de los procedimientos y la confiabilidad de los resultados (Secretaría de Salud, 2020).



En el ámbito de los laboratorios de diagnóstico, la coordinación entre el personal es crucial para cumplir con los estándares de calidad establecidos, optimizar los procesos y garantizar la precisión en los resultados obtenidos, según Robbins y Judge (2019), la colaboración efectiva entre miembros del equipo aumenta la productividad y la creatividad, además de promover un ambiente de trabajo positivo.

La quimioluminiscencia es una técnica analítica ampliamente utilizada en el campo de la medicina diagnóstica debido a su alta sensibilidad y especificidad. Se basa en la detección de la luz emitida como resultado de reacciones bioquímicas específicas que ocurren entre moléculas presentes en la muestra biológica y sustancias reactivas conocidas como reactivos luminiscentes (Wiley & Enderlein, 2013). Esta técnica ha demostrado ser especialmente útil en la determinación de diversos analitos en muestras biológicas, como suero, plasma u orina, debido a su capacidad para detectar cantidades extremadamente pequeñas de sustancias de interés clínico (Alcaraz, 2020).

Secuencia De Reacción

Según el Manual de operaciones del sistema Architect (Abbott Laboratories, 2010) el procedimiento técnico para el análisis de Abbott generalmente sigue un conjunto de pasos estándar, que pueden variar ligeramente según las instrucciones específicas del fabricante, estos pasos incluyen:

1. El dispositivo de pipeteo de reactivos libera micropartículas (partículas paramagnéticas cubiertas con moléculas de captura) en la muestra contenida en la cubeta de reacción. Posteriormente, un agitador se encarga de mezclar la reacción.
2. Durante la incubación, el analito presente en la muestra se une a las moléculas de captura correspondientes en las micropartículas, formando así un complejo inmunológico.
3. Un imán atrae las micropartículas paramagnéticas (unidas al analito específico) hacia la pared interna de la cubeta de reacción.
4. Luego, el cabezal de la zona de lavado elimina los materiales no unidos, preparando la muestra para el siguiente paso.
5. El brazo de pipeteo de reactivos suministra el conjugado marcado con acridinio quimioluminiscente, que se une al complejo inmunológico, completando así la mezcla de reacción.
6. Después, la mezcla se incuba y el cabezal de la zona de lavado realiza un nuevo ciclo para eliminar los materiales no unidos.
7. Por último, la boquilla preactivadora dispensa una solución preactivadora (solución de peróxido de hidrógeno) para crear un medio ácido para evitar la pérdida prematura de energía (emisión de luz).

8. La boquilla dispensa la solución activadora (solución de hidróxido de sodio) a la mezcla de reacción. El acridinio experimenta una reacción de oxidación al ponerse en contacto con el peróxido en solución alcalina, lo que provoca una reacción quimioluminiscente, se forma N-metilacridona, liberando energía al volver a su estado normal.
9. El sistema óptico lleva a cabo una lectura de fondo (Abbott Laboratories, 2010).

Perfil Tiroideo

El ensayo **Total T₄** es un inmunoanálisis de dos pasos para determinar la presencia de tiroxina (T₄ total) en suero y plasma humanos que utiliza la tecnología CMIA con protocolos de ensayos flexibles.

1. Se combinan la muestra y las micropartículas paramagnéticas recubiertas de anticuerpo anti-T₄. La T₄ unida se elimina de los sitios de unión de la globulina tirologante, la prealbúmina y la albúmina. La T₄ presente en la muestra se une a las micropartículas recubiertas de anti-T₄
2. Después del lavado, se añade el conjugado de T₃ marcado con acridinio para crear una mezcla de reacción.
3. Después de otro ciclo de lavado, se añaden las soluciones preactivadora y activadora a la mezcla de reacción.
4. La reacción quimioluminiscente resultante se mide en unidades relativas de luz (URL). Existe una relación inversamente proporcional entre la cantidad de T₄ total presente en la muestra y las URL detectadas por el sistema óptico (Abbott Laboratories, 2010).

Perfil Ginecológico

Testosterona es un inmunoanálisis de 1 paso que utiliza la tecnología de inmunoanálisis quimioluminiscente de micropartículas (CMIA) para determinar la presencia de testosterona en suero y plasma humanos.

1. La muestra, las micropartículas paramagnéticas recubiertas de anti-testosterona monoclonal, de ratón), el conjugado de testosterona marcada con acridinio y el diluyente de ensayo se combinan para formar la mezcla de reacción.
2. La testosterona presente en la muestra compite con el conjugado de testosterona marcada con acridinio por los sitios de unión de las micropartículas recubiertas de anti-testosterona (monoclonal, de ratón) para formar un complejo antígeno-anticuerpo.
3. Después del lavado se añaden las soluciones preactivadora y activadora a la mezcla de reacción produciéndose la reacción quimioluminiscente, la cual se mide en

unidades de luz relativas (RLU). Existe una relación inversamente proporcional entre la concentración de testosterona presente en la muestra y las RLU detectadas por el sistema óptico (Abbott Laboratories, 2010).

Perfil de Drogas

La prueba para la detección de **Ácido Valproico** es un inmunoanálisis de un paso con capacidad para protocolo de urgencia para la cuantificación directa de ácido valproico en suero o plasma.

1. La muestra, las micropartículas paramagnéticas recubiertas de anticuerpos contra el ácido valproico y el conjugado de ácido valproico marcado con acridinio se combinan para formar una mezcla de reacción. El ácido valproico presente en la muestra se une a las micropartículas recubiertas de anticuerpos contra el ácido valproico y al conjugado de ácido valproico marcado con acridinio.
2. Después del lavado, las soluciones preactivadoras y activadoras se añaden a la mezcla
3. La reacción quimioluminiscente resultante se mide en unidades relativas de luz (URL). Existe una relación inversamente proporcional entre la cantidad de ácido valproico presente en la muestra y las URL detectadas por el sistema óptico (Abbott Laboratories, 2010).

Perfil Inmunológico

Total PSA es un inmunoanálisis de 2 pasos para determinar la presencia de PSA total (tanto PSA libre como PSA ligado a alfa-1-antiquimotripsina) en suero humano que utiliza la tecnología CMIA con protocolos de ensayos flexibles.

1. Se combinan la muestra y las micropartículas paramagnéticas recubiertas de anticuerpos anti-PSA para crear la mezcla de reacción. El PSA presente en la muestra se une a las micropartículas recubiertas de anti-PSA.
2. Después del lavado, se añade el conjugado de anti-PSA marcado con acridinio. Las soluciones pre activadora y activadora se añaden a la mezcla de reacción.
3. La reacción quimioluminiscente resultante se mide en unidades relativas de luz (URL). Existe una relación directamente proporcional entre la cantidad de PSA total presente en la muestra y las URL detectadas por el sistema óptico (Abbott Laboratories, 2010).



Según Smith y Jones (2018), la quimioluminiscencia se basa en el principio de que ciertas reacciones bioquímicas liberan energía en forma de luz visible o ultravioleta cuando ocurren en condiciones controladas de laboratorio. Esta emisión de luz es medida y cuantificada por un detector, lo que permite determinar la concentración de los analitos presentes en la muestra. La sensibilidad y especificidad de la técnica hacen que sea especialmente útil en el diagnóstico y monitoreo de enfermedades, así como en la evaluación de la eficacia terapéutica de ciertos tratamientos.

En el contexto del laboratorio clínico, la quimioluminiscencia se utiliza para determinar una amplia variedad de parámetros biológicos, incluyendo perfiles hormonales, marcadores tumorales y concentraciones de fármacos terapéuticos. Por ejemplo, en el análisis de perfiles hormonales, la quimioluminiscencia permite la detección de hormonas como la hormona estimulante del tiroides (TSH), la hormona luteinizante (LH) o la hormona del crecimiento (GH), entre otras, en concentraciones extremadamente bajas en suero o plasma. De manera similar, en el caso de los marcadores tumorales, la técnica de quimioluminiscencia permite la detección precoz y precisa de proteínas específicas asociadas con diferentes tipos de cáncer, como el antígeno prostático específico (PSA) en el cáncer de próstata o el antígeno carcinoembrionario (CEA) en el cáncer colorrectal (Pérez-Campos, 2020).

La rapidez y confiabilidad de los resultados obtenidos mediante la quimioluminiscencia la convierten en una herramienta invaluable para la toma de decisiones clínicas. Los resultados precisos y cuantitativos proporcionados por esta técnica permiten a los profesionales de la salud realizar diagnósticos tempranos, monitorear la progresión de enfermedades y evaluar la respuesta de los pacientes a tratamientos específicos.

La elaboración de reportes finales del número de muestras analizadas es fundamental para evaluar el desempeño y la eficiencia del laboratorio. Según el Manual de Procedimientos para el Control de Calidad en el Laboratorio Clínico (OMS, 2016), estos informes permiten monitorear el volumen de trabajo, identificar áreas de mejora y evaluar el cumplimiento de objetivos preestablecidos. Además, proporcionan una base de datos objetiva para la toma de decisiones y la planificación de recursos en el laboratorio.

Objetivo general

- Realizar una estancia en el laboratorio de técnicas especiales I del Laboratorio Estatal de Salud Pública del ISEM durante 6 meses desarrollando actividades de diagnóstico, cuantificación y manejo de muestras.



Objetivos específicos

- Realizar el cumplimiento de las normas técnicas que en materia de diagnóstico de laboratorio clínico, epidemiológico, especializado y de referencia que establezcan la Ley General de Salud y el Código Administrativo del Estado de México.
- Desarrollar actividades en equipos de trabajo que permitan cumplir con los objetivos de calidad establecidos.
- Realizar las pruebas de análisis especiales mediante la técnica de quimioluminiscencia para determinar el perfil tiroideo, perfil ginecológico, marcadores tumorales, drogas terapéuticas para epilepsia y droga para insuficiencia cardiaca.
- Realizar un reporte final del número de muestras analizadas durante la estancia del servicio social.

Metodología

1. De acuerdo con las normas técnicas que en materia de diagnóstico de laboratorio clínico, epidemiológico, especializado y de referencia que establezcan la Ley General de Salud y el Código Administrativo del Estado de México se procederá a la recepción de muestras, captura de información, clasificación y procesamiento mediante la técnica de quimioluminiscencia de las muestras recibidas durante la estancia hospitalaria.
2. La metodología a realizarse será la técnica de quimioluminiscencia que consiste en una herramienta analítica que se utiliza para la detección y cuantificación de biomoléculas específicas, como proteínas, hormonas o virus a través de la emisión de luz durante una reacción química específica, ampliamente utilizados en laboratorios clínicos y de investigación (Rodríguez, 2009).
3. Se realizarán como pruebas de control de calidad, las curvas de calibración de reactivos.
4. Se realizarán reportes mensuales del total de muestras analizadas para generar un reporte integral al final de la estancia.

Resultados

Durante el periodo establecido, se logró cumplir cabalmente con las normas técnicas establecidas por la Ley General de Salud y el Código Administrativo del Estado de México en relación con el diagnóstico de laboratorio clínico, epidemiológico, especializado y de referencia. Esto se evidencia en el estricto seguimiento de los protocolos y procedimientos requeridos para llevar a cabo las actividades de análisis.

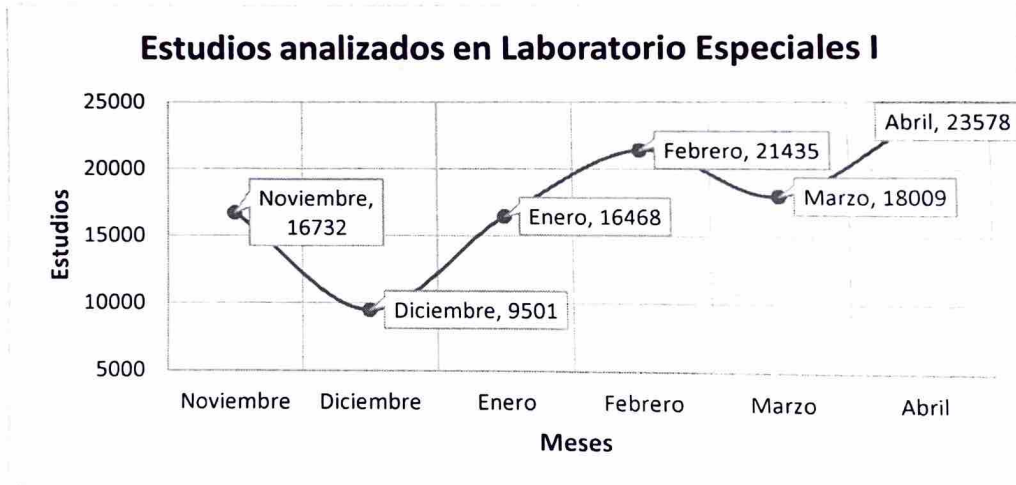


Se llevaron a cabo exitosamente pruebas de análisis especiales utilizando la técnica de quimioluminiscencia para determinar diferentes perfiles de hormonas y marcadores tumorales y drogas terapéuticas, durante la estancia de 480 horas en el periodo de inicios de noviembre a inicio de mayo (6 meses) se analizaron **27,326 muestras** con un total de **123,372 estudios** como se muestra en la tabla 1.

Mes	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Total
Muestras	4038	2293	3723	4705	3873	4971	27,326
Estudios	16732	9501	16468	21435	18009	23578	123,732

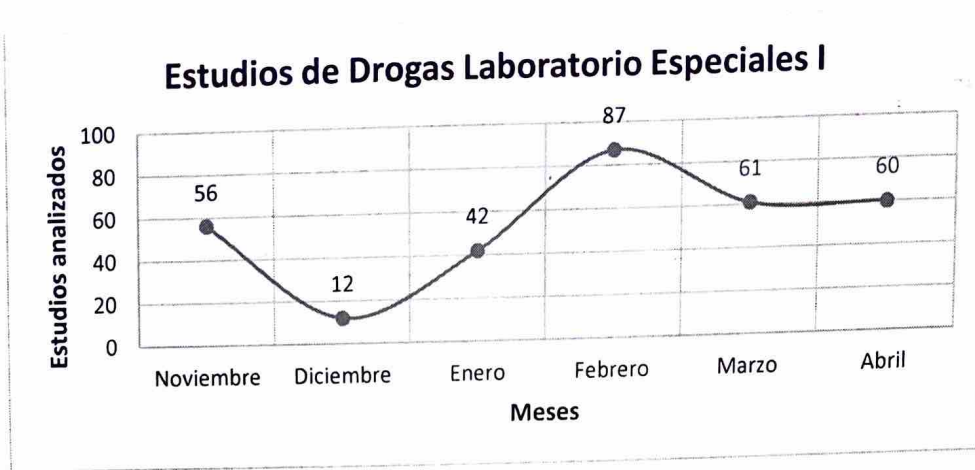
Tabla 1. Muestras y estudios analizadas por mes durante estancia del servicio social.

El mes que presento mayor número de muestras procesadas fue el mes de abril con un total de **4,971** en contrario a diciembre con **2,293** muestras procesadas, así mismo con mayor afluencia de estudios fue el mes de abril con un total de **23,578** estudios analizados, en cambio, el mes que tuvo menor afluencia de estudios fue el mes de diciembre con **9,501** estudios analizados, esto por la temporada esto se puede relacionar por la programación de citas durante la temporada de vacaciones como se muestra en la gráfica 1.



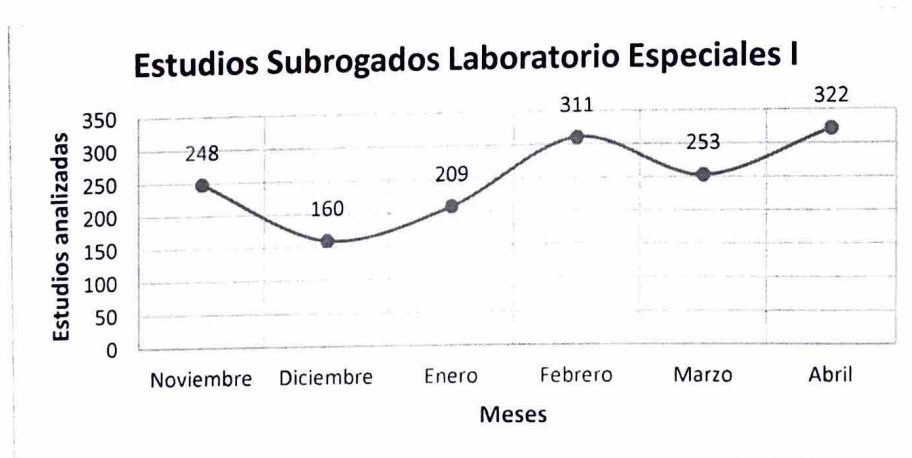
Gráfica 1. Estudios analizados por mes durante estancia de servicio social

Del número total de muestras que se presenta es importante mencionar que se pueden derivar los estudios sobre Drogas como ácido Valproico, Carbamazepina y fenitoína, en contraste, el mes que presento el mayor número de estudios fue en mes de febrero con un total de 87 muestras, por el contrario, el mes que presento menor número de estudios fue el mes de diciembre con un total de 12 como se muestra en la gráfica 2.



Grafica 2. Estudios realizados por mes sobre Drogas durante estancia del servicio social

Así mismo del número total de muestras que se presenta es importante mencionar que se pueden derivar los estudios Subrogados estos los realiza un laboratorio externo especializado en estudios como: Ácido Fólico, Vitamina B12, Insulina, Peptido C y Digoxina, el número de estudios analizados durante la estancia presentó un valor constante no menor a 150 muestras por mes, en cambio el mes con mayor número de estudios fue Abril con 322 y Diciembre con 160 estudios como se muestra en la gráfica 3.



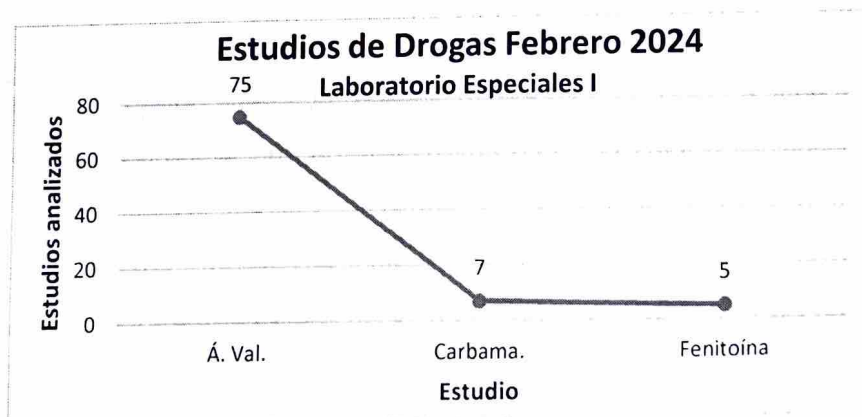
Grafica 3. Número de estudios subrogados por mes durante estancia de servicio social

Durante la estancia del servicio social, el mes con mayor carga de trabajo fue el mes de abril, como se muestra en la grafica 4 los estudios con mayor número de análisis fueron los pertenecientes al perfil tiroideo: Hormona estimulante de la Tiroides (TSH) 3310 triyodotironina (TT₃) 3306, Tiroxina (TT₄) 3306, Tiroxina libre (TL₄) 3228, en cambio los estudios que menos pruebas se realizaron fueron el Cortisol 72 y la Ferritina con 5 pruebas, aquí podemos identificar que el perfil tiroideo (TT₃, TT₄, TL₄, TSH) es el principal con mayor solicitud seguido del perfil ginecológico (FSH, LH, Prolactina, Estradiol, Progesterona, Testosterona) durante el mes de abril.



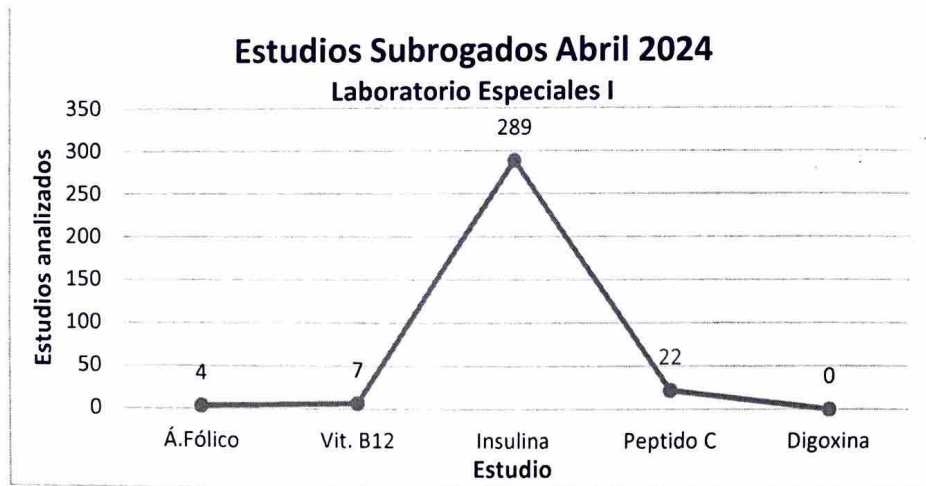
Grafica 4. Número de estudios analizados durante mes de abril 2024 en servicio social

Durante el período de prácticas el mes que presento mayor número de estudios referente a drogas fue febrero 2024, donde en ácido Valproico obtuvo 75 estudios, este elevado número de estudios se relaciona con la escasez del reactivo en el laboratorio, calibración deficiente o número elevado de muestras como se detalla en la gráfica 5.



Grafica 5. Estudios de Drogas del mes de febrero en estancia de servicio social

Implementaron estrategias efectivas de trabajo en equipo que facilitaron el cumplimiento de los objetivos y las actividades de calidad establecidos. El personal involucrado demostró un alto nivel de colaboración y coordinación, lo que permitió optimizar los procesos y garantizar la calidad en la ejecución de las tareas asignadas



Grafica 6. Número de estudios subrogados durante mes de abril 2024

Durante el período de prácticas el mes que presento mayor número de estudios referente a estudios subrogados fue abril 2024, donde la Insulina obtuvo 289 estudios, este elevado número de muestras se relaciona con el retorno de actividades de los centros de salud, CEAPS, hospitales entre otros, como se detalla en la gráfica 6.

Se elaboró un reporte exhaustivo que detalla el número de muestras y estudios analizados durante el periodo de servicio social. Este reporte proporciona información detallada sobre la cantidad de muestras procesadas, clasificadas por tipo de estudio realizado, lo que permite tener una visión clara del volumen de trabajo realizado durante la estancia. Además, se incluyen análisis cuantitativos sobre la eficiencia de los procesos y posibles áreas de mejora para futuras actividades

Conclusión

Durante el servicio social se alcanzaron los objetivos planteados con éxito. Se cumplió con las normativas técnicas del diagnóstico de laboratorio, asegurando la calidad de los resultados. La colaboración en equipos de trabajo fue clave para alcanzar los estándares de calidad propuestos. Las pruebas de quimioluminiscencia permitieron obtener resultados precisos en perfiles hormonales, marcadores tumorales y fármacos terapéuticos. El reporte final reflejó un significativo volumen de trabajo, proporcionando una base sólida para la evaluación y mejora continua de los procesos en el laboratorio.

Bibliografía

1. Alcaraz, M. A. (2020). Aplicación de la inmunofluorescencia indirecta para el diagnóstico de enfermedades infecciosas y autoinmunes.

2. Analizador de inmunoensayos ARCHITECT i2000SR | *Core Laboratory at Abbott*. (s. f.).
<https://www.corelaboratory.abbott/int/es/offerings/brands/architect/architect-i2000SR.html>
3. García-Campaña, A. M., Baeyens, W. R. G., Zhang, X., Alés, F. L., & Gamiz, L. (2001). Quimioluminiscencia: una interesante alternativa para la detección analítica en sistemas de flujo. *Ars Pharmaceutica (Internet)*, 42(1), 81-107.
<https://digibug.ugr.es/bitstream/10481/28259/1/Ars%20Pharm.2001%3b42%281-2%2981-107.pdf>
4. Killeen A.A. (2022). El laboratorio clínico en la atención sanitaria moderna. Loscalzo J, & Fauci A, & Kasper D, & Hauser S, & Longo D, & Jameson J(Eds.), *Harrison. Principios de Medicina Interna*, 21e. McGraw Hill
5. Leguarca, M. J. B. (2022). Implementación del análisis de drogas terapéuticas y/o de abuso en muestras de sangre por medio de técnica de inmunoensayo por Quimioluminiscencia utilizando el equipo Randox Evidence Investigator™. *Revista Científica Diálogo Forense*, 3(5).
6. Manual de operaciones del sistema Architect, 2010 Abbott Laboratories
7. Nicoll D, & Pignone M, & Mark Lu C (2014). Pruebas diagnósticas y toma de decisiones médicas. Nicoll D, & Mark Lu C, & Pignone M, & McPhee S.J.(Eds.), *Guía de pruebas para diagnóstico*, 6e. McGraw Hill.
8. Organización Internacional de Normalización. (2015). *Sistemas de gestión de la calidad (ISO 9001:2015)*. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:es>
9. Organización Internacional de Normalización. (2019). *Gestión del riesgo biológico en laboratorios y otras organizaciones relacionadas (ISO 35001:2019)*. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:es>
10. Organización Internacional de Normalización. (2022). *Requisitos particulares para la calidad y la competencia (ISO 15189:2022)*. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:15189:ed-4:v1:es>
11. Organización Mundial de la Salud (2016). *Manual de Procedimientos para el Control de Calidad en el Laboratorio Clínico*. OMS.
12. Pérez-Campos Mayoral, L., Pérez-Campos, E., & Hernández-Huerta, M. (2022). Anticuerpos antinucleares por inmunofluorescencia indirecta.
13. Pignone M, & Salazar R (2023). *Conservación de la salud y prevención de la enfermedad*. Papadakis M.A., & McPhee S.J., & Rabow M.W., & McQuaid K.R.(Eds.), *Diagnóstico clínico y tratamiento 2023*. McGraw Hill.
14. Robbins, S. P., & Judge, T. A. (2019). *Comportamiento organizacional*. Pearson Educación.
15. Rodríguez, C. G., & Maldonado, I. M. (2009). Ventajas del método de quimioluminiscencia frente al de radioinmunoanálisis (RIA). 2, 1, 60.



http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2222-43612009000100010&lng=es&tlng=en

16. Secretaría de Salud. (2020). Ley General de Salud. México.
17. Smith, J., & Jones, R. (2018). Principios y aplicaciones de la quimioluminiscencia en el análisis clínico y biomédico. John Wiley & Sons.
18. Wiley, S., & Enderlein, J. (2013). Microscopía de fluorescencia: De principios a aplicaciones biológicas. Wiley-VCH.
- Alcaraz, M. A. (2020). Aplicación de la inmunofluorescencia indirecta para el diagnóstico de enfermedades infecciosas y autoinmunes.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

OBJETIVO	ACTIVIDADES PARA REALIZAR	NOV-23	DIC-23	ENE-24	FEB-24	MAR-24	ABR-24	MAY-24
Realizar el cumplimiento de las normas técnicas que en materia de diagnóstico de laboratorio clínico.	Atender a los protocolos para los procesos de manejo del equipo Cumplir con las bitácoras de control interno del laboratorio	X	X	X	X	X	X	X
Realizar las pruebas de análisis especiales mediante la técnica de quimioluminiscencia para determinar el perfil tiroideo, perfil ginecológico, marcadores tumorales, drogas terapéuticas para epilepsia y droga para insuficiencia cardiaca.	Recepción de Muestra Captura de información al sistema Identificación y etiquetado Control de calidad de muestras Clasificación de muestras Preparación de muestras Análisis de muestras Manejo y mantenimiento del equipo de análisis	X	X	X	X	X	X	X
Cumplir con las normas laborales, de seguridad, productividad, calidad y respeto humano en el área de trabajo	Realizar y atender el reglamento interno del laboratorio.	X	X	X	X	X	X	X
Realizar un reporte final del número de muestras analizadas durante la estancia del servicio social	Elaborar y capturar toda la información durante el periodo de estancia, así como muestras analizadas y pruebas realizadas							X
Realizar un protocolo inicial para la estancia del servicio social	Diseñar y elaborar un protocolo estructurado con la información correspondiente a la estancia del servicio social.	X						



Casa abierta al tiempo
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
Unidad Xochimilco



Laura E. Castrillón

Asesor Interno

Dra. Laura Estela Castrillón Rivera
8140
UAM Xochimilco, Departamento de
Sistemas Biológicos

Martha Azucena González

Asesor externo

QFB. Martha Azucena González González
Ced. Profesional: 6113848
Laboratorio Estatal de Salud Pública del ISEM,
Laboratorio de Especiales I

Marco Antonio Díaz Castañeda

Alumno

Díaz Castañeda Marco Antonio
Matricula: 2193067731