

# **El dibujo como medio educativo y método para bocetar y presentar proyectos antropométrica y ergonómicamente en diseño industrial**

M.A.V. Adolfo Alberto Cervantes Baqué  
acb@correo.azc.uam.mx  
Universidad Autónoma Metropolitana

## **Resumen**

Aborda el dibujo como un método de diseño y destaca que, en determinadas situaciones, al incluir a la figura humana y representar a las personas involucradas en el uso del producto, es factible generar un escenario para diseñar, iniciar la adecuación antropométrica y ergonómica, depurar y perfeccionar el diseño, todo lo cual propicia la promoción del proyecto.

## Introducción

El estudiante de diseño, al hacer sus propuestas de diseño, generalmente inicia por proponer soluciones formales enfocadas directamente al objeto a diseñar. Por ejemplo al diseñar una silla se hacen propuestas formales de cómo será el asiento, el respaldo, las patas, etc. Para resolver el problema de la correcta proporción en el dibujo puede que tenga en mente las proporciones tradicionales de una silla y recurra a ellas de manera simbólica<sup>1</sup> o bien midiendo otras sillas.

Si bien tradicionalmente los diseñadores suelen iniciar su proceso de diseños enfocados totalmente en la concepción del objeto para posteriormente en fases más avanzadas tratar de hacer una adecuación antropométrica y ergonómica (revisando bibliografía, midiendo otros diseños o en el mejor de los casos haciendo modelos para evaluación con usuarios). El efecto de este método de trabajo es poco práctico pues muchas veces no se encuentra fácilmente la información de adecuación antropométrica en la bibliografía o por ejemplo cuando se evalúan modelos de simulación tipo mock-up o prototipos directamente con usuarios y entonces aparecen factores que pudieron y debieron ser previstos con anterioridad a través de lo que aquí llamamos el *juego de roles*.

En realidad una aproximación metodológica más adecuada sería definir la forma del objeto a partir de la relación que el objeto tendrá con el usuario o los usuarios involucrados en el uso del producto y las necesidades específicas de él o ellos, en otras palabras para el diseño de una silla antes de cualquier propuesta formal debería ser más conveniente iniciar dibujando una persona en la posición de descanso.

Si bien este método no es aplicable para el diseño de todo tipo de objetos de diseño industrial, si tiene mucho sentido para un amplio conjunto de ellos:

Diseño de módulos de información, diseño de stands, interior de diversas cabinas (automóviles, maquinaria agrícola, grúas, etc.), áreas de trabajo (mesas de trabajo con enfoques variados, artesanal, de dibujo, maquinación, etc., mobiliario de oficinas, mobiliario escolar, mobiliario urbano; bebederos, bancas, basureros, estaciones de espera para transporte urbano, juguetes y juegos en espacios urbanos como parques y restaurantes, cocinas, interiores de ambulancias, despachadores de bebidas y comida, sistemas automatizados de pago de estacionamiento, compra de boletos, etc., sistemas de información interactiva, directorios de ubicación en centros comerciales, zoológicos, etc., sillas de ruedas, equipo médico, juegos tipo emuladores de vuelo o de coches de carreras, etc.

### **Porque la atención del diseñador se enfoca directamente a la forma del producto**

Reflexionando en torno a la razón o causas para que el diseñador no inicie con esta actitud muy probable se desprende del hecho de que el dibujo de la figura humana representa para la mayoría de los estudiantes de diseño y también para muchos diseñadores un obstáculo infranqueable y si bien algunos son hábiles para hacer representaciones en perspectiva o isométrico de diversos objetos, la representación de la figura humana en apariencia siempre tiene un mayor grado de dificultad.

Con el advenimiento de las tecnologías digitales el nicho de necesidad de representar

la figura humana en diversas actitudes es cubierto por varios programas (principalmente el programa Poser actualmente de la firma Smithmicro software) aunque diversos inconvenientes rodean su aplicación en diseño industrial principalmente el hecho de que los estereotipos de figuras no pueden asociarse a la apariencia y proporciones de los usuarios normales latinoamericanos.

Retornando a las reflexiones a las técnicas de dibujo tradicionales es muy probable que la razón del mencionado rechazo tenga que ver con las maneras, estrategias y habilidades involucradas en el proceso de dibujar. Se afirma que la habilidad del dibujo de imitación está radicada en el hemisferio derecho la cual está muy correlacionada con la percepción formal, el conocimiento holístico, la intuición y la creatividad. En contraparte el hemisferio izquierdo del cerebro es más hábil en el manejo de la información simbólica, la racionalización y el análisis. Cuando vinculamos este estilo de procesar la información obtenemos un dibujo basado de un trazo lógico, así como las habilidades que se requieren cuando se construye un dibujo en métodos perspectivos o isométrico, se utilizan escalas numéricas, escuadras y un método sistematizado.

Un dibujante de cómics tal vez ya no necesita de modelos para representar sus personajes pues durante años sus elementos simbólicos han dejado de ser simples y esquemáticos para convertirse en propuestas de alto valor artístico formas e incluso con rasgos estilísticos propios y distintivos.

A un diseñador le es muy útil incrementar su habilidad del dibujo a partir de un ejercicio cotidiano que implica la combinación de copia del natural y propuestas innovadoras. De esta manera combina habilidades de dibujo deductivas y de observación

### **El dibujo un método de diseño.**

Concebir al dibujo solo como una técnica de representación del objeto en realidad no define su importancia pues es en realidad un método para diseñar y depurar el diseño. Indudablemente es posible ubicar al dibujo como una herramienta para la obtención de datos de diseño en gestación en cuanto a los valores prácticos en diseño como son la funcionalidad, la adecuación ergonómica y el dimensionamiento antropométrico, no solo sus aspectos estéticos formales.

Con el apoyo del dibujo se puede habilitar para que el diseñador haga una simulación de roles y pueda imaginar los diferentes escenarios en donde los usuarios participan interactuando con el objeto en proceso de diseño sobretodo en los aspectos del uso y función y esta manera pueda hacer adecuaciones o modificaciones en sus ideas de diseño a aún a nivel de boceto.

Una concepción tradicional y bastante limitada es pensar que la figura humana en una representación del producto es solo un elemento que ayuda ubicar la escala del mismo considerando una realidad mas práctica y ambiciosa, la figura humana sirve al diseñador para un hacer una primera aproximación a los aspectos ergonómicos y antropométricos y en estados mas avanzados desde la gestación inicial del producto. Posteriormente sin duda ayudará también a establecer vínculos de empatía para que la persona o personas que financian o aprueban el proyecto se vinculen mas fácilmente una idea de diseño.

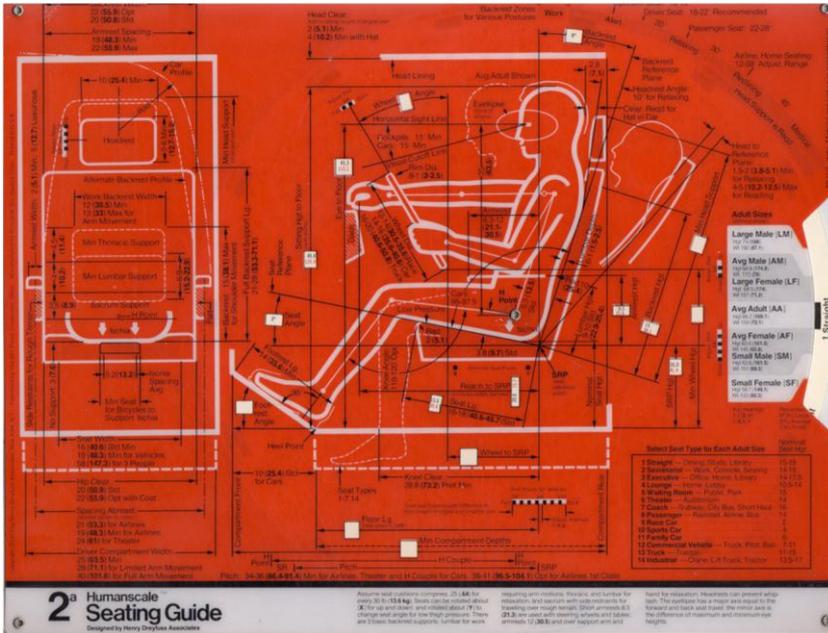


Imagen 1.- Fotografía de una de las tablas ergonómicas Humanscale 1, 2 y 3 de Henry Dreyfuss

Las tablas ergonómicas que se mencionan en la imagen anterior surgieron a mediados de los años 70 y principios de los 80 bajo el título de Humanscale 1,2 y3 en su primera edición con secuelas de Humanscale 4,5 y 6 para finalizar hasta el número 9. La presentación era muy práctica para obtener datos de situaciones concretas de diseño, si bien bastante costosa, no se volvieron a editar y ahora son tesoros invaluables para quienes las poseen.

Si bien estas tablas estaban basadas en el tradicional método estadístico y resolvían la problemática de representar la variabilidad humana realizando estudios en poblaciones norteamericanas, japonesas y del norte de Europa, una propuesta similar es la que se plantea en este artículo pero aprovechando la versatilidad de los medios digitales y hacer el dimensionamiento directamente a partir de dibujos de figura humana correctamente proporcionadas y con un apoyo de fuentes fotográficas como se explica al final de este artículo. Para el caso de que hubiese adecuaciones específicas hacerlo en base a poblaciones latinas.

Es también factible concebir un dibujo en la figura humana en planta ingresado como la primera aproximación antropométrica para dimensionar al objeto, y no sólo considerar el uso de figura humana como referente escala.

También no es despreciable el hecho de destacar la importancia del uso de figura humana en la presentación y el diálogo de ideas con el promotor, financiador o quien aprueba el proyecto de manera que los usuarios representados en nuestros bocetos funcionen como un vínculo de empatía para la aceptación y comercialización de las ideas del diseñador industrial.

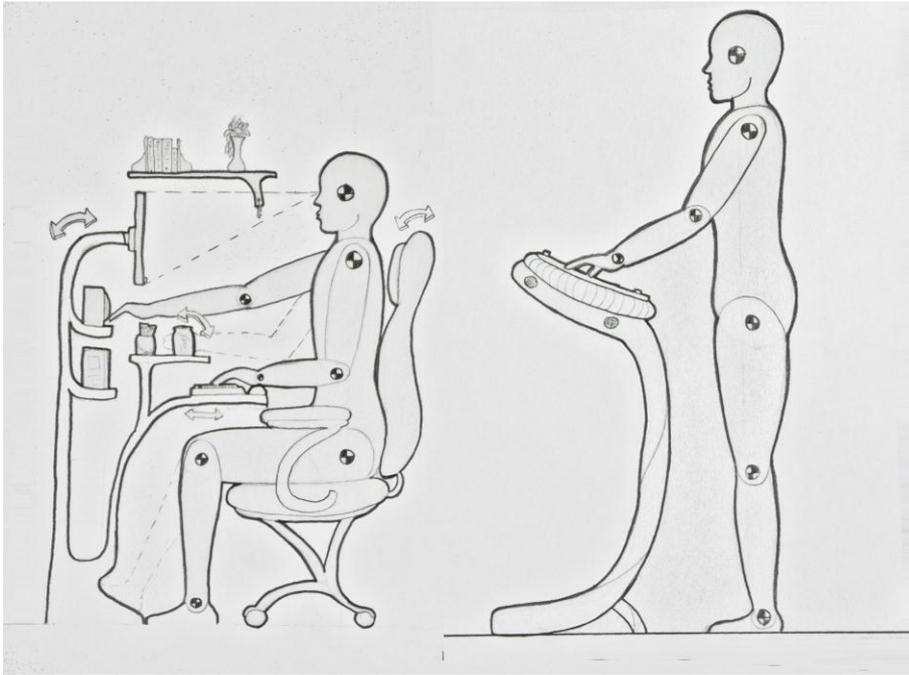


Figura 2.- Dos situaciones de diseño planteadas por estudiante de la carrera de diseño industrial una mesa de trabajo y un panel de control de maquinaria

Se pretende destacar que el dibujo es una herramienta para traducir concepciones mentales en una primera materialización para luego generar un diálogo entre el creador y su diseño en transformación, enfocado esto como un medio de comunicación interno y que este mismo proceso se convierte en el medio de diálogo más importante para comunicar las ideas de diseño con otras instancias como son: otros diseñadores, usuarios (para saber la opinión de ellos acerca del producto), operarios productores del diseño (modelos, maquetas y prototipos), responsables de mercadotecnia y comercialización y finalmente promotores del producto o clientes.

### **Metodología de trabajo.**

Las ideas vertidas en este artículo son parte de una investigación en desarrollo a partir de la experiencia en diseño y en docencia del diseño de más de 20 años así como de la recopilación de la experiencia de diseñadores y docentes especialistas en la enseñanza del diseño.

Se enumeran una serie de técnicas aplicadas generalmente a ejemplos específicos rescatados de la mencionada experiencia profesional y de docencia con el propósito de ilustrar opciones metodológicas que pueden integrarse de manera positiva en el proceso personal que puede desarrollar cada diseñador. Se pretende reafirmar que esta metodología de trabajo sea la realizada por la totalidad de los diseñadores es difícil cuestionar que las aseveraciones en la utilización de estas técnicas no puedan representar un avance en la optimización de las labores de diseño si durante su desarrollo se siguen las recomendaciones expuestas.

La afirmación de estas técnicas pueden resultar útiles y representar un ahorro significativo de tiempo en el proceso de diseño resultaron de la observación de grupos de alumnos y diseñadores que las utilizaron en comparación a grupos que no utilizaron las técnicas mencionadas. A través de entrevistas con alumnos que han practicado

estas técnicas se llegará a una conclusión acerca de su utilidad y aplicación al proceso personal o estilo de diseño.

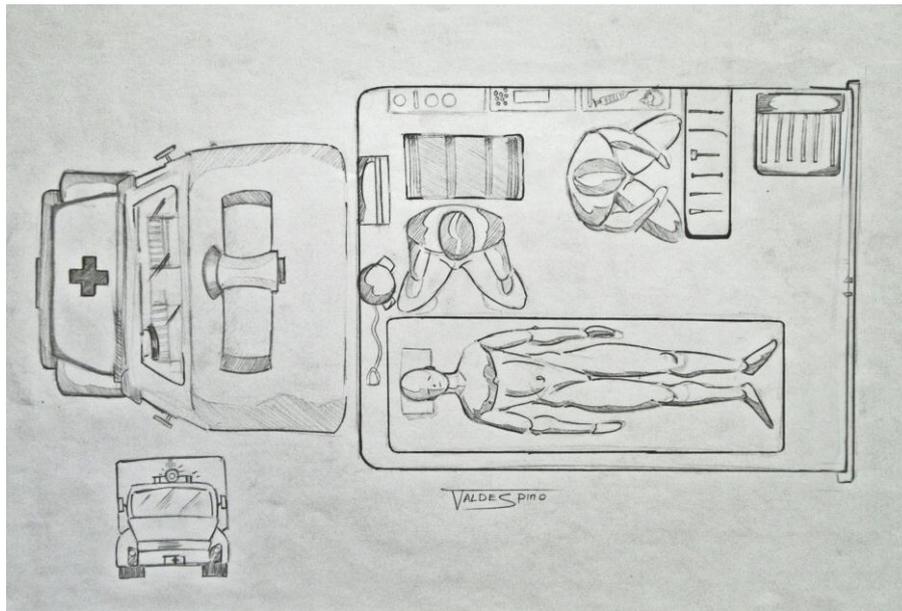


Figura 3.- La aplicación de este método de diseño procede también para planteamientos (siempre en proyección ortogonal en planta

### **La habilidad de dibujo.**

El bocetaje conforma una fase del proceso de diseño que generalmente queda definida de manera personal para cada diseñador y en gran medida depende de la habilidad personal de dibujo tanto como el gusto por utilizar esta herramienta en mayor o menor medida. De esta manera hay diseñadores que dibujan con gran fecundidad llenando sus cuadernos de innumerables bocetos, asimismo diseñadores que prefieren concebir sus ideas directamente la realización de maquetas tridimensionales, más recientemente se ha notado la aparición de diseñadores que prefieren que sus ideas se cristalicen y evolucionen directamente con el auxilio de programas tridimensionales.

Es evidente que la pacificación de dibujo en el proceso del diseño es muy variable para cada diseñador, sin embargo se puede afirmar el tiempo invertido en la traducción de concepciones mentales a formas materiales de lectura (representaciones en dibujo fue maquetas) tiene una relación directa en cuanto al detalle y nivel de avance de las ideas y su materialización.

Si reflexionamos en cuanto a la capacidad de dibujo o más bien la habilidad de representar concepciones mentales en una representación bidimensional, es difícil afirmar que aquellas personas que tienen una habilidad de dibujo más desarrollada indiscutiblemente puedan llegar a ser mejores diseñadores.

Podría pensarse que la creatividad no necesariamente tiene un vínculo directo con la habilidad de dibujar, sin embargo concebir ideas y representarlas en papel con facilidad y fruición es un elemento esencial a partir del cual se puede disponer de un abanico más amplio de alternativas así como la posibilidad de iniciar un proceso de evolución de esas ideas independientemente de que luego se conviertan en modelos y maquetas o bien concepciones virtuales digitales

### **El Proceso de evolución de las ideas.-**

En el párrafo anterior mencionamos un factor muy importante para desencadenar los procesos creativos. Una concepción mental de una forma se puede mantener a nivel de idea sólo por muy poco tiempo, requiere casi inmediatamente ser registrada detectada bien en papel o en palabras, para no transformarse en una derivación o bien olvidarse por completo.

Cualquiera de las opciones arriba mencionados se puede concebir como un modelo de simulación para quienes dibujan pueden trazar los usuarios en sus propuestas, para quienes prefieren simular realidades materiales directamente con formas tridimensionales pueden crear maquetas o modelos a escala real por ejemplo simulando que una mesa alargada es una mesa de exploración médica y finalmente los adeptos del uso de las computadoras pueden ya incluir figuras humanas virtuales e iniciar con los llamados primitivos para depurarlos posteriormente hasta los productos definitivos.

Desde luego que la parte previa a esta concepción es un factor de análisis fundamental.

¿Que es lo que genera una concepción mental es una pregunta que se suele hacer entorno a los cuestionamientos de la creatividad? ¿Cuáles son los factores que desencadenan que el cerebro pueda generar una propuesta innovadora?

Sin embargo es evidente deducir la relación de la entre habilidad de dibujo y capacidad práctica de materializar ideas, en todo caso el medio mas inmediato para cristalizar o materializar ideas tiene gran influencia en el tipo de formas y su capacidad de responder adecuadamente a la realidad.

### **El juego de roles.**

En un boceto o dibujo rápido de una situación de diseño se puede iniciar el proceso de gestación de un producto o un espacio habitable.

Se pretende establecer un diálogo entre el diseño y sus dibujos en diferentes etapas. En este proceso interactivo el diseñador debe de ponerse en los zapatos del usuario para responder a sus necesidades y a la dinámica de la actividad reserva realizar con el objeto.

El proceso implica el diseñador prevea diferentes situaciones vinculadas a la actividad y al objeto, dependiendo de ésa capacidad de anticipar situaciones tendrán la posibilidad de que su diseño responda positivamente ante tales eventualidades en el mundo real.

Podríamos decir que es una técnica para habilitar la inteligencia en diseño, de manera que paralelamente al proceso de detallar el boceto seguirá haciendo una revisión de todos los valores del diseño. Hablamos entonces de un proceso de prospectiva y retroalimentación en donde el diseñador va imaginando circunstancias y haciendo que el objeto diseñado vaya respondiendo cada vez mejor a mayor número de eventualidades.

Vinculando todos los valores de uso del diseño del diseñador debe de ponerse en los zapatos del usuario, es decir debe jugar el rol específico del usuario o de los usuarios que involucrados en el uso del producto. Esto implica desde luego que muchas veces

el diseñador se efectúe un papel tal vez nunca imaginado por él. Una virtud del diseñador es su capacidad de prever las actitudes y necesidades de otras personas quienes tendrán relación con los productos a diseñar, en ocasiones por sentido común, por conocimiento de las situaciones o incluso consultándolos y utilizar estos bocetos como vínculo de relación y diálogo.

Los productos de diseño industrial siempre están vinculados a la satisfacción del necesidades específicas de los usuarios, el proceso de diseño por tanto implica siempre el diseñador haga suyas esas necesidades desde una perspectiva diferente a la propia. Esa capacidad de imaginar realidades ajenas es indudablemente parte de lo que podríamos llamar **inteligencia de diseño**.

En esta perspectiva es factible que haya un choque de intereses, es decir que es posible desde una situación tan en la que el diseñador deba decidir entre favorecer a un usuario u otro o que los intereses del promotor del producto (cliente) sean diferentes a los del usuario y consumidor del producto.

Este proceso desde luego es infinitamente más económico en tiempo y dinero que el de la elaboración de maquetas y modelos de simulación (no se pretende afirmar que es lo debasubstituir en todos los casos, sino por el contrario la reflexión que haga el diseñador en cuanto a los factores dimensionales mas determinantes se puede apoyar en este proceso de dibujo). Como está hecho a partir de figuras humanas correctamente proporcionadas resultan dibujos escalados si el estudiante o diseñador utiliza una simple regla de tres y vincula si un adulto masculino mide 170 cm. y mi el dibujo de la figura midiera 10 cm. entonces todo el escenario en alzado tendría una escala 1 : 10 y cualquier media del escenario diseñado se podría dimensional multiplicando por 10. Hablamos de alturas de mesas, respaldos y asientos de sillas, alcance para un estante, etc. También podrá apreciar con bastante precisión

Es pues ésta técnica una primera aproximación al dimensionamiento ergonómico y antropométrico del objeto.

El boceto con los usuarios en las posiciones para realizar la actividad es un escenario, es la pista o cancha en donde el diseñador ejercerá sus habilidades de diseño es decir su inteligencia de diseño.

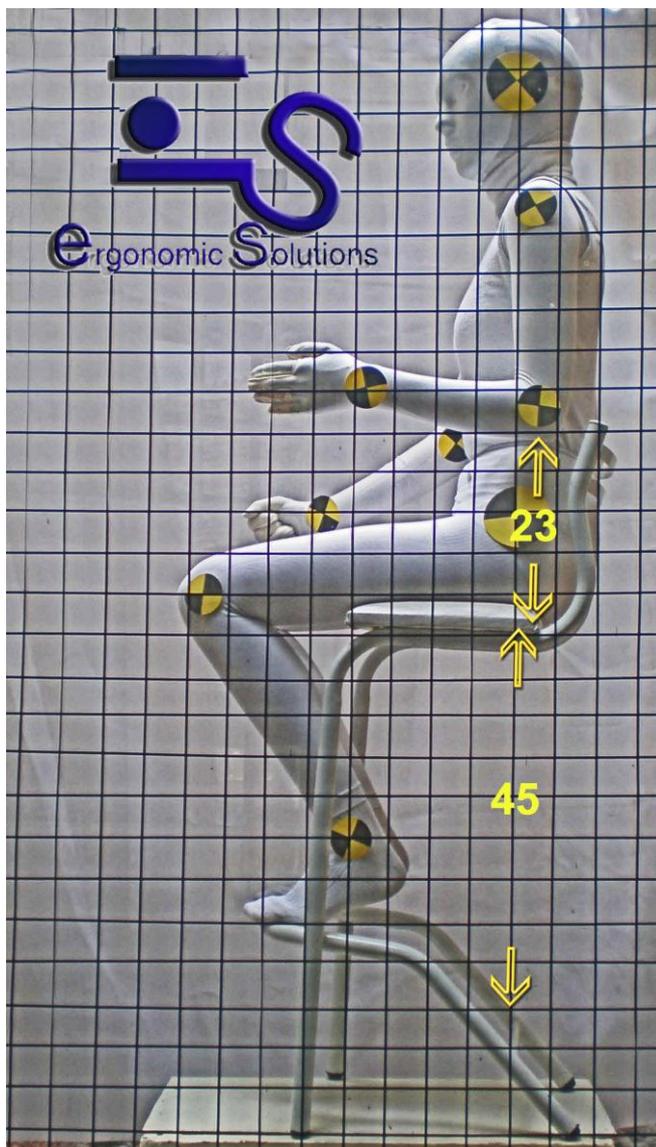
Un representación mas o menos avanzada de una situación de diseño antes de presentarse a las instancias que aprueban o financian el proyecto pueden ser un medio para obtener información de expertos no diseñadores pero versados en el ámbito productivo, mercadotécnico o simplemente con mayor experiencia en el ámbito. De esta manera un boceto del interior de una ambulancia se puede utilizar para analizarla junto con enfermeros o paramédicos que cotidianamente trabajan en estas situaciones y recopilar información sobre los supuestos contenidos en el boceto.

En el mismo sentido la concepción del objeto tendrá una mayor vinculación a los desplazamientos reales del usuario, áreas de circulación, alcances de brazos, zona de ubicación de oídos (en el caso de objetos que tengan que emitir sonidos o instrucciones de voz), áreas de visibilidad, zona eventual daño físico al usuario, etc. como tratar la figura humana.

Cada diseñador tiene una dosificación distintiva de habilidades, y en función de sus fortalezas y debilidades estructura una metodología de diseño personal. Para subsanar todas aquellas debilidades o deficiencias tienen opción de utilizar recursos apoyo entre los cuales están la ayuda que podría tener de otros diseñadores, utilizar técnicas digitales profesionistas afines, de la misma manera aprovechar sus fortalezas para hacer mas eficiente aquellas fases del diseño que le resultan más viables.

Indudablemente las habilidades de dibujo debe ser considerada como factor positivo en el proceso de generación, depuración y materialización de las ideas.

También en educación media y superior se distinguen aquellos con capacidades para representar objetos tridimensionales con el apoyo de técnicas de dibujo geométrico como son el trazo isométrico y de perspectiva, no necesariamente estas personas



coinciden en ser los mejores dibujantes de imitación. De esta manera es muy común encontrar a nivel universitario alumnos que dibujan muy bien con instrumentos pero pueden llegar a tener terror de dibujar la figura humana, o bien quienes son muy buenos para el dibujo de copia o imitación y rehúye en lo posible hacer propuestas innovadoras o creativas.

Figura 4.- Para lograr una comprobación de el método de dibujo de figura humana como aproximación ergonómica y antropométrica es factible proceder con estudiantes de diseño a realizar análisis de registros fotográficos como los que aquí se muestran y llegar a conclusiones sobre los datos en dibujo, las variantes de proporciones y su aplicación a productos de diseño industrial

Las reflexiones aquí presentadas son producto de un ejercicio docente y un trabajo de investigación y en gran medida están aún en proceso de desarrollo. Es necesario depurar las técnicas que faciliten el trazo de la figura humana así como dar difusión a resultados en un esquema práctico.

Es necesario comprobar de manera experimental que pasa con la variabilidad humana y su representación en dibujo. A partir de las medidas y proporciones de la población latinoamericana y en particular la mexicana se buscará hacer una adecuación al trazo o dibujo de la figura humana atendiendo a sus características distintivas. Esto se realizará tomando en consideración los patrones característicos de crecimiento a través de las diferentes edades, así como los fenotipo vinculados a las complejones distintivas de la población a través de registros fotográficos como los que muestra la figura 4.

### **El dibujo como medio de comunicación y promoción del diseño.-**

Será también de vital importancia considerar los aspectos semióticos involucrados en el proceso de comunicación entre el diseñador y el supervisor o el que financia el proyecto, incluyendo todas las posibilidades que van desde los planteamientos de las ideas iniciales de diseño a través de bocetos hasta las ilustraciones más detalladas incluyendo la no e ilustraciones agronómicas y o antropométricos. Diseño como el diseñador industrial profesional presentan sus ideas al promotor del diseño otras instancias que lo aprueban y financian, en todo caso existen aspectos inconscientes del dibujo que pueden aprovechar elementos de empatía con la persona que aprueba el diseño. Éstos elementos y involucrados con aspectos formales del dibujo como son calidad de línea, limpieza, etc. y proyectan cualidades y en tres al creador de estos bocetos tales como seguridad, soltura, creatividad, contundencia, expresividad, etc.

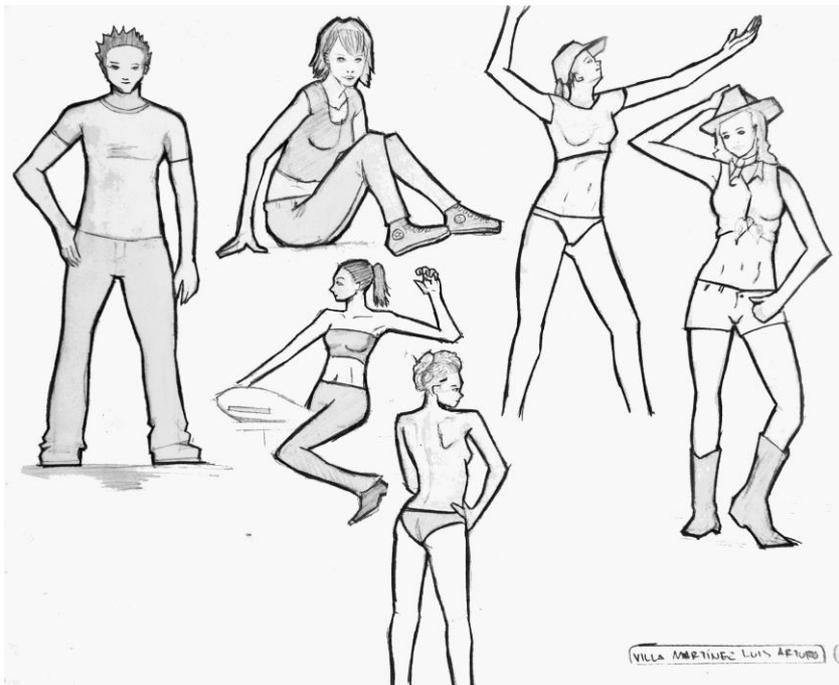


Figura 5.- A diferencia de la figura 2 en donde se ha hecho una representación tipo Crash domy asociada a las pruebas de impacto estas figuras se identifican con identidades de grupos humanos específicos con los cuales el diseñador puede establecer un vínculo de empatía para lograr una mayor aceptación de la propuesta de diseño por parte de quien apruebe el proyecto.

La difusión de los resultados de su investigación se dará a través de medios digitales difundidos por Internet, es decir se publicarán gráficas interactivas ilustrando usuarios vinculados a productos y las relaciones dimensionales resultado de estos planteamientos.

La hipótesis de trabajo de esta investigación es conceptualizar al dibujo como un método de diseño que va desde la materialización de las ideas en un papel, pasando por múltiples procesos de prueba y error, produciendo una evolución o depuración de las ideas hasta llegar a propuestas de diseño viables. De esta forma la hoja de papel

ilustrada con dibujos es de hecho un campo de pruebas en donde el cerebro del diseñador puede desarrollar situaciones mentales hipotéticas en donde borrando y replanteando la forma se vayan respondiendo a razonamientos, hipótesis formales y mentales.

El diseñador a partir del dibujo debe prever todos de los usuarios que participan en una situación de diseño (por ejemplo en un módulo de información; el usuario informante, el usuario que llega a solicitar una información determinada) y a través de ponerse en el lugar de estos personajes realizando un juego de roles puede anticipar las diversas problemáticas que pueden presentarse en esta situación. En la medida que el diseñador tenga la capacidad de ubicarse inteligentemente en el lugar de cada uno de los usuarios podrá prever sus necesidades y responder con soluciones de diseño con mayor efectividad.

## **BIBLIOGRAFIA.-**

John A., Jr. Roebuck

**“Anthropometric Methods: Designing to Fit the Human Body (Monographs in Human Factors and Ergonomics)”**

Human Factors & Ergonomics Society (February 1995)

ISBN: 0945289014

Stephen Pheasant

**Bodyspace: Anthropometry, Ergonomics and the Design of the Work”**

Taylor & Francis Group; 2nd edition (1996)

ISBN: 0748403264

Niels Diffrient, Alvin R. Tilley, Joan Bardagjy

**“Humanscale 1/2/3”**,

The MIT Press; Bk&Acces edition (1974)

ISBN: 0262040425

Betty Edwards

**“Dibujando con el Lado Derecho del Cerebro”**

Editorial: Blume (1988)

ISBN-10: 9977430217

---

¡ ¡ La connotación “simbólica que se menciona aquí es en el sentido que Betty Edwards le dá en su Libro Dibujando Con El Lado Derecho del Cerebro en el sentido de que los seres humanos en la educación tradicional contemporánea aprenden a substituir informaciones complejas por símbolos que sintetizan la complejidad de la información en un elemento más simple, el hemisferio derecho del cerebro tiende utilizar estos paquetes reducidos de información para substituir realidades más complejas.