

Arq. Francisco Haroldo Alfaro Salazar

Director de la División

Ciencias y Artes para el Diseño

UAM Xochimilco

INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL

Hospital Regional de Alta Especialidad Ixtapaluca

Período: 01 de febrero del 2024 al 05 de agosto del 2024

Proyecto: Diseño y planeación de líneas de producción a partir de prototipos de pruebas de diagnóstico clínico.

Clave: XCAD000977

Responsable del Proyecto: Dra. Julia Dolores Toscano Garibay.

Asesor Interno: DI. Sonia Ingrid Hidalgo Yong

Nombre completo: Juan Carlos Gonzalez Cuevas

Matrícula: 2182038724

Licenciatura: Diseño Industrial

División de Ciencias y Artes para el Diseño

Cel.: 7352706086

Correo electrónico: 2182038724@alumnos.xoc.uam.mx

1. Introducción

En el ámbito del Diseño Industrial, la integración de tecnologías innovadoras y la adaptación a necesidades específicas de distintos sectores son cruciales para el desarrollo de soluciones efectivas. Mi experiencia de servicio social lo realicé en el Hospital Regional de Alta Especialidad Ixtapaluca, una institución dedicada a ofrecer atención médica de alta complejidad en la región. Participé en el proyecto denominado “Diseño y Planificación de Líneas de Producción a partir de Prototipos de Pruebas de Diagnóstico Clínico” con clave XCAD000977, liderado por la Dra. Julia Dolores Toscano Garibay.

Este proyecto tenía como objetivo principal el desarrollo de equipos de diagnóstico y el apoyo a procedimientos quirúrgicos, específicamente en el área de cirugía maxilofacial ya que fueron los primeros en requerir de nuestra ayuda. El apoyo consistía en el diseño de modelos tridimensionales y su fabricación mediante impresión 3D, se buscaba proporcionar herramientas que facilitaran la planificación y ejecución de cirugías reconstructivas en pacientes con diversas condiciones clínicas, tales como tumores mandibulares y fracturas faciales. Se pretende en un futuro lograr crear un departamento el cual pudiera ofrecer el servicio a todas las especialidades del hospital ya que por el momento no se contaba con los recursos para poder atender a todas las especialidades.

Durante mi servicio social, desempeñé un papel clave en el área de diseño que abarcaba desde la recepción y procesamiento de tomografías hasta el diseño y fabricación final de

modelos 3D. Además, trabajé en la actualización y diseño de equipos de laboratorio que mejoraron los procesos de diagnóstico y análisis en el hospital. Esta experiencia no solo me permitió aplicar los conocimientos adquiridos durante la carrera de Diseño Industrial, sino que también me brindó una visión profunda de la intersección entre el diseño y la medicina.

En esta introducción, se presenta una visión general del contexto en el que se llevó a cabo mi prestación de servicio social, la relevancia del trabajo realizado y el impacto que tuvo en la institución y en los pacientes. La combinación de habilidades teórico-prácticas del Diseño Industrial y la colaboración multidisciplinaria con médicos, químicos, enfermeros e ingenieros electrónicos en donde demuestra el potencial del diseño industrial en el ámbito biomédico.

2. Objetivo General

Desarrollar alternativas de equipo de diagnóstico a un bajo costo y una producción dentro del hospital para hacer uso de estos equipos diseñados dentro del el cómo también poder comercializar y generar ingresos para el mismo hospital.

Integrar en un futuro área de investigación, área de diseño, área de fabricación y área de mantenimiento.

3. Actividades Realizadas

Diseño y Fabricación de Modelos de Apoyo Para Intervenciones Medicas

Durante mi estancia en el servicio social pude apoyar a tres pacientes del área de maxilofacial los cuales el primero fue por un tumor en la mandíbula, el segundo fue por una ruptura del maxilar superior y el tercero fue un tumor en la nariz.

El primer paciente del tumor en la mandíbula (fig1) fue necesario imprimir dos modelos, el primero debía ser de la mandíbula completa estaca 1:1 en donde se pudiera apreciar el tumor, esto para poder dimensionar el tamaño y la posición exacta del tumor. El segundo modelo lo pidió la doctora en espejo tomando el centro de la mandíbula de referencia en donde se quitaría la parte dañada y espejearía la parte sin ningún daño la cual se le entrego, pero al ser un modelo para tomar de referencia también se le entrego una pieza en donde solo se modelaría la parte afectada, con esto no se afectarían las dimensiones importantes de la mandíbula como lo son la articulación temporomandibular.

El segundo paciente fue operado por un accidente (fig2) el cual tenia una ruptura del maxilar superior y el cigomático. En esta operación se le implanto una placa la cual fungía de soporte de la órbita, pero al no tener la doctora una referencia de cómo debería implantarse quedo mal colocada y empujaba el ojo fuera de la órbita lastimando al paciente. Se le reprogramo una cirugía y me pidieron que generara un modelo del antifaz espejeando el lado sin ningún daño el cual se le imprimió y entrego pero también se le entrego otro modelo en donde se respetarían todas las medidas y solamente se le reconstruiría el lado con la fractura, en este caso en la tomografía que me mandaron aparecía la placa que había sido colocada la cual procedí a retirarla y reconstruirla lo más cercano a como la tenía anteriormente basándome en su otra orbita y referencias anatómicas de orbitas.

El tercer y último caso que me llegó se trató de una impresión la cual ayudó a la toma de un molde de una persona con un tumor en la nariz (fig3), ya que me comentaba la doctora que al momento de querer tomarle directamente el molde a su piel al momento de despegar el molde se traería costras y podría ser doloroso para el paciente

Diseño y Actualización de Equipos de Laboratorio:

Uno de los proyectos fue realizar con ayuda de otro prestador de servicio social fue hacer un agitador orbital para recipientes Eppendorf (fig4) el cual se realizó porque en el banco de leche dentro del hospital debían mantener en movimiento las muestras durante 30 minutos los cuales debían ser dentro de un refrigerador. Para poder cumplir con los requerimientos se hizo el equipo recargable.

Posteriormente realice ya sin la ayuda de alguien en la cuestión de diseño un balancín para tubos de ensayo (fig5) este balancín debía de provocar que la burbuja de aire recorriera por todo lo largo del tubo ya que tenía que estar en un determinado tiempo manteniendo ese movimiento constante. Este balancín se diseñó para poder colocar distintos largos de tubos de ensayo.

El siguiente equipo que diseñe y materialice fue un transiluminador (fig6) ya que dentro del área en donde había varios laboratorios solo contaban con uno solo el cual muy continuamente estaba en uso y nuestro laboratorio lo necesitaba así que se tomó la decisión de fabricar uno.

El último proyecto que realice en el servicio social fue un microscopio de fluorescencia (fig7) ya que la doctora quería tener uno en donde pudiera ser llevado a los trabajos de campo y poder analizar pruebas en ese momento.

4. Metas Alcanzadas

Durante mi estancia en el servicio social pudimos ayudar a mejorar algunos procesos clínicos el cual estaban enfocados en mejorar la calidad de vida de las personas, específica o directamente fueron a tres personas con los modelos en 3D de sus distintas partes del cuerpo.

Lograr mejorar el espacio y equipo dentro del laboratorio con ayuda del Diseño

Principalmente pude implementar mis conocimientos adquiridos dentro de la carrera en mi servicio social y poder ayudar a una institución pública de una manera relacionada con mi carrera.

5. Resultados y Conclusiones

5.1 Resultados

Gracias a los equipos que fabrique se lograron procesar más pruebas de las que estaban acostumbrados a realizar, pudiendo así recortar los tiempos de espera a los pacientes de las entregas de sus resultados.

5.2 Conclusiones

Durante mi servicio social, tuve la oportunidad de contribuir de manera significativa en el área de maxilofacial, apoyando a pacientes con casos complejos como tumores y fracturas. Cada experiencia me permitió aplicar mis conocimientos teóricos y prácticos en situaciones reales, desarrollando habilidades técnicas y de resolución de problemas. La creación de modelos 3D para la planificación en cirugías no solo mejoró la precisión

de los procedimientos, sino que también destacó la importancia de la tecnología en la medicina moderna.

Además, los proyectos de diseño y actualización de equipos de laboratorio, como el agitador orbital, el balancín para tubos de ensayo y el transiluminador, optimizaron los procesos en el hospital y reflejaron mi capacidad para innovar y adaptarme a las necesidades del entorno. Al fabricar un microscopio de fluorescencia, pude demostrar que, con un diseño industrial aplicado de manera efectiva, es posible evitar la inversión en equipos costosos, ya que se pueden crear internamente mediante pruebas e investigación adecuadas.

Gracias a la formación recibida en la UAM Xochimilco, donde me familiaricé con la investigación continua, pude hacer una buena relación dentro del área donde estaba ya que era un laboratorio de investigación. Esta experiencia me ha llevado a interesarme profundamente en el área del diseño industrial, reconociendo su potencial para impactar positivamente en la atención médica y la calidad de vida de los pacientes. En conjunto, esta vivencia ha sido invaluable, fortaleciendo mi compromiso con el cuidado de la salud y la mejora continua en el ámbito médico.

6. Recomendaciones

Que la universidad consiga mas convenios en los cuales verdaderamente tenga relación a tu carrera como este es el caso, que no solo sean las liberaciones de servicio en donde no aplicas nada con relación a tu carrera. Este convenio fue conseguido gracias a un excompañero el cual agradezco mucho el trámite que realizo.

Dentro de mi proyecto me gustaría que hubiera gente con conocimiento de diseño para poder ayudar a el estudiante que ingresara su servicio social y pueda comprender más fácil lo que se realiza dentro del laboratorio.

7. Bibliografía y/o Referencias Electrónicas

<https://www.slicer.org/>

<https://www.hraei.gob.mx/>

8. Anexo

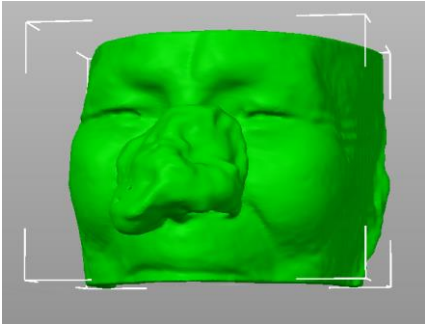


Modelo 3D de un maxilar inferior visualizado en Rhinoceros obtenido del programa 3D Slicer



Impresiones 3D con filamento PETG de órbitas oculares reconstruidas

Fig3



Visualización del modelo 3D en el programa Meshmixer, en donde se puede observar un tumor en la nariz de la paciente.

Fig4



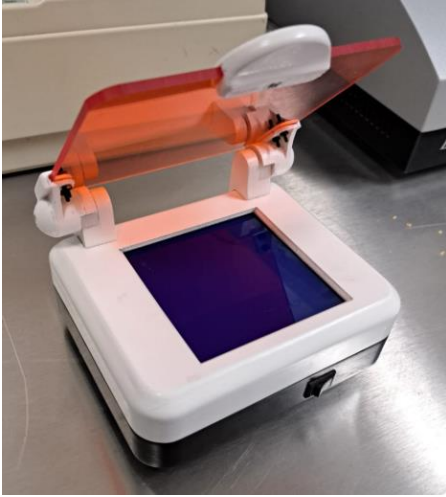
Modelo funcional del agitador orbital.

Fig5



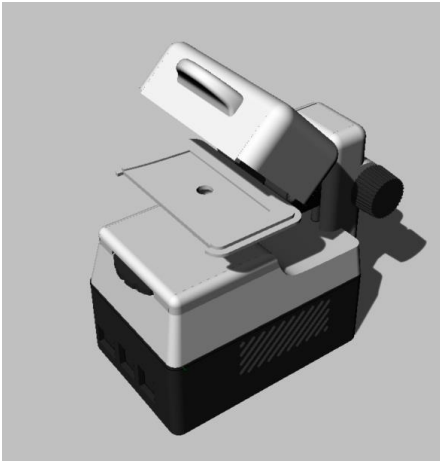
Modelo funcional del agitador balancín.

Fig6



Modelo funcional del transiluminador.

Fig7



Modelo 3D visualizado en Rhinoceros del microscopio de fluorescencia.