

**Mtra. María de Jesús Gómez Cruz**

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

## INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL

Laboratorio de Factores Humanos

Periodo: del 8 de septiembre de 2016, al 21 de marzo de 2017

Proyecto: Apoyo al Laboratorio de Factores Humanos para coadyuvar a los proyectos de equipo instrumental de investigación para Diseño Industrial

Clave: XAD000682

**Maribel Amaranta Romero Peña**

Matrícula: 2123061872

Licenciatura: Diseño industrial

División de Ciencias y Artes para el Diseño

Tel: (722) 5418380

Cel.: 044 722 5 60 33 89

Correo electrónico: [amaranta93e@gmail.com](mailto:amaranta93e@gmail.com)

## Introducción

En el proyecto denominado “Apoyo al Laboratorio de Factores Humanos para coadyuvar a los proyectos de equipo instrumental de investigación para Diseño Industrial” se desarrollaron diversas actividades, para esto fue necesario tener previo conocimiento de algunos términos y programas de cómputo que auxiliaran el desarrollo de las mismas.

Según la Asociación Internacional de Ergonomía ésta se define como “una ciencia encargada de estudiar las características, necesidades, capacidades y habilidades de los seres humanos, analizando aquellos aspectos que afectan al entorno artificial construido por el hombre relacionado directamente con los actos y gestos involucrados en toda actividad de éste.

Es el proceso de adaptar el trabajo al trabajador, encargándose de diseñar las máquinas, las herramientas y la forma en que se desempeñan las labores, para mantener la presión del trabajo en el cuerpo a un nivel mínimo.”

Tomando esto en cuenta en el Laboratorio de Factores Humanos, ubicado en la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Xochimilco, se ha desarrollado equipo instrumental de medición, empleado para la técnica antropométrica aplicada.

“La antropometría es una ciencia que estudia las medidas y dimensiones de las diferentes partes del cuerpo humano ya que estas varían de un individuo para otro según su edad, sexo, raza, nivel socioeconómico, etcétera.

Está relacionada con los estudios de la antropología física o biológica, que se ocupa en analizar los aspectos genéticos y biológicos del ser humano, bien sea grupos, razas, y compararlos entre sí.”

Debido a que el ser humano es dinámico y no siempre se encuentra en la misma posición, es necesario destacar las medidas más importantes, que son las consideradas en la investigación de la técnica antropométrica.

Y finalmente, dar a conocer la información recabada, facilitando la interpretación de los datos para que el lector haga un uso correcto de los mismos. Esta información es usada constantemente por los diseñadores para definir las magnitudes de los objetos a desarrollar.

## Objetivo general

Ajustar el espacio y equipo de trabajo del operador o usuario es una de las tareas básicas de los factores humanos y ergonomía.

“Para esto es necesario darle la importancia debida a las dimensiones físicas del cuerpo humano y trasladar esta información al diseño en general, así como para todas aquellas actividades en las cuales interviene. El tomar medidas antropométricas como una mera curiosidad científica, es un lujo en países que como el nuestro requieren investigación

aplicada; ésta sería una tarea fácil si las medidas antropométricas y proporciones mostraran una regla general, lo cual no ocurre con nuestra gente. Sobre todo por las diferencias regionales de la república mexicana, la diversidad de grupos étnicos y las diferencias en las regiones sociogeográficas” (Kroemer, 1983).

“Con la antropometría como base, la biomecánica, la fisiología, la psicología, la ingeniería acrecientan el desempeño, la seguridad e higiene, la salud y la mejora de los sistemas de trabajo, el descanso y el esparcimiento; todos son elementos que van a mejorar las condiciones del ser humano” (Osborne, 1983).

Las tres principales tareas ergonómicas en la antropometría son las siguientes:

- 1) “Establecer los criterios para el diseño de componentes, equipos y herramientas, que afectan al operador.  
Por esto, es necesario tomar medidas antropométricas a sujetos de diferentes poblaciones, además, datos acerca de edad, sexo, dimensiones corporales primarias como: talla, peso, altura ocular, capacidades de alcance y fuerza muscular.” (Bonilla, 2015)
- 2) “Ofrecer criterios antropométricos para la evaluación y prueba de prototipos o equipo.  
Este trabajo es esencial, por lo tanto los datos deben ser específicos, como las características de la mano, rango de longitudes poplíteas de la población usuaria para proporcionar un ajuste adecuado de su estatura sentado.” (Bonilla, 2015)

“Ambos puntos requieren el diseño de dispositivos especiales: placas para el contorno de la figura humana, maniqués articulados o modelos computarizados del cuerpo humano, con relación al espacio de trabajo. Ejemplos de esto son el Tempus, Sammie o Combiman” (Case, 1986; Evans, 1982; Badler, 1985).

- 3) “Los requerimientos de los espacios de trabajo, ocasionalmente necesitan que se seleccionen operadores para ajustar las dimensiones del equipo. Esto puede ser una tarea muy especializada como pequeños experimentos con máquinas a grandes profundidades, aunque no sea un procedimiento ergonómico adecuado para realizarlo en la población general. Uno de los axiomas primarios de la ergonomía es el adecuar el equipo al operador y no al contrario” (Osborne, 1983).

El número de mediciones depende de tres aspectos:

- a) Quién necesita los datos.
- b) Qué tan exactos deben ser estos datos.
- c) Cómo trasladar los datos antropométricos de la condición estática a la dinámica.

Otro aspecto importante es la selección de la muestra que se va a emplear para el estudio. “La medición de la muestra de los sujetos selección es un punto crítico, porque determina la validez de los datos y el costo del procedimiento en tiempo y dinero. La gente que acude

a un servicio médico en los hospitales de salubridad y que presenten ciertas características, pueden ser buenos ejemplares; se excluye a quienes no estén interesados o que vivan cerca de esos sitios o los que tienen facilidad para contar con otra clase de servicios médicos.

Además la talla o dimensiones de obreros de la industria textil puede ser interesante, esas personas deben ser muestreadas exactamente pero para que la muestra sea representativa hay que excluir a los patrones y otros empleados.

Lo mejor y más efectivo en la técnica del muestreo es la medición rutinaria de todos los sujetos. Es el caso del Colegio Militar, que mediante el examen de admisión se selecciona a los sujetos; y conservan los datos, aún de quién no ingresó. Lo mismo debería hacerse con la gente que acude rutinaria y masivamente a hospitales, servicios de salubridad, escuelas, etcétera.

Si el grupo de la población es cautiva sería ideal la selección aleatoria de un archivo maestro, como es el censo nacional, tan seguro como los ya mencionados.

Las técnicas de muestreo deben ser estratificadas por: edad, sexo, nivel social y cultural y por regiones. Estos indicadores, son detalles específicos de la población. Para obtener pruebas especializadas debe ser escogido el criterio de selección

Muchas combinaciones de éstas técnicas son factibles, evaluar las elegidas y hacer mediciones de tres a diez sujetos.

Los extremos de la población deben ser tomados en cuenta, desde el sujeto más chico o bajo, hasta el más alto, asumiendo que los rangos medios deben acomodarse si su aplicación es para diseño de objetos de poco uso, las mediciones individuales deben ser como las que toma un sastre. Como los astronautas, campeones de alguna especialidad deportiva o diseño de dispositivos que van a ser utilizados por una persona adiestrada para ese trabajo.” (Bonilla, 2015)

Contemplando la información anterior se desarrolló material de apoyo para la interpretación de las tablas antropométricas que se han elaborado previamente como parte de una investigación con personas adultas de la Ciudad de México.

Y se realizaron actividades de apoyo para coadyuvar el desarrollo de material a los proyectos de equipo instrumental de medición de investigación para Diseño Industrial.

## Actividades realizadas

Durante la prestación del servicio social se rediseño el material de apoyo que tenían en el laboratorio para la difusión de las medidas antropométricas, de esta forma se facilita la comprensión de las tablas antropométricas. Para esto fue necesario clasificar los datos que conformarían dichas tablas.

Una vez que se tuvo la clasificación más adecuada, haciendo uso del software PoserPro se generaron las posturas necesarias para ejemplificar la toma de dimensiones que se lleva a cabo en el estudio antropométrico. Con dichos modelos fue posible la elaboración de renders en el software Rhinoceros para mejorar la imagen gráfica.

Con lo anterior se generó un formato en el software InDesign para presentar las dimensiones máximas y mínimas, así como los percentiles de mayor relevancia.

En cuanto a los instrumentos de medición, primero fue necesario conocer las dimensiones primordiales de la figura humana y con esto los puntos antropométricos para poder hacer la correcta toma de medidas. De igual manera, fue necesario conocer el equipo instrumental y su uso.

Para hacer la toma de medidas se debe armar el equipo de medición, antropómetro. Pedirle al sujeto a medir que se coloque en posición de firmes sin calzado y corregir la postura si es necesario. Una vez que el sujeto está en posición erguida con la vista al frente, los talones de los pies juntos y las puntas ligeramente separadas, y con los dedos de las manos extendidos hacia abajo. Se debe cuidar que no se pierda dicha postura y se hace la toma de medidas, empezando por el punto más alto, vertex al piso, punto de visión, acromion, radial, estilion, dactilión, cresta ilíaca, trocánter, medial, tobillo, onfalion; todas estas medidas son tomadas al piso.

Manteniendo esta posición se hace la toma de anchuras, de acromion a acromion, anchura total del cuerpo que es tomada en la parte más ancha de los brazos, de codo a codo, de tórax que es tomada a la altura del inicio de la axila, de cadera que es a la altura del trocánter.

Posteriormente se le pide al sujeto que se sienta en un banco con asiento recto y con una altura de 40 cm, la espalda debe estar recta, la visión al frente y los brazos flexionados a 90° hacia enfrente. De igual manera se hace la toma de alturas y anchuras añadiendo la altura de piso a rodilla, de piso a hueso poplíteo, de codo a base del asiento y de holgura que se toma de la parte más ancha del muslo a la base del asiento.

En esta posición también se debe medir la distancia del omóplato a la punta del dedo medio, de nalga a rodilla y de nalga a hueso poplíteo.

Las mediciones se deben realizar lo más rápido posible, ya que el individuo se puede cansar o distraer y perder la postura, de igual forma, se debe revisar constantemente que siga en la misma posición para que los datos sean confiables. Cuando se tienen todos los datos recopilados en las cédulas se deben pasar a una base de datos digital para poder hacer los cálculos de los percentiles.

Al hacer esta toma de medidas antropométricas se empleó el equipo instrumental desarrollado en el laboratorio de factores humanos.

## Metas alcanzadas

Una vez que se rediseñó el formato de las tablas antropométricas se proporcionó la información a la comunidad DIX para que la pudieran emplear en el desarrollo de sus proyectos académicos.

A este mismo material se le dio formato para que sea publicado ya que con el acomodo de la información recabada del estudio antropométrico se finalizó la investigación en la toma de medidas antropométricas en la población adulta de la Ciudad de México.

Dominio y práctica de la ergonomía y de la antropometría tanto en la toma de datos como en la aplicación de la información para el desarrollo de productos de diseño.

Conocimiento de software para animación y desarrollo de renders en PoserPro, utilizado para la representación de la figura humana.

Dominio y práctica del software InDesign para la edición de textos.

Trabajo en equipo y organización para el desempeño de las actividades.

Coordinación de grupos para dinámicas de antropometría.

## Resultados y conclusiones

Los resultados obtenidos a lo largo de este proceso fueron favorables tanto para el laboratorio como para el prestador del servicio. Se desempeñaron actividades que ayudaron a poner en práctica habilidades y conocimientos adquiridos en la carrera de diseño industrial, así como al desempeño y aprendizaje de otras actividades en áreas de trabajo que de igual manera son de gran aporte para el desempeño adecuado del diseñador en el campo laboral.

La ergonomía y antropometría desempeñan son factores importantes al momento de diseñar, sin embargo a lo largo de la carrera suelen ser ligeramente desplazadas; si se tuviera un conocimiento más profundo de estas ciencias tanto por parte de los profesores como de los alumnos en general los trabajos de diseño tendrían un mejor desarrollo, justificación y uso.

## Recomendaciones

En cuanto al laboratorio de factores humanos, sería conveniente hacer una mejor planeación de tareas/actividades y distribución de tiempos.

En la organización del personal, a veces es necesario especificar el nivel de mando del personal a cargo de las actividades.

El espacio es muy pequeño para la cantidad de candidatos prestadores de servicio social, entonces sería conveniente que los cambiaran a un lugar más amplio o que organicen un horario de forma que el lugar no se sature.

## Bibliografía y/o Referencias Electrónicas

<http://www.semec.org.mx/index.php/component/content/article/98-introduccion.html>

<https://www.significados.com/antropometria/>

Oborne, David J., ergonomía en acción: la adaptación del medio de trabajo al hombre, Mexico, trillas, 1987.

Mundel E.Marvin. (1984). Estudio de Tiempos y Movimientos. CECSA; México, p. 37-47.

Badler, N. I.; Korein, J. D.; Korein, J. U.; Radack, G. M. y Brodman, L. S.(1985) Positioning and animating human figures in a task-oriented environment. The Signal Computer, V. 1, p. 212-220.

Case, K., Porter, J.M. y Bonney, M.C.,(1986) SAMMIE: A computer Aided design tools for ergonomist. Proc. Human Factors Society. 30 th ann Meeting, p 694-698.

Comas, Juan. (1976) Manual de Antropología Física. 2a ed.; Universidad Nacional Autónoma de México, México, p. 307-310.

## Imágenes (renders)

