

**Mtra. María de Jesús Gómez Cruz**

Directora de la División de Ciencias y Artes para el Diseño  
UAM Xochimilco

## **INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL**

Centro Nacional de Investigación en Imagenología e Instrumentación  
Médica

Laboratorio de Instrumentación

Periodo: 17 de octubre de 2017 al 17 de abril de 2018

Proyecto: **“Diseño de material e instrumental médico para la Estimulación  
Magnética del Nervio Facial en sujetos Sanos: un Estudio Exploratorio”**

Clave: **XCAD000495**

**Félix Daniel Islas López**

Matricula: **2122044635**

Licenciatura: **Diseño Industrial**

**División de Ciencias y Artes para el Diseño**

Tel: 2232 3100

Cel: 55 81434852

Correo electrónico: felix.islaslopez@gmail.com

## Índice

1. Introducción.....	3
2. Objetivos.....	4
3. Actividades realizadas.....	5
4. Metas alcanzadas.....	7
5. Resultados y conclusiones.....	7
6. Recomendaciones.....	8
7. Bibliografía.....	9

## 1. Introducción

En este informe se detallarán las actividades realizadas durante el servicio social dentro del Centro Nacional de Investigación en Imagenología e Instrumentación Médica, empresa que aportó al conocimiento y formación que previamente se obtuvo en la Universidad, dando una nueva visión sobre el desarrollo de proyectos relacionados en dispositivos médicos.

El Centro Nacional de Investigación en Imagenología e Instrumentación Médica (CI3M) nace y da inicio en el año 2004 ante una iniciativa de la UAM Iztapalapa especialmente de su división de ciencias básicas e Ingeniería como parte de la convocatoria emitida por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología: "Apoyos complementarios para el Establecimiento de Laboratorios Nacionales de Infraestructura Científica o Desarrollo Tecnológico". La UAM fue autorizada para recibir recursos e invertirlos en infraestructura del CI3M posteriormente fue nombrado como Laboratorio Nacional por el CONACyT.

Dentro del CI3M se encuentra un laboratorio de instrumentación médica el cual se dedica a desarrollar proyectos del sector de la ingeniería biomédica ya sea tanto gubernamentales, de la misma institución, así como del sector privado, este laboratorio tiene un equipo de trabajo que está conformado por médicos, ingenieros, diseñadores, técnicos, programadores, etc. El diseño industrial que se practica en el CI3M es un claro ejemplo de la extensión a la cual puede llegar un diseñador, sin embargo, la práctica del desarrollo en el sector salud es muy diferente a los procesos industriales aprendidos en la universidad, no obstante, la misma universidad (UAM) implementa su modelo de enseñanza llamado sistema modular el cual ayuda a adaptar los conocimientos previos a estos nuevos problemas dando hincapié a soluciones eficaces.

Las tareas del diseñador industrial en el laboratorio de instrumentación van desde, la propuesta de ideas, el diseño de instrumental médico, elaboración de planos hasta el trato con proveedores nacionales y extranjeros, atracción de nuevos proyectos y la verificación de pruebas clínicas y preclínicas, es un nuevo panorama de desarrollo personal e intelectual para un diseñador industrial.

## 2. Objetivos

### Objetivo General

Contribuir y aplicar los conocimientos adquiridos sobre el diseño industrial en los proyectos del CI3M Centro Nacional de Investigación en Imagenología e Instrumentación Médica, apoyando especialmente en el laboratorio Instrumentación, la cual se encarga de diseñar y construir equipos y prototipos médicos, tanto para proyectos internos como para proyectos de desarrollo contratados por la industria.

### Objetivo Particular

Participar en el diseño de dispositivos médicos, elaboración de prototipos, revisado y elaboración de planos, diseño y desarrollo de prototipos en 3d para impresión, apoyo en el área de instrumentación e investigación, apoyar en pruebas de funcionalidad sobre los prototipos, cooperación en el área de publicidad para la institución.

### Objetivos Específicos

- Diseñar un soporte inmovilizador para sujetos a los cuales se les aplicará una estimulación neuro-facial.
- Elaboración de planos para la fabricación de una máquina de anestesia.
- Participar en las pruebas de prototipo sobre un clip que evita hemorragias vaginales durante el parto.
- Aplicar conocimientos sobre la impresión 3D y participar en un curso abierto al público.
- Generar propuesta de publicidad para el centro.

### 3. Actividades realizadas

#### **Proyecto “Nervive”**

Este dispositivo (Nervive) fue desarrollado por el Dr. Mark Borsody con la ayuda del Centro Nacional de Investigación en Imagenología e Instrumentación Médica (CI3M) el cual consiste en estimular magnéticamente el nervio facial como ayuda a la enfermedad llamada “Eventos Cerebrales Vasculares” (EVC) en sujetos sanos.

Este proyecto se encuentra en una fase de prueba para determinar el umbral de estimulación por lo cual se participó en el diseño y desarrollo de un inmovilizador, el cual sujeta la cabeza del paciente para poder administrar el tratamiento por medio de las bobinas estimulantes, además el inmovilizador debe de ser confortable y cómodo para el usuario, con materiales libres de metales para evitar anomalías en los estudios

Se elaboraron modelos para verificar sus dimensiones y posteriormente se fabricaron en espuma.

Rediseño de brazos sujetadores de las bobinas, se detectaron problemas debido al material empleado; tienden a romperse de la base sujetadora, en esta etapa solo se realizaron propuestas en bocetaje.

#### **Proyecto “Maquina Anestesia”**

Este proyecto consistía en replicar una máquina de anestesia, cambiando los materiales para que fuera posible introducirla al cuarto donde se aloja la resonadora magnética, se desmontó una máquina de anestesia comercial y se tomó las dimensiones de las partes por la cual se conformaba.

Posteriormente se realizó el modelaje 3D de cada una de los componentes para después determinar el nuevo “cuerpo soportador”.

Se determinó que el material más apto es el aluminio, por la resistencia del material, así como al magnetismo y por su precio comercial, por último, se le aplicó un acabado en pintura y se montaron las piezas.

### **Proyecto “Prototipo sujetador” (Proyecto confidencial)**

Se llevó a cabo impresiones en 3D de dicho dispositivo, las piezas tenían que pasar por un proceso de limpieza ya que al salir de la impresora 3d estas vienen acompañadas por un material de soporte que se elimina utilizando agua a alta presión.

Se realizaron moldes para silicón ya que no todas las piezas pueden ser impresas en 3D. Una vez secas y ensambladas se llevaron a cabo pruebas de funcionamiento, sellado y agarre.

### **Proyecto “Silla de ruedas no magnética”**

Elaboración de propuestas para el diseño de una silla de ruedas compatible con la resonadora magnética, en el cual la principal idea es que fuera fabricada con materiales plásticos como el nylamind, esta propuesta buscaba además vender el producto a otros laboratorios.

### **Prácticas de modelado CAD**

Un día a la semana se realizaron pruebas de Solidworks para el crecimiento personal y adquirir nuevos conocimientos sobre el modelado CAD, dichas pruebas consistían en tomar medidas de instrumental médico y tratar de reproducirlas.

### **Curso de mantenimiento para máquinas de Hemodiálisis**

Consistía en solucionar problemas básicos y dar mantenimiento al equipo de hemodiálisis con una duración de una semana.

### **Publicidad**

Diseño de publicidad para el centro, tales como tarjetas de presentación, dípticos, credenciales, banners web y todos los gráficos que se utilizaron para la exposición “Expomed 2018”

#### **4. Metas alcanzadas**

En la prestación del Servicio social, se logró satisfactoriamente los objetivos planteados por el CI3M, así como metas establecidas personalmente, se tiene la conclusión de los prototipos con los materiales propuestos, los acabados elegidos y los elementos gráficos.

Se lograron propuestas de prototipos innovadores que más adelante serán materializadas, se realizó todo el proceso de diseño desde la investigación, bocetaje, modelado 3d, propuestas, elaboración en el laboratorio y posteriormente la presentación del proyecto finalizado.

Las pruebas realizadas y los cambios a través de los comentarios permitieron que el enlace entre el objeto y el usuario fuera el ansiado. Éste fue una parte fundamental para la producción de los prototipos utilizando diversos materiales en el área médica, diseñando y elaborando prototipos funcionales para que pueda ser usado en las pruebas con sujetos sanos.

#### **5. Resultados y conclusiones**

Los resultados que se obtuvieron van de la mano con las metas alcanzadas ya que se consiguió lo requerido. Se realizaron las tareas propuestas para los diferentes proyectos, elaborando los prototipos que realmente solucionaban los problemas planteados.

Investigando, analizando y aplicando los conocimientos de los procesos industriales en las posibles soluciones, además de la ampliación de los conocimientos sobre la ingeniería en el desarrollo de dispositivos médicos y la elaboración de planos para proveedores industriales y por último los alcances de los conocimientos adquiridos que tiene el diseño industrial en los diferentes sectores de la sociedad, en este caso de la salud.

Como conclusión la participación con un equipo interdisciplinario en el laboratorio de instrumentación demostró que el conocimiento que obtuvimos de la universidad fue el suficiente para poder establecer soluciones a los problemas que se presentaron en los proyectos, no obstante, la connivencia con los compañeros más antiguos favoreció el desarrollo personal puesto que compartieron sus conocimientos y experiencias.

## 6. Recomendaciones

En las recomendaciones, se sugiere una línea de investigación más puntual, con metas fijadas y mayor productividad, fue una excelente experiencia haber podido participar en el sector salud, ya que se tiene muy poca información sobre el alcance del diseñador es esta área.

Hay muchos estudiantes de diferentes áreas que no tienen el conocimiento sobre el centro, se tiene que plantear la búsqueda de la vinculación entre, médicos, investigadores, diseñadores e ingenieros, instituciones de salud, empresarios, inversionistas e instancias gubernamentales

La guía de los profesores a cargo del proyecto fue bastante adecuada. Se tuvo toda la información en tiempo y las instrucciones y tareas que nos pedían siempre fueron claras.

### **Para el CI3M:**

- *Que existan más proyectos que motiven a los alumnos para realizar su servicio social y el uso de lo aprendido durante la licenciatura para beneficio de las personas.*
- 

### **Para la Universidad:**

- *Proporcionar mayor información de dependencias que requieran de un servicio social para realizar proyectos que le puedan servir de acuerdo al perfil de su carrera.*

### **Para la oficina de servicio social:**

- *Que actualicen más seguido el catálogo de proyectos ya que hay proyectos que ya termino su vigencia y aún están dentro del catálogo.*



## 7. Bibliografía

AGUAYO GONZALEZ, F. /. (2002). *Metodología del diseño industrial: un enfoque desde la ingeniería concurrente*. RA-MA EDITORIAL.

Elizabeth T. Robinson, P. R. (2006). *Investigación Aplicada En Salud Publica. Metodos Cualitativos*. Organización Panamericana de la Salud .

Gimeno, A. V. (2007). *El Prototipo Como Proceso Del Diseño Industrial li. Moldes Y Reproduccion De Prototipos*. UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA.

Jouvencel, M. R. ( 1994). *Ergonomía básica aplicada a la medicina del trabajo*. Ediciones Díaz de Santos.

Jouvencel, M. R. ( 2010). *El diseño como cuestión de salud pública: Diseño del producto, diseño ergonómico*. Madrid: Díaz de Santos.

KALPAKJIAN. (2008). *Manufactura, ingeniería y tecnología*. PEARSON.

Ulrich, K. T. (2004). *Diseño Y Desarrollo De Productos*. MCGRAW-HILL INTERAMERICANA.