



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
POSGRADO EN DISEÑO INDUSTRIAL**

EL DISEÑO ESTÉTICO DE ORTESIS
Influencia del diseño en la psicología de la discapacidad motora

**Tesis que para obtener el grado de:
MAESTRÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL**

**Presenta:
Guadalupe Reyes Quiñones**

Directora de Tesis: MDI Ana María Losada Alfaro

México, D.F., Noviembre del 2008



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer la colaboración de todas las personas que estuvieron relacionadas con esta tesis. Como en primer lugar a la Universidad Nacional Autónoma de México por impulsar el conocimiento y contribuir a una educación de calidad en nuestro país.

Al CoNaCyT, por su preocupación en el desarrollo tecnológico y por que sin su apoyo moral y económico este proyecto no podría llegar a su conclusión.

Al Dr. Oscar Salinas y todos los que colaboran con él en el Posgrado de Diseño Industrial, quienes buscan la calidad de los programas presentados y un verdadero desarrollo en el alumno, apoyándonos con distintos recursos que enriquecen nuestra experiencia.

A mis tutores: Ana María Losada, Alejandro Rodea y Martha Heredia, quienes revisaron mes con mes a través de estos dos años los documentos y avances que se iban obteniendo y me ayudaban aportando su conocimiento e ideas para este proyecto.

A Doris Vélez, a Irene Mujica y a David Sánchez que con paciencia y dedicación revisaron y aportaron con su experiencia elementos muy importantes para poder elaborar un mejor cuestionario y documento de investigación.

A mis maestros que con su conocimiento en diferentes áreas del diseño aportaron muchísima información sobre datos, libros, artículos e ideas propias que enriquecieron y ayudaron a formar un criterio propio sobre los tópicos del diseño.

A mis compañeros con quienes compartí muchas emociones e ideas y que me recibieron calidamente en el DF, que me dieron un punto de partida, recomendaciones, consejos, debates y críticas constructivas.

A mis amigos, lejanos y cercanos, que escuchan, comparten experiencias y me apoyan en todo momento.

Un agradecimiento especial a Brenda Asociación de Esclerosis Múltiple A.C. quienes con su esfuerzo han logrado aportar su granito de arena y lograr mejoras en bien de la comunidad Chihuahuense, siempre buscando la igualdad y condiciones justas para todos.

A Alfa Sierra por su tiempo y ganas de sacar este proyecto adelante y por su capacidad para tratar con las personas, su ayuda es invaluable.

A Bety, Alfredo, Alfredo Jr. y Alfonso, por permitirme entrar en su casa y compartir la experiencia.

A mi hermana Rosy que estuvo siempre ahí para apoyarme, quien fomentó en mi el interés por el tema de la discapacidad y a quien le debo los contactos, las horas de platica y muchas experiencias juntas.

A mis demás hermanos: Paco, Karla y Carlos. Que me enorgullecen día a día, formando una familia unida, siempre apoyándome e impulsándome a buscar mejores caminos, a encontrar lo que voy buscando.

A mis padres que me han demostrado con su ejemplo que todo se puede en la vida, que no hay meta inalcanzable, que el trabajo deja frutos, que hay que ver los aspectos positivos sin perder de vista lo objetivo, que la vida es mas sencilla de lo que parece, que hay que ver la forma de cubrir las necesidades de los demás, de aportar algo significativo y a dar de si antes que pensar en si.

A mi sobrino Juan Francisco, espero dejarle un mundo mejor y ser un buen ejemplo para él.

A todos ellos les agradezco por haber participado en este proyecto, que puedo decir con toda seguridad, fue un proyecto multidisciplinario donde todos aportaron grandes cosas para trabajar en conjunto en un tema tan importante como lo es la inclusión de las personas con discapacidad a una sociedad mas justa.

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I, TEORIA	
Concepto de Discapacidad	8
Clasificaciones	10
Estadísticas	13
Discapacidad del aparato locomotor y Esclerosis Múltiple	17
La autoaceptación	18
Imagen corporal	22
Bases del diseño estético y expresivo	24
Percepción	25
Ergonomía y diseño	29
Ergonomía cognitiva	30
Semiótica	31
Estética	36
Diseño emocional	41
Concepto de órtesis y prótesis	44
Clasificación de órtesis	45
Características de los materiales	49
Lenguaje de una silla de ruedas	53
CAPITULO II, EXPERIMENTO	
Objetivos	59
Desarrollo	59
CAPITULO III, DATOS RELEVANTES	
Estadísticas y gráficos resultantes	62
Datos cruzados	69
CAPITULO IV, CONCLUSIONES	
Conclusiones	71
Modelo propuesto	74
Observaciones importantes	78
ANEXOS	
I. Características antropométricas recomendadas	82
II. Consideraciones biomecánicas en una silla de ruedas	83

III. Cuestionario de percepción de los aparatos ortopédicos	94
IV. Imágenes de las cinco sillas de ruedas usadas en el experimento	98
V. Tarjetas emocionales PrEmo	99
VI. Recomendaciones para tratar a personas con discapacidad	100
VII. Diagrama de Oskar Schleemer	102
VII. Personalización de la silla de ruedas propuesta	103

BIBLIOGRAFIA

Libros consultados	104
Paginas Web	110

RESUMEN

La presente investigación se realizó a un grupo de personas que asisten a la asociación llamada “Brenda, asociación de esclerosis múltiple, A.C.”, en la ciudad de Chihuahua, con la finalidad de conocer la importancia de la estética en el diseño de ortesis y su influencia en la aceptación o rechazo de sus sillas de ruedas por medio de la aplicación de un cuestionario basado en una escala psicofísica de la auto imagen corporal y en tarjetas para la proyección de emociones.

El estudio teórico, donde se abordan temas como el diseño emocional y la ergonomía cognitiva, así como el cuestionario aplicado, arrojaron datos sobre el factor que consideraban más importante en una silla de ruedas.

Siendo la comodidad el factor principal para que la persona acepte con mayor facilidad su aparato ortopédico, mostraron la preferencia estética hacia una silla de ruedas que aparentaba funcionalidad de acuerdo a sus características físicas, basándose en las necesidades derivadas de la enfermedad que padecen.

Los aspectos estético-formales, indicativos y simbólicos que el grupo en estudio esperaba percibir en su silla de ruedas, como por ejemplo: material, colores, estampados, dibujos y características adicionales, se ven reflejados al final de esta tesis en un modelo de silla de ruedas ergonómica, estética, económica, adaptable y versátil.

Los objetos que son atractivos son más fáciles de usar pero como la estética depende de la relación entre las experiencias individuales y del objeto mismo, se recomendó una personalización de la silla, no solo de forma antropométrica sino también estética al agregarle áreas para estampados, diversos textiles para cojines intercambiables y una red para transporte de objetos sobre una estructura ligera, resistente y durable.

INTRODUCCIÓN

*“Si no podemos poner fin a nuestras diferencias,
contribuyamos a que el mundo sea un lugar apto para ellas.”*

John Fitzgerald Kennedy

LOS ORÍGENES DEL PROYECTO

En el interés por investigar la percepción psicológica de los seres humanos he encontrado diferentes puntos de vista con respecto al tema pues es difícil encasillarnos en grupos específicos de personalidad y predecir la respuesta de cada persona hacia los infinitos estímulos externos.

Estudiando Ingeniería industrial pretendía adquirir la habilidad para administrar eficientemente la interacción del hombre-máquina. La experiencia en la industria maquiladora me hizo valorar mayormente a la fuerza humana y darme cuenta de la manera en que la ergonomía laboral jugaba un papel importante para el bienestar del trabajador y por consiguiente el cumplimiento de los resultados globales. En el departamento de Ingeniería Industrial tuve que inclinarme hacia el diseño de procesos y maquinaria tomando en cuenta al usuario final (el operario) para facilitarle el proceso de aprendizaje y ensamble. Fue aquí donde renació mi gusto por el diseño de artefactos mecánicos que llevaran a mejorar continuamente la experiencia laboral del individuo.

Posteriormente la vida, y mi fascinación por descubrir los temas sociales, me llevó a puestos donde la administración de recursos humanos era la prioridad, entre ellos, la administración de una clínica de rehabilitación en donde tuve un contacto directo con los pacientes que acudían a este centro para obtener, además de una ayuda física, un descanso para los problemas psicológicos y existenciales que surgían de su discapacidad.

No tardé en relacionar los temas del diseño y la psicología del discapacitado, temas por los que siento una gran atracción y fascinación y que ahora pretendo conjuntar en este trabajo interdisciplinario de investigación en donde médicos, diseñadores y psicólogos podamos determinar una mejor manera de integrar a los discapacitados física y psicológicamente con rapidez al medio social, cultural y urbano.

La idea surgió por la experiencia vivida por los pacientes que acudían a la clínica de rehabilitación; por ejemplo la de Marcela que, con tan solo 12 años de edad y quien hace ya más de un año fue operada de un tumor en la columna vertebral, usaba silla de ruedas y tenía que utilizar aparatos para la marcha, se sentía observada y juzgada por

su nueva condición. Los padres afirmaban que el motivo por el que no usaba sus aparatos era básicamente por que no le gustaban, aunque podría decirse que el factor principal era que Marcela pasaba por una etapa difícil en el inicio de su adolescencia. Otro ejemplo es Raquel, mujer de 70 años, quien después de haberse fracturado la cadera sufrió una embolia que la dejó sin movimiento en las extremidades y con problemas del habla, ella sentía algo parecido a Marcela; la experiencia de los años en la formación de su carácter le ha ayudado a superar esta prueba; con una larga rehabilitación de dos años ha conseguido recuperar el movimiento voluntario de sus manos, no puede caminar pero si ponerse de pie; la percepción que tiene de su silla de ruedas la hace sentir inútil, razón por la cual no le ha sacado el provecho que podría obtener de ella, ya que en su casa prefiere permanecer sentada todo el día en un sillón cuando la silla de ruedas podría facilitarle enormemente la existencia.

Mi hermana mayor nació con pie equinovaro, mal congénito en el que se nace con los pies en aducción-supinación. Tuvo que ser intervenida quirúrgicamente cinco veces, tras cada operación tenía que usar yesos, férulas, muletas, silla de ruedas, bastones y andaderas para el proceso de recuperación. Recuerdo que en la penúltima operación ella estaba en secundaria pero debido a su condición y a la pena que tenía de ser vista con aparatos y silla de ruedas tuvo que darse de baja un año escolar, mis padres contrataron a un tutor especial para que tomara clases particulares sin salir de casa.

Y así podría mencionar una larga lista de experiencias que se han añadido en estos meses de investigación. Es increíble la cantidad de gente que me ha platicado sobre una experiencia similar personal o con un familiar o amigo. Parece que todos se dan cuenta de lo poco estético que parecen los aparatos ortopédicos, pero nadie se involucra en su mejora, pocas empresas en México se han atrevido a investigar lo que el usuario realmente quiere.

Aunque la discapacidad es un problema multifactorial, aquí se analiza el conflicto de auto-percepción e imagen corporal del individuo que tiene que romper física y mentalmente con los esquemas de vida a los que estaba acostumbrado para buscar la manera de sentirse igual que los demás, en una sociedad justa. Al respecto Víctor Villar Epifanio¹, en ese entonces de 31 años y con discapacidad motriz, dijo en el Foro de Integración 2003 de la Universidad de Burgos lo siguiente:

“las personas con discapacidad queremos que se nos valore por todo lo que somos y lo

¹ Víctor Villar Epifanio. La diversidad como fuente del enriquecimiento social. Ponencia en el Foro de integración 2003. Universidad de Burgos. España, 2003

que podemos transmitir, dar y aportar a un proyecto de sociedad que debe ser continuamente crítica y cambiante. No se trata de ser aceptados y aceptadas por esta sociedad, sino de hacer entre todos y todas una sociedad justa, igualitaria y multicolor en la que quepamos todos y todas aportando cada cual sus características singulares y/o señas de identidad”.

Me pregunto ¿por qué si diseñamos productos estéticos especializados para una persona de 2m de altura lo mismo que para una de 1.50m, no lo hemos hecho conscientemente para alguien con discapacidad?, el diseño basado en la usabilidad, el diseño centrado en el usuario, la semiótica, el diseño emocional, las características estético-formales, la gestalt, y las funciones indicativas y simbólicas respaldan la necesidad real de hacer particulares los objetos cotidianos para que estos puedan ser mas fáciles de usar y cumplan con las funciones para las que son diseñados.

LA PERCEPCIÓN DE LA DISCAPACIDAD

La imagen corporal es una fotografía mental que tenemos de nosotros mismos y a la cual la persona con discapacidad tiene que readaptarse para poder aceptarse en su nueva condición. El cambio en su apariencia es un factor psico-social muy importante. Marcela, Raquel y mi hermana tuvieron que enfrentarse a su nueva imagen corporal al utilizar aparatos ortopédicos o ayudas técnicas para caminar o desplazarse.

Entre los estudios médicos que han desarrollado escalas para medir la auto-percepción de la imagen corporal están los realizados por el Dr. James W. Breakey “*amputee body image scale*” (ABIS) donde estudió y midió la percepción de un grupo de personas amputadas de miembro inferior. Se encontró una correlación significativa entre la imagen corporal y la satisfacción en la vida, indicando que entre más negativos se sienten con respecto a su apariencia, menos satisfechos estarán con el desenvolvimiento de la misma, llevándolos a tener ansiedad, depresión y baja autoestima².

Los aparatos ortopédicos, tal como lo intentan algunas prótesis, deberían ser incorporados de manera natural como una extensión del propio cuerpo o un traje que se amolde completamente al usuario. En muchos casos, las personas que requieren de estos aparatos, tienen dificultad en sus actividades diarias, pierden autoestima y se encierran por el temor a ser juzgadas y vistas de manera diferente al resto de los seres

² Breakey, James W. Body Image: The Lower-Limb Amputee. American Academy of Orthotist and Prothetist. Vol. 9, Num. 2, 1997.

humanos, como sucede diariamente con los discapacitados en México que permanecen en el anonimato, fuera de las estadísticas oficiales, pues no se les ve en las calles debido a una falta de cultura de inclusión en todos los niveles de la sociedad.

Muchos de los objetos de uso diario están estilizados y permiten una mejor función al ser agradables visualmente. Donald Norman, en sus libro *“La psicología de los objetos cotidianos”* y *“Diseño emocional: por que nos gustan o no los objetos cotidianos”*, hace un estudio exhaustivo en cuanto a la facilidad de uso de un objeto estético y otro que no lo es. La ropa y los zapatos, catalogados como objetos de primera necesidad, son diseños exclusivos e influenciados por las modas. Los muebles que usamos en nuestros hogares son fabricados para combinar con un medio ambiente adaptado a la personalidad de los individuos que habitan en ella; la tecnología se fabrica en función de la facilidad de uso y amabilidad de la interfase; los objetos atractivos funcionan mucho mejor, entonces ¿por qué los aparatos que utilizan las personas con capacidades diferentes, artículos de primera necesidad, no son sometidos a este análisis de interfaz en el diseño? Usted, que lee este documento, respóndase a sí mismo: ¿que tan fácil sería salir a la calle con algún aparato ortopédico de los comunes: diseño frío, color negro, metal, que aparenta una extensión robótica y le hace ver como una persona diferente pero dependiente?, ¿se sentiría tan natural como si se hubiera puesto una camiseta o un calcetín? sería poco probable, por lo menos durante los primeros meses en los que se adapta a su nueva órtesis. Muchas personas se han hecho a la idea de tener que usar estos aparatos que funcionalmente han evolucionado de manera increíble pero en cuestión de estilo han permanecido igual.

Doña Raquel prefiere estar todo el día sentada en el sillón de su casa que en la silla de ruedas, esto es razón suficiente para cuestionarse ¿porqué visualmente prefiere ella uno por sobre el otro?, la respuesta estaría relacionada con lo que estos objetos reflejan de sí misma.

Podemos afirmar que el ambiente físico y social ha afectado la forma en que estas personas se han desenvuelto ya que la manera en que percibimos los factores ambientales influye directamente sobre nuestro desempeño y comportamiento. Si un objeto o lugar no se diseña para el confort del usuario entonces muy probablemente se adaptará con dificultad al resto del entorno, y generará problemas socioculturales que ocasionarán que se aparten de éste.

Entre lo más destacado de la presente investigación está el poder contribuir en el campo social del diseño al mostrar los factores expresivos del diseño estético de los

aparatos ortopédicos que influyen en la aceptación de éstos por las personas con discapacidad motora.

En este trabajo de investigación, se podrán encontrar los siguientes tópicos:

- Conceptos, clasificaciones y estadísticas sobre discapacidad.
- Los factores que influyen en la imagen corporal.
- Las bases del diseño estético y expresivo.
- Conceptos, clasificaciones y materiales usados en las órtesis.
- El concepto que tienen las personas con capacidades diferentes de un aparato convencional.
- Las emociones y actitudes que produce una silla de ruedas en su usuario.
- Las características físicas de un aparato ortopédico ideales para el grupo en investigación de la asociación Brenda de esclerosis múltiple.
- Una representación visual de un aparato con las características recomendadas, que refleja las conclusiones de este trabajo.

Creo que si se diseña con estilo y naturalidad, sin perder la funcionalidad, entonces las personas con discapacidad física se adaptarán socialmente con mayor facilidad y si niños como Marcela, que están al inicio de su adolescencia, podrán sentirse seguros de usar estos aparatos sin sentirse cohibidos; continuarán con sus estudios en la escuela; disminuirán su pena a ser juzgados y rechazados; y realizarán las actividades que hacían antes de su discapacidad. Entonces este proyecto cumplirá su cometido y logrará su justificación pues creo que ya no es aceptable compadecernos por la “falta de capacidad” de los demás.

Se ha visto que en los últimos años, en muchas disciplinas, las personas con discapacidad física han hecho más por nuestro país que alguien que, se supone, posee todas sus capacidades. Si bien, la tecnología ha estado constantemente preocupada por el diseño funcional de aparatos ortopédicos, se ha hecho muy poco en cuanto a diseño estético para que esté al alcance económico de cualquier individuo. Sería importante mencionar el lema de la filosofía de vida independiente³ que dice: “...las personas con impedimento significativo tienen los mismos derechos civiles, opciones y control sobre sus vidas, que otras personas.” En México, ¿cuáles son las opciones al escoger el estilo de aparato que llevarán?, ésta y muchas otras preguntas más pretenderá contestar la presente investigación y tal vez sea un paso importante para

³ Actualmente hay alrededor de 600 centros de vida independiente en toda la nación americana según la corporación MAVI de Puerto Rico.

que los mismos discapacitados mexicanos luchen por sus derechos y por generar este tipo de opciones de igualdad.

PASOS DE LA INVESTIGACIÓN

Con la hipótesis “*si es importante la estética de las órtesis, entonces las personas con discapacidad tendrán mejor integración a sus aparatos*”, el proceso de investigación abarca varias etapas en la que se incluyen, en el aspecto teórico, un estudio exhaustivo de la situación actual de la discapacidad en México con hechos y valores oficiales de las instituciones más reconocidas dentro y fuera del país, así como la mención y clasificación de los aparatos ortopédicos más utilizados.

Por un lado, se analiza la situación psico-social del discapacitado y los factores que afectan al diseño estético de los objetos. Es importante mencionar en este punto a la ergonomía cognitiva como uno de los sustentos básicos del proyecto. También se analizan los materiales con que están fabricados los aparatos ortopédicos y se trata de dar propuestas alternativas de materiales que cumplan con dichas especificaciones médicas y que proporcionen una sensación cálida y agradable al usuario. Con lo anterior, se propone un modelo de silla de ruedas derivado de un análisis de cuestionarios aplicados a un grupo de usuarios que asisten regularmente a *Brenda asociación de esclerosis múltiple*. En este cuestionario, las personas determinaron las características necesarias para que la silla de ruedas les fuera agradable tanto funcional como estéticamente.

En una última etapa se evalúan los resultados del cuestionario y las razones por las cuales se rechazan las sillas de ruedas, proporcionando conocimiento a las áreas interesadas en el campo del diseño, la medicina de rehabilitación y la ortopedia.

Se recabó información teórica y visual sobre los aparatos ortopédicos, posteriormente se hicieron analogías con investigaciones y problemas similares para poder hacer inferencias lógicas sobre la percepción de estos tipos de diseño. Por último, por medio del cuestionario y las tarjetas PrEmo, se obtuvieron los resultados que concluyen la investigación.

El tema va dirigido a todo aquel que esté interesado en conocer mas a fondo el punto de vista de la persona con discapacidad, todo aquel que busque un estudio sobre el impacto del diseño en este grupo de personas, aquellos que busquen más información sobre los procesos de razonamiento y las reacciones hacia el diseño estético. Todos

ellos podrán encontrar respuestas interesantes para complementar sus ideas y conocimientos previos del tema.

El proyecto lleva en su contenido un estudio completo sobre el diseño y la discapacidad y se pretende, además de un aumento del conocimiento en el diseño en general, llevar a la práctica el concepto de Diseño Centrado en el Usuario partiendo del principio de que los bienes y los servicios deben adaptarse a las necesidades de las personas con discapacidad y no al contrario.

CONCEPTO DE DISCAPACIDAD

Se considera importante partir desde el concepto básico de la discapacidad para poder entender el funcionamiento físico y mental del grupo en investigación y la manera en que afecta sus capacidades físicas y psíquicas, así como observar la manera en que se enfrentan al conflicto obedeciendo a los primeros dos pasos del proceso de diseño centrado en el usuario, propuesto por la Universidad Oberta de Cataluña, y los cuales son: el identificar al usuario y hacer un análisis exhaustivo de sus condiciones de vida. Se dice que la discapacidad es una condición que impide o dificulta de diversas maneras el ejercicio de los derechos individuales o sociales de la persona que lo padece. Esta condición podría afectar a cualquiera y causar deficiencias en las funciones o estructuras corporales debido a una desviación significativa o a una pérdida. Cuando una persona tiene deficiencias funcionales o estructurales, limitaciones en la actividad, o restricciones en la participación, entonces se habla de la existencia de la discapacidad.¹

La Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF)², avalada por la Organización Mundial de la salud (OMS)³, describe las características de la discapacidad de la siguiente manera:

- **Deficiencias.** Son problemas en las funciones o estructuras corporales tales como una desviación significativa o una pérdida.
- **Limitaciones en la actividad.** Son dificultades que un individuo puede tener en el desempeño o realización de actividades.
- **Restricciones en la participación.** Son problemas que un individuo puede experimentar al involucrarse en situaciones vitales.

Por lo tanto, la discapacidad no sólo representa una variable compleja entre la condición de salud de una persona y sus factores personales sino que involucra también a los factores externos y las circunstancias en que vive esa persona, tal como

¹ Dell'Anno, Amelia; Mario E. Corbacho; Mario Serrat; Alternativas de la diversidad social: Las personas con discapacidad; Editorial Espacio, Buenos Aires. 2004

² Clasificación internacional del funcionamiento, de la discapacidad y de la salud (CIF). OMS, Organización Panamericana de la Salud, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. 2001

³ Pagina oficial de la OMS donde se avala el CIF: <http://www.who.int/classifications/icf/en/index.html>

Martha Heredia⁴ lo expresa en el siguiente párrafo, diciendo que la discapacidad es “... una disfunción de la relación entre las personas impedidas y su sociedad”.

En la tabla 1 observamos la discapacidad desde diversos puntos de vista proporcionados por la OMS, el Gobierno de la Republica Mexicana, a través de su página “Discapacinet” y el “Instituto Universitario de la Familia de la Universidad Pontificia de Comillas en Madrid”⁵. El punto de vista médico nos habla de la manera en que se ve el problema tratado desde el aspecto biológico; el social representa la manera en que la sociedad se involucra con la discapacidad; el punto de vista político nos muestra la manera en que se llevan acciones para la integración de estos grupos; y el punto de vista ideológico nos proporciona la forma en que debiera tomarse en cuenta el reto de la discapacidad como problema en conjunto.

Tabla 1. Comparación de distintos modelos conceptuales de la discapacidad

MODELO MEDICO	MODELO SOCIAL	MODELO POLITICO	MODELO IDEOLOGICO
La discapacidad es un problema de la persona causado directamente por una enfermedad, trauma o estado de salud, que requiere de cuidados médicos prestados por profesionales en forma de tratamiento individual. El tratamiento de la discapacidad está encaminado a una mejor adaptación de la persona y a un cambio de conducta	Es un problema de origen social y esta centrado en la completa integración de las personas en la sociedad. La discapacidad no es un atributo de la persona, sino un complejo conjunto de condiciones, muchas de las cuales son creadas por el ambiente social. Por lo tanto, el problema requiere la actuación social y es responsabilidad de la sociedad hacer las modificaciones para la participación plena de las personas con discapacidad en las áreas de la vida social.	La atención sanitaria es considerada como una cuestión primordial y en el ámbito político, la respuesta principal es la de modificar y reformar la política de atención a la Salud. La cuestión se sitúa, por lo tanto, en el nivel de las actitudes y de la ideología, que requiere cambios sociales, los cuales se transforman en el nivel político en una cuestión de derechos humanos	La discapacidad no es un fenómeno biológico sino una retórica cultural. Es una idea cuyo significado esta íntimamente relacionado con el de la normalidad y con los procesos históricos, culturales, sociales y económicos que regulan y controlan el modo a través del cual son pensados e inventados los cuerpos, las mentes, el lenguaje y la sexualidad de los sujetos diferentes.

⁴ Heredia, Martha, et al. Apoyo para facilitadores deportivos y recreativos. Instituto del deporte del Distrito Federal. México, 1997.

⁵ Adroher Biosca, Salomé. Discapacidad e integración: Familia, trabajo y sociedad. Instituto de la Familia y Universidad Pontificia de Comillas Madrid. Madrid, 2001

Si observamos el modelo de la discapacidad desde estos cuatro puntos de vista, nos daremos cuenta que coinciden en que la principal lucha es la incorporación, la participación plena y el cumplimiento de los derechos humanos para modificar el contexto cultural de exclusión que existe en la actualidad pero que se ha ido modificando poco a poco, pues éste grupo cada vez se vuelve más visible para la sociedad debido a sus propios esfuerzos por salir adelante y hacer valer sus derechos.

CLASIFICACIONES DE LA DISCAPACIDAD

La discapacidad tiene muchas formas de clasificarse, pero para hacerlo más fácil de entender, se ha resumido en tres categorías principales que se explican en los siguientes párrafos. Para este documento se ha clasificado la discapacidad en: 1. Por origen, tiempo, desarrollo y permanencia, 2. Según el tipo y grado de discapacidad, y 3. Según las causas que generaron dicha discapacidad.

1. POR ORIGEN, TIEMPO, DESARROLLO Y PERMANENCIA

Sin olvidar que la base de la discapacidad es un problema social, ésta se puede clasificar primeramente en innata o adquirida y a su vez en transitoria y permanente.⁶ La CIF añade que las discapacidades permanentes pueden ser progresivas, regresivas o estáticas y también intermitentes o continuas (Tabla 2). Todo esto se refiere a la manera en que la discapacidad se manifiesta, por ejemplo, una malformación en el vientre materno por cuestiones genéticas sería una condición innata, permanente, estática y continua o tal vez un accidente cardiovascular se convierte en una discapacidad adquirida y transitoria o en un tercer ejemplo la artritis reumatoide sería una condición discapacitante adquirida, permanente, progresiva e intermitente.

Tabla 2. Clasificaciones de la discapacidad por origen y tiempo

ORIGEN	TIEMPO	DESARROLLO	PERMANENCIA		
Innata o adquirida	Transitoria	Progresivas	Intermitentes		
				Permanente	Regresivas
	Estáticas				

⁶ Ibid.

2. SEGÚN EL TIPO Y GRADO DE DISCAPACIDAD

De acuerdo con los criterios de la Clasificación Internacional de Deficiencias, Discapacidades y Minusvalías (CIDDM)⁷ Hay tres tipos principales de discapacidad: motriz, mental y sensorial. Estas a su vez tienen tres grados de severidad: leve, moderada y grave. Sus características se aprecian mejor en la tabla 3.

Tabla 3. Clasificación del grado de la discapacidad según el desempeño de sus actividades

GRADO	MOTRIZ	MENTAL	SENSORIAL VISUAL	SENSORIAL AUDITIVA
Leve	Realiza actividades de la vida diaria con dificultad o lentitud. Es de cualquier forma independiente	Puede adquirir habilidades prácticas, aptitudes aritméticas y de lectura funcionales si recibe educación especial; y puede orientarse hacia la integración social. Manifiesta un coeficiente intelectual de 50 a 70	Realiza tareas visuales de detalle, con ayuda de corrección óptica, adaptaciones o ayudas adicionales como la iluminación o magnificaciones (lupas, telescopios, circuito cerrado, etc.) Su rango de agudeza visual con su corrección es de 20/80 – 20/400	Establece comunicación por sí solo, ya sea por lenguaje de señas o lectura e labios. Pérdida auditiva de 20 a 40 decibeles.
Moderada	Realiza las actividades de la vida diaria con apoyo o ayuda de una prótesis o ayuda funcional	Puede aprender pautas simples de comunicación, hábitos elementales de salud, seguridad y habilidades manuales sencillas, pero no progresa en la lectura funcional ni en la aritmética. Manifiesta un coeficiente intelectual de 35 a 49	Realiza tareas visuales de poco detalle solo con ayuda de corrección óptica de gran poder, de un lazarillo o de alguna persona que lo conduzca. Su rango de agudeza visual con su corrección óptica es de 20/400 – 20/800	Establece comunicación solo a través de la ayuda de un apoyo auditivo o un intérprete. Pérdida auditiva de 40 a 70 decibeles.
Grave	Es dependiente total o de custodia	Puede responder a un adiestramiento de habilidades en la utilización de piernas, manos y mandíbulas. Manifiesta un coeficiente de 34 o menos	Solo puede ver bultos o sombras y percibir luz, o carece de la visión. Es dependiente total en sus tareas visuales. Su rango de agudeza visual es de 20/800 a percepción de luz. Ciego es aquella persona que no percibe la luz	No se comunica. Pérdida auditiva de más de 70 decibeles.

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2005.

⁷ Clasificación de Organización de las Naciones Unidas publicado en 1980 bajo responsabilidad de la OMS

3. SEGÚN LAS CAUSAS

Las principales clasificaciones según el programa PreveR-Dis del Gobierno de México⁸ sobre la discapacidad son: 1) defectos al nacimiento y enfermedades de la infancia, 2) los accidentes, 3) las enfermedades crónico-degenerativas y 4) las alteraciones por edad avanzada. La clasificación de la discapacidad según sus causas se encuentran mejor explicadas en la tabla 4 que se muestra a continuación.

Tabla 4. Clasificación de la discapacidad según sus causas

CAUSAS	CARACTERÍSTICAS	EJEMPLOS
<p>Defectos al nacimiento, congénitos y enfermedades de la infancia</p>	<p>Un defecto congénito es una anomalía en la estructura, funcionamiento o metabolismo presente antes del nacimiento que provoca una incapacidad física o mental, o incluso la muerte en algunos casos. Se han identificado varios miles de defectos congénitos diferentes. Estos defectos son la principal causa de muerte durante el primer año de vida del bebé.</p> <p>Los defectos congénitos se deben tanto a factores genéticos como ambientales, pero en el 60 al 70 por ciento de los casos, se desconocen las causas hasta el momento.⁹</p>	<p>En esta clasificación se encuentran las discapacidades de alteraciones del desarrollo infantil, alteraciones genéticas, ceguera congénita, defectos del tubo neural, discapacidades visuales de la niñez, displasia congénita de la cadera, distrofia muscular progresiva, estrabismo congénito, dificultades del aprendizaje, labio y paladar hendidos, malformaciones congénitas, parálisis cerebral infantil, pie equino varo congénito, problemas perinatales, sordera congénita e infantil y trastornos de nutrición.</p>
<p>Accidentes</p>	<p>Dentro de esta clasificación las fracturas constituyen una de las lesiones mas frecuentes, su tratamiento adecuado con rehabilitación temprana permite la consolidación de las mismas sin dejar secuelas significativas. Sin embargo, las fracturas severas, el tratamiento inadecuado y la falta de rehabilitación temprana causan incapacidad prolongada y secuelas permanentes que generan discapacidad.</p> <p>En esta clasificación se consideran discapacidades que son causadas por imprevistos, negligencias y también las provocadas por iatrogenias.</p>	<p>Las fracturas, lumbalgia, lesiones de rodilla, traumatismos craneoencefálicos, quemaduras y lesiones raquimedulares son ejemplos de discapacidad por accidentes.</p>

⁸ Programa de Acción para la Prevención y Rehabilitación de las discapacidades. México 2001-2006

⁹ *Ibíd.*

CAUSAS	CARACTERÍSTICAS	EJEMPLOS
Enfermedades degenerativas	Las enfermedades crónico-degenerativas son generadoras de discapacidad en una proporción importante. Aquí se encuentran las discapacidades evolutivas. Conforme se logra el control de estas enfermedades y se aumenta la sobrevivencia, también se incrementa el número de personas con discapacidad, como consecuencia de la evolución de estas condiciones, de complicaciones o aún del mismo tratamiento.	Diabetes mellitus, esclerosis lateral amiotrófica, esclerosis múltiple, hipertensión arterial, síndrome del túnel del carpo, afasia, deficiencia mental, cáncer, laringectomía y enfisema pulmonar.
Alteraciones por edad avanzada	La edad avanzada también es causa de discapacidad debido a diversos cambios que se presentan en los diferentes aparatos y sistemas del cuerpo humano. Así, se presenta hipotrofia muscular, mala postura, osteoporosis, disminución de la agudeza visual y auditiva, disminución del equilibrio y de la memoria.	Estas alteraciones se manifiestan al paso de los años y podemos considerar como ejemplo a las siguientes: osteoartritis, osteoporosis, discapacidad cardíaca, catarata senil e hipoacusia.

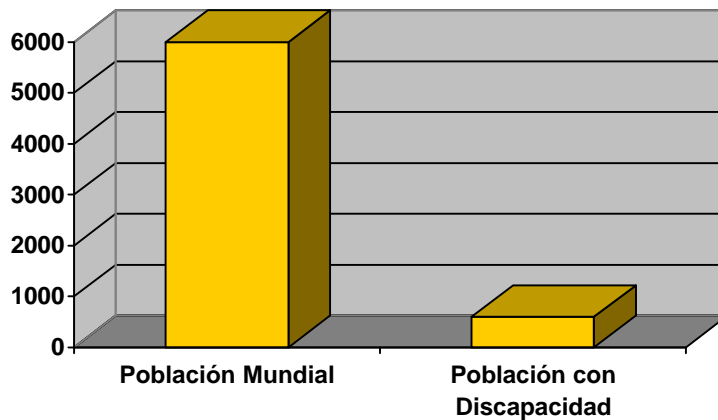
ESTADÍSTICAS

La oficina de Estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas creó en 1988 una base de datos sobre la discapacidad. A partir de entonces se genera conciencia en los países desarrollados por medir los índices más importantes que afectan a esta población. En ésta estadística el Consejo de la Tierra¹⁰ determina en 1992 que el 25% de la población mundial se ve afectada por la carencia de oportunidades para el desarrollo de este sector¹¹. Así mismo aproximadamente un 10% de la población mundial padece algún tipo de discapacidad siendo éste un porcentaje promedio de todas las naciones y omitiendo los datos de las personas que no se reconocen por permanecer anónimos al no circular y no participar en los censos. (Gráfica 1)

¹⁰ El Consejo de la Tierra, o ECA por sus siglas en inglés, es un organismo no gubernamental que desde 1992 promueve la sustentabilidad, la gobernabilidad y la responsabilidad social

¹¹ Amelia Dell'Anno, Mario E. Corbacho, Mario Serrat. Alternativas de la diversidad social: Las personas con discapacidad. Editorial Espacio. Buenos Aires, Argentina. 2004

Gráfica 1. Distribución de la Población Mundial según la ONU (millones de personas)



México, en la diversidad de estadísticas, ofrece a través del Censo General de Población y Vivienda del INEGI¹² y de los distintos organismos de salud, datos relevantes y de mucha importancia a considerar en este apartado.

En la tabla 5 aparece clasificada la discapacidad por grandes grupos de edad, teniendo como grueso de la población entre los 15 y los 64 años pero habiendo una gran población discapacitada en las personas mayores de 65 años. En nuestro país, el 1.5% de la población, es decir, 1,795,300 personas, tenían algún tipo de discapacidad como se muestra dividido por sexo y edad en la tabla 6.

En la gráfica 2 se ve representado el porcentaje de discapacidad por grupo de edad tomando en cuenta sus causas gracias a los datos obtenidos en el XII Censo General de Población y Vivienda, INEGI 2000.

Tabla 5. Población con discapacidad por entidad federativa según grandes grupos de edad

Entidad federativa	Total	0 a 14 años	15 a 64 años	65 y más años	No específica
Estados Unidos Mexicanos	1,795,300	235,969	915,142	628,825	15,364
Distrito Federal	159,754	17,015	82,399	59,772	568

Fuente: INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda 2000

¹² Instituto Nacional de Estadística y Geografía

**Gráfica 2. Causas de la discapacidad según grupo de edad
INEGI 2000**

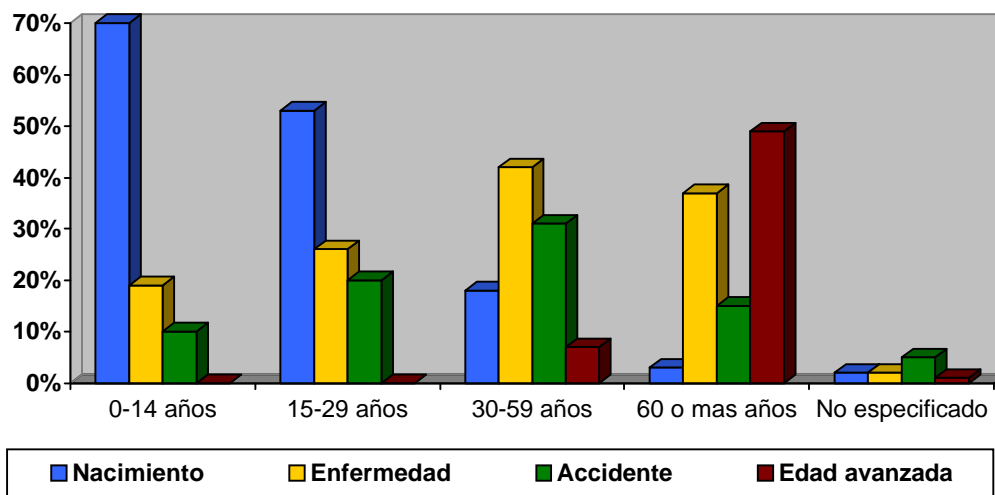


Tabla 6. Población con discapacidad por grupos de edad según sexo

Grupos de edad	Total	Hombres	Mujeres
Total	1,795,300	943,717	851,583
0 a 4 años	44,629	24,047	20,582
5 a 9 años	89,159	49,345	39,814
10 a 14 años	102,181	56,135	46,046
15 a 19 años	91,396	51,552	39,844
20 a 24 años	88,444	50,834	37,610
25 a 29 años	83,611	49,348	34,263
30 a 34 años	83,081	49,307	33,774
35 a 39 años	82,503	48,980	33,523
40 a 44 años	85,135	49,288	35,847
45 a 49 años	89,698	50,155	39,543
50 a 54 años	98,213	53,516	44,697
55 a 59 años	97,126	52,469	44,657
60 a 64 años	115,935	59,907	56,028
65 a 69 años	122,802	61,286	61,516
70 y más años	506,023	230,484	275,539
No especificado	15,364	7,064	8,300

Fuente: INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

Se estima, por otro lado, una prevalencia de 10 millones de personas con discapacidad, conforme a los indicadores de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para México, lo que equivale al 12% de la población total.

Las contradicciones entre el INEGI y la OMS se deben a lo que cada organismo estipula como discapacidad. Por ejemplo, los problemas de la tercera edad están considerados como discapacitantes para unos y como enfermedad para otros. Es la falta de información sobre la discapacidad lo que afecta culturalmente a nuestro concepto sobre la misma.

OTRAS ESTADÍSTICAS

- Cada año nacen cerca de 150.000 bebés con defectos congénitos.
- El defecto en el cierre del tubo neural, que causa paraplejia, se presenta en 1 de cada 1000 nacimientos, naciendo a nivel mundial cerca de 300.000 niños afectados cada año.
- El pie equinovaro aducto congénito es una deformidad que se presenta en uno de cada 1000 nacimientos, afecta con más frecuencia al sexo masculino en proporción 2:1 y en un 50% afecta ambos pies.
- Asimismo, existen más de 2 000 000 de niñas y de niños con discapacidad en edad escolar (Sistema Nacional DIF, 1997).

Se calcula que cada año se presentan, entre otras condiciones:

- 125,000 casos nuevos de discapacidad como consecuencia de fracturas graves,
- 67,000 por malformaciones congénitas,
- 43,000 por secuelas de enfermedad vascular cerebral,
- 20,000 por secuelas de trauma cráneo encefálico,
- 12,000 por parálisis cerebral infantil
- y 2,400 de sordera congénita,

Lo cual representa alrededor de 267,000 casos nuevos de discapacidad solo por estas condiciones, así como también las discapacidades de la comunicación humana incluidas en la enfermedad vascular cerebral, el trauma cráneo encefálico y la parálisis cerebral infantil.

Los servicios de rehabilitación son insuficientes, con relación a las necesidades del país, y no son considerados prioridad presupuestal:

- La red hospitalaria cuenta con 987 hospitales públicos, de los cuales sólo 152 prestan servicios de rehabilitación.
- En la Secretaría de Salud de 405 hospitales sólo 19 cuentan con servicios de rehabilitación.
- De las camas censables de hospital, de 79.000 sólo 90 se destinan para la rehabilitación de las personas con discapacidad, 40 en la Secretaría de Salud y 50 en el Instituto Mexicano del Seguro Social.
- En este último de 42 hospitales de tercer nivel, sólo 21 cuentan con servicios de rehabilitación¹³.

Los accidentes afectan con más frecuencia a niños, adolescentes y jóvenes entre 20 y 35 años, es decir la población económicamente activa. Ocurren tanto en el hogar como en la escuela, el trabajo y la vía pública; en esta última por choques automovilísticos, atropellamientos, heridas por arma blanca y de fuego. Por cada muerte ocasionada por traumatismo se originan dos casos de discapacidad.¹⁴

En la actualidad, aproximadamente 600 millones de personas en el mundo viven con algún tipo de discapacidad:

- 80% vive en países de ingresos bajos; la mayoría son pobres y no tienen acceso a los servicios básicos incluyendo la rehabilitación.
- El número de personas con discapacidad aumentará en 120%, en los próximos 30 años en los países del sur, debido a la malnutrición, enfermedades contagiosas, drogadicción y alcoholismo y a los escasos recursos económicos con que cuentan para atender adecuadamente la salud.
- El índice de crecimiento de las personas con discapacidad en los países del norte será de 40% durante el mismo periodo¹⁵

DISCAPACIDAD DEL APARATO LOCOMOTOR Y ESCLEROSIS MULTIPLE

La discapacidad del aparato locomotor se refiere a aquella que afecta la movilidad de la persona y puede ser debida a diferentes causas como: la secuela de poliomielitis, lesión medular y amputación de miembros.

¹³ Según cifras de <http://www.discapacinet.gob.mx>

¹⁴ Según cifras del Programa de Acción para la Prevención y Rehabilitación de las discapacidades. México 2001-2006

¹⁵ European disability forum issues, comprehensive report on development cooperation. Compendio de Datos sobre los impedidos. ONU Serie Y No. 4, Nueva York, 1990

La esclerosis múltiple es una enfermedad degenerativa debida a una lesión medular en donde la mielina, que recubre las fibras nerviosas, se destruye en algunas partes, generando una especie de cicatrices que impiden la comunicación efectiva entre los nervios y por lo tanto el mensaje no llega, o llega con retraso, al músculo¹⁶. Esta enfermedad causa discapacidad motora en donde la persona requiere de una silla de ruedas para desplazarse. Este tipo de enfermedad discapacitante tiene las siguientes características:

- es la enfermedad neurológica más común entre adultos jóvenes y aparece entre los 20 y 40 años.
- avanza lentamente siendo en sus inicios intermitente, es decir que la discapacidad se manifiesta y desaparece constantemente para después, en una segunda etapa, convertirse en progresiva y constante.
- se pueden disminuir y retrasar sus efectos con medicamento.
- la persona puede desplazarse sola aun que hay veces que requiere ayuda, hay perdida de sensibilidad en ciertas partes del cuerpo y parálisis total o parcial del movimiento muscular de las extremidades¹⁷.
- los síntomas son debilidad, hormigueo, poca coordinación, fatiga, problemas de equilibrio, alteraciones visuales, temblor, espasticidad o rigidez muscular, trastornos del habla, problemas intestinales o urinarios, andar inestable (ataxia), problemas en la función sexual, sensibilidad al calor, problemas de memoria, y trastornos cognitivos entre otros¹⁸.

LA AUTOACEPTACIÓN, LA IMAGEN CORPORAL Y EL DISEÑO

ACEPTACIÓN DE LA DISCAPACIDAD

Todos los seres humanos desarrollamos nuestra autoestima cuando comenzamos por aceptarnos tal y como somos. El primer paso para que una persona con discapacidad se sienta emocionalmente segura es aceptar su discapacidad. Para poder aceptarse en ésta condición será necesario para la persona desarrollar sus propias capacidades

¹⁶ Ruiz Peraza, Julia Margarita. ¡... y es bello vivir!. Mecenas. Cuba, 2005.

¹⁷ Heredia, Martha, et al. Apoyo para facilitadores deportivos y recreativos. Instituto del deporte del Distrito Federal. México, 1997

¹⁸ <http://www.esclerosismultiple.com/Sintomas.html>

residuales y defender sus derechos como ser humano y satisfacer sus necesidades físicas y mentales.

Aunque la actitud de la familia, y su aceptación, influye de manera significativa en la forma que las personas aceptan su propia discapacidad, hay otros factores que deben tomarse en cuenta para acelerar el proceso de aceptación. Estos factores son los siguientes:

- La conciencia, el conocimiento y la percepción de la propia persona
- El desarrollo del sentido de competencia
- El desarrollo de los propios talentos
- El sentirse amado y aceptado por la familia y los amigos

Esto variará si la discapacidad es adquirida o de nacimiento y de los mensajes y apoyo que proporcione la familia. Cuando la discapacidad es adquirida, el individuo está acostumbrado a comunicarse y moverse de manera “normal” y tendrá que tener un periodo de aceptación y de adaptación a su nueva condición limitada.

Según la Dra. Sara Rivero Mañas,¹⁹ el impacto que le produzca la discapacidad a la persona influirá con mayor importancia de acuerdo con la edad en la que la adquirió, por ejemplo: cuando la discapacidad se adquiere en la infancia o, en muchos casos, en la temprana adolescencia, el impacto tenderá a ser menos agresivo a medio y largo plazo, pues el niño tiene la habilidad de adaptarse con mayor rapidez a los cambios y a los procesos de socialización.

Para el adulto resulta más difícil, pues el adulto joven o mayor, vive a través de sus relaciones sociales, sus actividades escolares o laborales, y pasará por un proceso de aceptación y asimilación más difícil ya que inevitablemente realizará una comparación de su estado anterior con el actual y las diferencias que existen, lo que suele generar frustración al no poder realizar las actividades de la misma manera.

Las características que se presentan en las primeras fases de la discapacidad en los adultos son las siguientes:

- Hay una negación ante la nueva imagen corporal
- Existe la dificultad en aceptar la discapacidad
- Se observa una disminución del interés sexual
- Se pierde seguridad ante las relaciones sociales y afectivas

¹⁹ Rivero Mañas, Sara. Aspectos afectivos y cognitivos en personas con necesidades físicas especiales. Instituto de psicología, sexología y medicina Espill. Valencia España, 2005

Para lograr una plena aceptación, el factor personal es la base particular de mejora en la vida y estilo de la persona. Este factor está compuesto por la raza, sexo, edad, otros estados de salud, forma física, estilos de vida, hábitos, la manera de resolver problemas, la educación, profesión, experiencias, los patrones de comportamiento, la personalidad, los aspectos psicológicos y otras características similares.

Los factores externos a los individuos pueden tener una influencia positiva o negativa en la interacción del discapacitado como miembro de la sociedad y su aceptación. Así los factores ambientales están organizados en dos niveles distintos según la CIF²⁰ los cuales son:

- **Individual.** En este nivel incluye las propiedades físicas y los materiales del ambiente con las que el individuo tiene que enfrentarse.
- **Social.** Este nivel incluye organizaciones y servicios relacionados con el entorno laboral, actividades comunitarias, agencias gubernamentales, servicios de comunicación y transporte, redes sociales, informales y también leyes, regulaciones, reglas formales e informales, actitudes e ideologías.

Es importante considerar el nivel individual, hacer un estudio centrado en el usuario de las barreras y ayudas que favorecen el crecimiento de la persona así como las actitudes e ideologías que adopta frente a lo que hay disponible a su alrededor. La forma de reducir las limitantes funcionales y por lo tanto de discapacidad de la persona, según el Dr. Robert L. Schalock Hastings en su conferencia "Hacia una nueva concepción de la discapacidad"²¹, consiste en intervenir o proveer servicios y apoyos que se centren en la conducta adaptativa y en el nivel del papel que se desempeña en la sociedad. Por lo tanto no solo es importante la rehabilitación física o la inserción laboral, sino que también es de considerar la rehabilitación psicológica, la cual es un proceso de duración limitada con el objeto de lograr que las personas con discapacidad estén en condiciones de alcanzar y mantener un estado funcional óptimo desde el punto de vista psíquico, además de promover actividades dirigidas a la población para generar una cultura de respeto a la dignidad y a los derechos humanos para lograr la calidad de vida. Se deberá fomentar la autorrealización que implica el conocimiento de uno mismo de cara al logro de sus metas tras el análisis de sus recursos y sus limitaciones.

²⁰ Clasificación internacional del funcionamiento, de la discapacidad y de la salud (CIF). OMS, Organización Panamericana de la Salud, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. 2001

²¹ Alonso Verdugo, F. De Borja, Jordan de Urries Vega. Hacia una nueva concepción de la discapacidad. Amarú. Salamanca, España. 1999

Calidad de vida. La OMS describe como calidad de vida a "*la percepción que un individuo tiene de su lugar en la existencia, en el contexto de la cultura y del sistema de valores en los que vive y en relación con sus expectativas, sus normas, sus inquietudes. Se trata de un concepto muy amplio que está influido de modo complejo por la salud física del sujeto, su estado psicológico, su nivel de independencia, sus relaciones sociales, así como su relación con los elementos esenciales de su entorno*". La calidad de vida le otorga al individuo cierta capacidad de actuación, funcionamiento o sensación positiva de su vida.

Según Schalock existen diversas dimensiones que indican si una persona esta viviendo con calidad (Tabla 7).

Tabla 7. Dimensiones e indicadores de calidad de vida

DIMENSIONES	INDICADORES
Bienestar emocional	Seguridad, felicidad, auto concepto, espiritualidad, satisfacción
Relaciones interpersonales	Intimidad, familia, amistades, afecto, interacciones, apoyo
Bienestar material	Ser propietario, seguridad, empleo, estatus socioeconómico, comida, finanzas, posesión, protección
Desarrollo personal	Educación, satisfacción, actividades significativas, habilidades, competencia personal, progreso
Bienestar físico	Salud, ocio, seguros médicos, cuidados sanitarios, actividades de la vida diaria, movilidad, tiempo libre, nutrición
Autodeterminación	Autonomía, decisiones, auto dirección, valores personales, metas, control personal, elecciones
Inclusión social	Aceptación, apoyos, ambiente residencial, actividades comunitarias, voluntariado, ambiente laboral, rol social, posición social

Fuente: Actas de las III Jornadas Científicas de Investigación sobre personas con discapacidad, 1999.

El concepto de calidad de vida es importante debido a que incide en la concepción y puesta en acción de programas y servicios de salud y educación. La calidad de vida, además de ser una cuestión perceptual personal, es experimentada con mayor facilidad cuando una persona tiene las mismas oportunidades que cualquier otra.

Giampiero Griffo²², vicepresidente de Disabled People International (Comisionado de la Unión Europea) evalúa los aspectos negativos de la minusvalía y establece algunos principios básicos que son:

²² Giampiero Griffo. La Riqueza de la diversidad. III Jornadas Científicas de Investigación sobre personas con discapacidad. España, 1999

- La primera evaluación negativa es la visión médica que juzga todas las afecciones con la condición de “salud” como una enfermedad permanente y una disminución de las capacidades.
- Una exclusión social ya que existen, por ejemplo, autobuses con escaleras inaccesibles, barreras arquitectónicas. Los ciudadanos invisibles necesitan convertirse en visibles.
- Los servicios especiales hacen que el hecho de ser considerado un ciudadano especial se tenga que separar, laboral, social y académicamente del resto de la población acudiendo a escuelas, hospitales y centros de recreación “especiales”.
- El sistema de evaluación por porcentajes transforma a la discapacidad en un número, confundiendo disminución y discapacidad.
- Y un punto más, extraído de un estudio realizado por Ma. Cruz Alvarado López²³, donde dice que la publicidad es otro factor al estigmatizar al discapacitado en sus mensajes con actitudes negativas como depresión, dependencia, enfermedad, miedo, victimización y tristeza, entre otras.

Es necesario entonces eliminar estereotipos cuya función es justificar nuestra conducta indiferente en relación con la discapacidad.

IMAGEN CORPORAL

La psicología del ser humano se compone de un conjunto de experiencias relacionadas con uno mismo y con el tiempo. Estas experiencias generan funciones mentales relacionadas con la imagen corporal.

La imagen corporal es una agrupación de funciones mentales relacionadas con la representación y conciencia sobre nuestro propio cuerpo, es una imagen mental, una fotografía que hacemos de nuestro físico. Incluye percepciones distorsionadas tales como “la sensación del miembro fantasma”, cuando hay una amputación reciente, o sentirse muy flaco o muy gordo en situaciones que no coinciden con la realidad. Además está influenciada por una variedad de factores históricos, culturales, sociales, individuales y biológicos²⁴. La imagen corporal incluye los aspectos mostrados en la tabla 8.

²³ Alvarado López, Ma. Cruz. Discapacidad: estigma y concienciación. Et al. España, 2007

²⁴ Banfield, S. S., & McCabe, M. P. An evaluation of the construct of body image. Adolescence, 2002.

Para medir la imagen corporal, Thomas Cash desarrolló un cuestionario llamado “Body Image Questionnaire” (BIQ); con este instrumento evaluó la percepción de la imagen corporal en amputados. Este cuestionario ha derivado a su vez en otro que mide la forma corporal (Body shape) y que se usa para evaluar desordenes alimenticios. Hay muchas investigaciones que han utilizado al BIQ para sus estudios, como el realizado en Inglaterra por Áine M. Carroll y Neil Fyfe y que se menciona en la introducción de este documento, adaptando el cuestionario para cada proyecto. En este tema de investigación se utilizará el cuestionario BIQ, además de otros instrumentos utilizados en la proyección de la percepción y las emociones, como el instrumento llamado “Product Emotion Measurement Instrument” (PrEmo) el cuál ha sido usado principalmente para detectar las respuestas emocionales en el diseño automotriz y el diseño de sillas de ruedas²⁵, este instrumento mide la imagen corporal que tienen las personas con discapacidad en relación con su aparato ortopédico.

Tabla 8. Aspectos de la imagen corporal

Percepción	Es la forma en que recibimos, elaboramos e interpretamos los datos que provienen del entorno captados a través de los sentidos como el visual, de los dos planos de la realidad externa; el espacial, de las tres dimensiones de la realidad externa; la olfativa, de los olores; la auditiva, de los ruidos y sonidos; la cinestésia, de los movimientos; la táctil, de las texturas; y la gustativa, de los sabores. Más adelante se analizará el proceso de percepción y su relación con el diseño.
Cognición	Es la forma en como procesamos la información percibida, el conocimiento y cuestiones subjetivas que nos permiten valorar una situación. La cognición tiene que ver con la comprensión, la inferencia, la toma de decisiones, la planificación y el aprendizaje.
Emociones	Son fenómenos psico-fisiológicos que nos permiten adaptarnos a los cambios en el medio. Conductualmente sirven para establecer nuestra postura ante las circunstancias, como sistema de navegación de reacción, impulsándonos hacia ciertas personas, objetos, acciones, ideas y alejándonos de otras. Etimológicamente significa: impulso que induce a la acción. Esto se explica por ejemplo que cuando se está triste, se llora o cuando se esta alegre, se efectúa la acción de reír.
Conducta	Es un conjunto de comportamientos, entendiendo como comportamiento a las acciones que la persona realiza en relación con su entorno. Los comportamientos son evaluados por normas sociales y culturales. A un grupo social muchas veces se le define por su conducta más que por sus ideas pues el comportamiento demuestra lo que verdaderamente piensan.

²⁵ Desmet, Pieter; Dijkhuis, Eva. A wheelchair can be fun: a case of emotion-driven design. Departamento de diseño industrial, Universidad Tecnológica de Delft. Países Bajos, 2005

Lo que hace que las personas con discapacidad se sientan oprimidas es la estrechez de la idea de belleza física según Len Barton en su libro *“Discapacidad y Sociedad”*. Por otro lado Erving Goffman establece que: es el medio social el que categoriza a las personas. De esta manera, la presencia de un extraño ante los ojos de otro individuo, moviliza las primeras apariencias que dicen cuales son sus atributos, siendo estos atributos su “identidad social”.

Para transformar o disminuir la marginación del discapacitado es necesario eliminar los estereotipos sobre la identidad y la discapacidad que la sociedad ha hecho sobre ellos. Simon Harvey²⁶ decía que la idea de pensar en representar a los discapacitados con imágenes positivas y no negativas, no era un avance cultural ni político pero si se considera un avance individual, pues defiende la necesidad de cambios en la representación visual como recurso fundamental para disminuir la opresión hacia estas personas.

Las personas con discapacidad son percibidas socialmente como individuos con un cuerpo defectuoso o insuficiente. Los mismos discapacitados en muchas ocasiones hablan de que tienen problemas de auto imagen por la educación que han recibido y ha hecho que ellos mismos se consideren asexuales o carentes de atractivo.

BASES DEL DISEÑO ESTÉTICO Y EXPRESIVO

Hay muchos temas del diseño que sirven de argumentación para esta tesis. Desde temas tan extensos como la semiótica, la estética, la ergonomía, hasta conceptos tan particulares como la percepción y el diseño emocional entre otros.

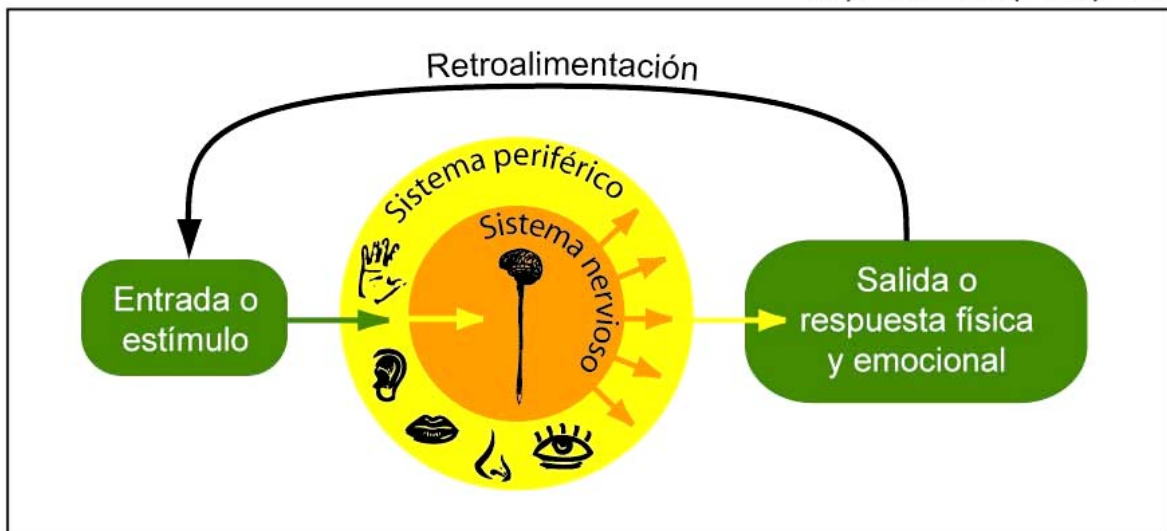
El diseño estético y expresivo abarca varias dimensiones estudiadas por los siguientes temas, y no sólo nos hablan de la apariencia de un objeto y el gusto o disgusto que produce, sino también discute el significado que le hemos dado personal o socialmente al aparato. Por lo pronto, ésta sección inicia con el desarrollo y descripción de los factores importantes para la imagen corporal, mencionados anteriormente, como la percepción, la cognición y la emoción, con el enfoque del diseño.

²⁶ Barton, Len. *Discapacidad y Sociedad*. Fundación Paideia, Madrid. 1998

PERCEPCIÓN

La percepción puede entenderse sencillamente como la forma en que una persona adquiere conocimientos del mundo que le rodea, para ello obtiene información de todo aquello que estimula sus sentidos. La percepción es entonces un estado de comunicación externa e interna del individuo, es decir, “Es el proceso de extracción de información”²⁷. El modelo tradicional de la percepción humana, cognición y acción postula un sistema secuencial: La entrada es sentida y después procesada, seguida de una salida o respuesta²⁸. El sistema nervioso controla las funciones del cuerpo. Recibe información por medio del sistema periférico. La información es procesada, se toman decisiones y se generan señales en el sistema nervioso. Finalmente, las señales son transmitidas a los órganos, particularmente a los músculos, y al sistema periférico generando una reacción o salida de la información (Ver el siguiente esquema).

Esquema de la percepción



Como parte de un sistema de comunicación, en la percepción se consideran tres elementos básicos: El receptor, el mensaje y el emisor. En el caso del diseño, el receptor es el usuario del objeto, usuarios primarios y secundarios, es decir aquellos que utilizaran directamente el objeto y los que lo percibirán de manera indirecta; el mensaje es el diseño mismo, el lenguaje que comunica a través de su forma y figura y que además dependerá, entre otras cosas, de los materiales utilizados y la cultura,

²⁷ Forgas, Ronald H. Percepción. Proceso básico en el desarrollo cognoscitivo. Trillas, México DF, 1982.

²⁸ Kroemer, Henrike; Kroemer-Elbert, Katrin. Ergonomics, how to design for ease and efficiency. Karl Kroemer, Prentice Hall. New Jersey, 2001

siendo ésta también emisora conjunta al diseñador quien debe tomar en cuenta los factores culturales para que el mensaje sea bien acogido por los usuarios.

Según Ronald H. Frogus, las etapas de la extracción de la información son cuatro:

1. Energía física.- Es la entrada de la información.
2. Transducción sensorial.- Aquí se produce la interpretación de la información física en mensajes informativos.
3. Actividad incurrente del cerebro.- Este órgano organiza y procesa la información y la envía a diferentes partes del cuerpo para su manifestación.
4. La experiencia perceptual o respuesta.- Es la salida del ciclo de la percepción.

Prado León y Ávila Chaurard también distinguen estos cuatro pasos pero desde su propia perspectiva y se muestra en la tabla 9.

Como podemos ver, en estos conceptos se manejan cuatro pasos que son similares unos con otros. Los autores manejan en primera instancia una entrada de información del estímulo que en el caso de la percepción visual será la primera observación del objeto. Después hay un proceso de generación de información que visualmente nos informará del estado del objeto y transmitirá información al cerebro. En un tercer paso se racionaliza y compara con experiencias previas sobre la visualización. Por último se categoriza y clasifica la visión determinando qué es lo que vemos, para qué sirve y cómo funciona.

Tabla 9. Etapas de la percepción

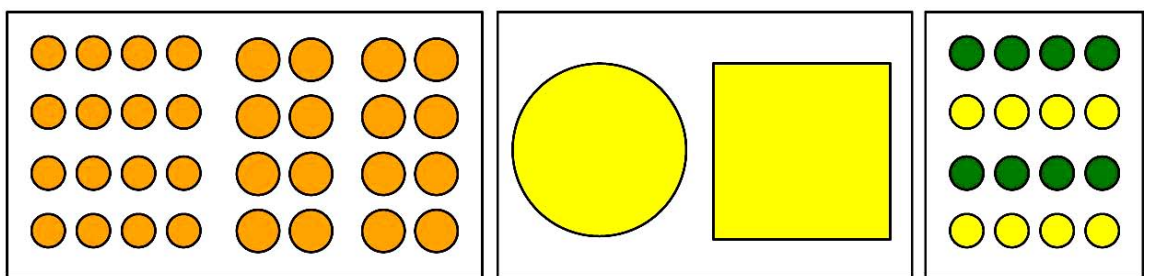
Descubrimiento o detección	Afirmación de la existencia del estímulo.
Diferenciación o discriminación	Aquí inicia la percepción propiamente. Se lleva a cabo la información de la imagen visual.
Identificación	Se igualan los estímulos percibidos con la huella mnémica.
Reconocimiento	Identificación que incluye la categorización y clasificación del estímulo.

La Gestalt estudia también la percepción de las formas. Esta corriente surgió en Alemania a principios del siglo XX, cuyos exponentes más reconocidos fueron los teóricos Max Wertheimer, Wolfgang Köhler, Kurt Koffka y Kurt Lewin. La psicología de la Gestalt nos dice que la mente configura, a través de ciertas leyes, los elementos que llegan a ella a través de los canales sensoriales o de la percepción y de la memoria como el pensamiento, la inteligencia y la resolución de problemas. La Gestalt se basa en que “el todo es más que la suma de las partes”, es decir que no podríamos

comprender el funcionamiento de un objeto o situación si no lo vemos como un todo. La percepción y la Gestalt son dos conceptos que se han tomado de la mano pues en un principio se consideraba que la Gestalt era resultado de la percepción, sin embargo la escuela de Berlín demostró que era la percepción quien resultaba de la Gestalt debido a un experimento de “movimiento aparente” utilizado después en el cine en donde la mente rellenaba los espacios inexistentes entre una imagen y otra.

Uno de los principios fundamentales de la corriente Gestalt es la llamada “ley de la pregnancia”, que afirma la tendencia de la percepción a adoptar las formas más simples posibles. Otras leyes que conforman esta corriente son²⁹:

- **Ley de la Proximidad.** El agrupamiento parcial o secuencial de elementos por nuestra mente.
- **Ley del Cierre.** Nuestra mente añade los elementos faltantes para completar una figura.
- **Ley de la Semejanza.** Nuestra mente agrupa los elementos similares en una entidad. La semejanza depende de la forma, el tamaño, el color y el brillo de los elementos.
- **Ley de Simetría.** Las imágenes simétricas son percibidas como iguales, como un solo elemento, en la distancia.
- **Ley de Continuidad.** La mente continúa un patrón, aún después de que el mismo desaparezca.
- **Ley de la Comunidad.** Muchos elementos moviéndose en la misma dirección son percibidos como un único elemento.



Ley de proximidad

Ley de cierre

Ley de semejanza

Es importante conocer estas leyes en la percepción estética de aparatos ortopédicos desde el punto de vista de la Gestalt por el hecho de que se estará estudiando la

²⁹ Psicología de la Gestalt. Wikipedia, 2008

información-respuesta hacia el estímulo de un objeto diferente al que están acostumbrados a usar y se pretende que la respuesta sea positiva en cuanto a la reacción emocional, las leyes de la Gestalt son un principio para diseñar objetos que aparenten naturalidad y sean más fáciles de entender y usar.

Immanuel Kant añade a la teoría gestáltica la imaginación como una parte importante de la percepción pues “es una construcción mental que procede de los estímulos externos e impulsa el “hacer” del sujeto que percibe”. De manera que dentro de la percepción no sólo está la manera en que observamos un objeto sino también en como lo imaginamos, como por ejemplo, como imaginamos el funcionamiento de una silla de ruedas o como nos imaginamos utilizándola, la imaginación es entonces un filtro para percibir aquello que deseamos percibir.

En toda percepción visual existen estos filtros que disminuyen o aceleran el proceso de extracción de la información. Dondis³⁰ los llama *filtros sensoriales, operativos y culturales*. En donde los filtros sensoriales son aquellas características de los sentidos que posee el individuo, si es daltónico, sordo, débil visual, etc. Los filtros operativos son los factores psicológicos del receptor. Y por último los culturales son aquellos esquemas mentales mediante los cuales interpretará los mensajes según su contexto cultural.

La percepción visual está relacionada con tres elementos principales psicológicamente hablando. Estos elementos son:

- **La atención.** Es la actividad psicológica que dirige y concentra la conciencia hacia determinados objetos. Su función es seleccionar el estímulo visual y retener la imagen.
- **La sensación.** Son reflejos peculiares de la realidad, en los cuales se manifiesta la actitud subjetiva del individuo frente al mundo.
- **La percepción.** Es la imagen de objetos o fenómenos que se crea en la conciencia del individuo con la participación de los órganos de los sentidos y del cerebro.

La percepción visual de los objetos funciona de esta manera, y contiene los elementos antes mencionados. Esto es fácil de entender pero las reacciones emocionales que produce la percepción son impredecibles pues las emociones son reflejo de condicionantes de la personalidad y condicionantes culturales.

³⁰ Lilia R. Prado, Rosalio Ávila Chaurard. Factores ergonómicos del diseño. Percepción visual. Universidad de Guadalajara. México, 2001.

Percibir visualmente es por lo tanto, según Cesar González³¹, “usar todas las capacidades del sistema visual, las capacidades de organización de la realidad, y confrontar los datos percibidos con los esquemas perceptivos almacenados”.

ERGONOMÍA Y DISEÑO

Ya que la percepción visual se relaciona con la salud, seguridad, comodidad, rendimiento y productividad así como con la estética y funcionalidad, la ergonomía cognitiva nos ayuda a entender la interfase hombre-objeto-entorno apoyándose de aspectos fisiológicos y psicológicos para el diseño.

La ergonomía es la aplicación de principios científicos, métodos y datos escritos en una gran variedad de disciplinas para el desarrollo de sistemas de ingeniería en los cuales las personas juegan un rol significativo³². Entre las disciplinas que abarca están la psicología, las ciencias cognitivas, la fisiología, la biomecánica, la antropometría física aplicada y los sistemas industriales de ingeniería. El diseño se relaciona a la ergonomía en su entendimiento general del usuario. El éxito del diseño de objetos se mide con el mejoramiento de la productividad, eficiencia, seguridad, aceptación de los resultados del sistema de diseño y el mejoramiento de la calidad en la vida del ser humano. La ergonomía es una de las disciplinas que busca optimizar la relación entre las personas y su trabajo. En este proyecto de investigación se estudia debido a la complejidad física y psicológica que supone la actividad de usar un aparato ortopédico y el hecho de que no sea usado adecuadamente contribuye a generar desordenes o lesiones músculo esqueléticas mas graves de las que ya se tienen. Pero, si ergonómicamente un aparato funciona adecuadamente, el usuario se sentirá satisfecho y lo usará correcta y frecuentemente. La cuestión es que debe funcionar ergonómicamente en todos los aspectos posibles y eso incluye la ergonomía cognitiva, tema que esta muy relacionado con la percepción y la usabilidad, esta última, refiriéndose a la facilidad de uso que proporciona la interfaz.

³¹ Cesar González Ochoa. Apuntes acerca de la representación. UNAM. México DF, 2005

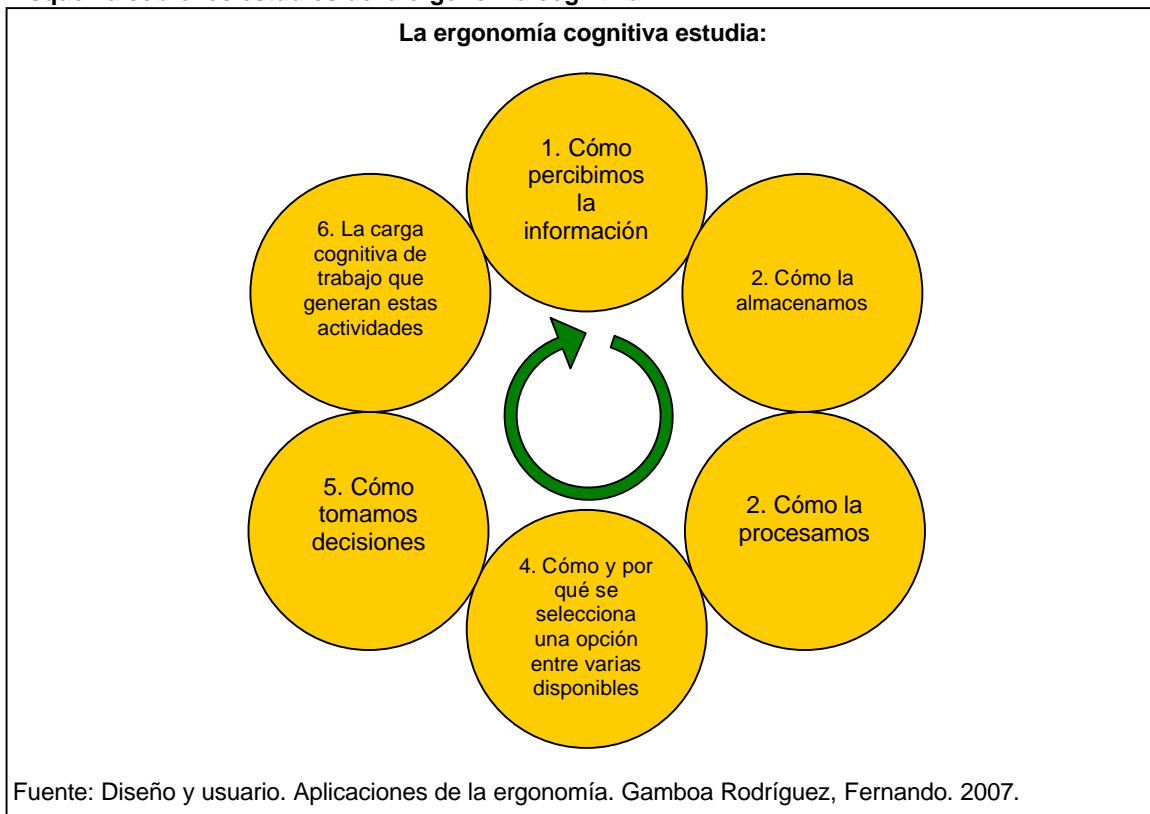
³² Kroemer, Henrike; Kroemer-Elbert, Katrin. Ergonomics, how to design for ease and efficiency. Karl Kroemer, Prentice Hall. New Jersey, 2001

ERGONOMIA COGNITIVA

Los cambios y descubrimientos en la psicología y el uso de la computadora dieron origen a esta rama de la ergonomía que enfatiza la adquisición y el uso del conocimiento, en vez de las acciones, su motivación y la voluntad para llevar a cabo dicha acción y los aspectos afectivos que comprenden a las emociones y los sentimientos.

Fernando Gamboa Rodríguez menciona que la ergonomía cognitiva es la rama encargada de estudiar los aspectos del comportamiento humano, es decir, los mecanismos mediante los cuales recibe, selecciona, procesa y almacena información³³. La ergonomía cognitiva también estudia funciones mentales superiores como la comprensión, el pensamiento y la comunicación más allá de las funciones preceptuales motoras³⁴. En pocas palabras, como lo muestra el siguiente esquema, estudia el procesamiento de la información, ya sea de la forma en que se debe usar un diseño, como en la que debe interpretarse según lo que comunique el objeto o la acción de usarlo.

Esquema sobre los estudios de la ergonomía cognitiva



³³ Flores, Cecilia. Et al. Diseño y usuario. Aplicaciones de la ergonomía. Designio. México, DF. 2007

³⁴ Warr, Peter. Ergonomía aplicada. Trillas. México, DF. 1993

La carga cognitiva para interpretar datos puede reducirse de la siguiente manera³⁵:

- Eliminando ruido o información innecesaria.
- Agrupando información.
- Dando ayudas que el usuario reconozca.
- Automatizando tareas que requieran el uso de mucha memoria.

SEMIÓTICA

La percepción del objeto se puede describir fácilmente desde el campo de la semiótica que nos dice que el objeto es en primer lugar una forma que informa. La semiología ayuda al campo de la ergonomía al ser una herramienta de análisis hombre-máquina, en este caso será el de estudiar la percepción de las señales y de la relación entre la persona con discapacidad y el aparato que utiliza.

La semiología se conoce desde 1916 y fue Ferdinand de Saussure quien en su escrito "Curso de lingüística general" sentó las bases de lo que llamó semiología³⁶ o estudio de los signos en la sociedad. Según Saussure la semiología se deriva de la psicología general y de la psicología social. La llamó así por su derivación griega semión que significa signo. Sin embargo, Aristóteles había sentado ya las bases para la semiótica en el 300 A.C. al decir que la forma de una cosa nos dice algo sobre la posibilidad de la cosa así como de sus limitaciones³⁷. Para César González la semiótica es el estudio de los signos o la teoría de la significación³⁸. Y a su vez nos dice que "la significación esta detrás de las formas, de las texturas, de los colores, de todo eso que es lo primero que se nos aparece en algún producto de la práctica proyectual".

Entre los términos conceptuales de la semiótica se encuentran: la comunicación, el sistema de información, la transmisión de un mensaje, el código, el signo, el significado, el símbolo, e incluso la connotación.

Esta ciencia se describe en el siguiente esquema y de la siguiente manera, según Roland Barthes, escritor y semiólogo francés, quien a mediados del siglo XX,

³⁵ Galitz, Wilbert O. Wiley The Essential Guide to User Interface Design. An Introduction to GUI Design Principles and Techniques. Publishing. Indianápolis, 2007.

³⁶ Mientras en Europa se denominaba semiologia, en Estados Unidos desarrollaban un concepto similar llamado semiótica.

³⁷ Gaarde, Jostein. El mundo de Sofía, Ed. Siruela, Madrid, 1994.

³⁸ González Ochoa, César. Editorial Designio. El significado del diseño y la construcción del entorno. México DF. 2007

influenciado por Sassure, estipuló los siguientes tres conceptos de la semiótica receptiva:

1. Significante + 2. Significado = 3. Signo

Por otra parte se muestra la semiología receptiva del ojo, propuesta por el sociólogo, diseñador e investigador Joan Costa durante la segunda mitad del siglo XX, al percibir una silla³⁹ y al que se han agregado los números de la formula de Barthes para hacer una comparación de autores.

En el siguiente esquema se observa como el objeto tiene cuatro variables a considerar en el diseño desde el punto de vista semiótico, ellas son: 1.significante, 2.el significado, 3. el referente cultural y, 4. el signo.

Esquema de la semiología receptiva



La silla como significante es el objeto en sí mismo visto desde el punto material, el significado es lo que interpretamos individualmente del objeto según nuestra experiencia con objetos similares en el pasado y la referente cultural es la utilidad que por acuerdo social le hemos otorgado a la silla.

³⁹ Costa, Joan. Diseñar para los ojos. Universidad de Medellín. Grupo editorial Design. Colombia, 2003

El signo tendrá en su primer nivel de denotación lo que le proveerá a la silla de lógica, su valor funcional propio, un objeto para sentarse. En su segundo nivel de connotación se refiere a los valores secundarios que se perciben y son añadidos y atribuidos al objeto, se refieren al aspecto afectivo o al del inconsciente. Por lo tanto, un objeto será un signo de lo que hace y lo que hace le da su significación, significado y referente cultural. El significado no sólo está inscrito en los mensajes que son comunicados sino también en los esquemas mentales de los individuos.

Como dice Donald Norman en su libro *Psicología de los objetos cotidianos*: “Una silla presta (“es para él”) apoyo, y en consecuencia presta un asiento. Una silla también se puede transportar. El vidrio es para ver por el, y para romperlo. La madera se utiliza normalmente por su solidez, opacidad, su capacidad de sustentación o para hacer incisiones en ella. Las superficies lisas, porosas y blandas son para escribir en ellas. La madera también es para escribir en ella... las placas son para empujar, los pomos para darles la vuelta. Las ranuras para insertar cosas en ellas. Las pelotas para lanzar o botar. Cuando se aprovechan las prestaciones, el usuario sabe que hacer con sólo mirar: no hace falta una imagen, una etiqueta ni una instrucción.” En donde el material del que están constituidos los objetos, nos proporcionan información semiótica acerca de ellos, esto quiere decir una vez más que el signo de los materiales y las formas proporcionan significante, significado y referente cultural. Tomemos en cuenta que para comunicar es necesario distinguir dos campos de la forma: el campo visual y el campo táctil, éste último sería la expresión y la comunicación plástica del objeto o el material del que está constituido y que también comunica una función o acción.

¿Por qué es importante estudiar la semiótica en éste tema de investigación? Según M. de Montmolín, el ergónomo debe practicar los análisis semiológicos y análisis lingüísticos ya que los términos que utiliza son operativos para el psicólogo pero también para el ergónomo a la hora de comunicar no solo con palabras sino también con signos. Un aparato ortopédico tiene que ser diseñado desde el punto de vista ergonómico y no puede existir diseño industrial sin una intención de comunicar y lo que debe comunicar un objeto de prescripción médica de diseño estético que es funcionalidad en todas sus variables y no limitaciones ni discapacidad, por esto es necesaria la semiótica. Esta ciencia será la herramienta para poder comunicar un concepto diferente. Según Joan Costa⁴⁰ la intención de comunicar produce comportamientos y reacciones verificables y la información se obtiene con el acto de la

⁴⁰ Costa, Joan. *Diseñar para los ojos*. Universidad de Medellín. Grupo editorial Design. Colombia, 2003

compra del objeto o con la modificación de la percepción de la imagen de la empresa o de la imagen del producto, en este caso de la órtesis.

Me parece importante también mencionar en este capítulo la semiótica del color que propone Joan Costa pues más adelante se revisará al aparato ortopédico bajo la luz de este marco teórico.

La semiótica del color tiene dos componentes funcionales: el primero es el grado de iconicidad cromática que es la relación entre el color, la forma y la realidad representada y el segundo es la psicología de los colores.

La psicología de los colores muchas veces ha sido utilizada en el tratamiento de enfermos y es llamada cromoterapia pero en cuestiones de diseño tiene otro significado relevante. Goethe estudió este tema aunque sin llegar a resultados precisos.

Decía que el color blanco y el color negro tienen un “valor límite” y un valor neutro y que potencializan otros colores que son combinados con ellos.

Desde el punto de vista psicológico, el blanco evoca la paz y la pureza y crea una impresión luminosa de vacío e infinito. Es el fondo universal en el mundo gráfico y tiene una connotación positiva.

El negro en oposición al blanco simboliza el silencio eterno e impenetrable y a la vez confiere nobleza y elegancia.

El gris simboliza la indecisión y falta de energía, duda y melancolía.

El amarillo es violento, intenso y agudo hasta la estridencia.

El naranja posee una fuerza muy activa, radiante y expansiva. Tiene un carácter acogedor, cálido, estimulante y calidad energética muy positiva.

El rojo significa vitalidad ligado al principio de la vida. Expresa sensualidad, virilidad y energía. El rojo es símbolo de la sensualidad y el erotismo.

El azul es el color de la profundidad inmaterial y frío pero con una predisposición favorable. Provoca una sensación de placidez y calma energizada.

El violeta, mezcla de azul y rojo, es símbolo de la templanza, la lucidez y la reflexión. Es un color místico que representa también la introversión.

El verde es un color tranquilo y sedante. Evoca la vegetación, el frescor acuático y el mundo natural. No transmite alegría ni tristeza o pasión, sino la esperanza.

El marrón o café da una impresión de gravedad y equilibrio, es un color realista por estar asociado al suelo que pisamos.

El rosa simboliza la timidez y el candor, sugiere ternura e intimidad y tiene connotaciones femeninas.

Lógicamente estas características son relativas y muchos han puesto en duda esta correlación color-significado, pues depende de muchos factores incluso sociales. Las personas no seleccionamos los colores conscientemente por que nos identifiquemos con las características psicológicas mencionadas, podríamos identificarnos con algunas pero no con todas las características. Los seleccionamos por que nos gustan más unos colores que otros y el gusto va cambiando en diferentes etapas emocionales de nuestras vidas. Además relacionamos los colores a situaciones comunicativas ya establecidas como por ejemplo lo hacemos al relacionar el rojo con Coca-Cola. Pero aun así, nos da una pauta general para evaluar los colores que utilizamos en un diseño y el nivel de impacto emocional, positivo o negativo, que genera dicho color y que habrá que evaluar en conjunto con los colores asociados.

Por otra parte, los colores emiten vibraciones que son percibidas por el ojo a una velocidad distinta como lo muestra el siguiente cuadro extraído del libro de diseñar para los ojos de Costa, lo cual también influye en la rapidez con que percibimos el objeto. En este cuadro se puede apreciar que el amarillo es el color que se percibe con mayor rapidez y el rojo es el que se percibe más lentamente. Esto ha sido utilizado sobre todo en cuestiones de señalamientos de seguridad donde se utiliza el amarillo para situaciones emergentes por su rapidez de percepción.

Tabla 10. Cuadro que muestra la velocidad en la que son percibidos algunos colores.

Visibilidad de los colores en función del tiempo del menos visible al más visible	
COLOR	Visible en
ROJO	226/10.000 seg
VERDE	371/10.000 seg
GRIS	434/10.000 seg
AZUL	598/10.000 seg
AMARILLO	963/10.000 seg

Fuente: Diseñar para los ojos. Joan Costa. Universidad de Medellín. 2003.

ESTÉTICA

La estética estudia la forma de las cosas desde su apariencia física, de manera más filosófica y no desde su morfogénesis como lo hace la semiótica.

La estética, al ser una rama de la filosofía dedicada a analizar y resolver las cuestiones relativas a la belleza y al arte en general, siendo la ciencia de lo bello, busca una imitación de la naturaleza en los objetos diseñados.

Adolfo Sánchez Vázquez, en su libro "Invitación a la Estética" señala que ésta nace formalmente a mediados del siglo XVIII cuando Alexander Baumgarten, filósofo alemán, construye la primera teoría sistemática de la estética a la que da por primera vez éste nombre, basándose en la raíz griega *aisthesis* que significa sensación, es decir, percepción sensible. Sin embargo, aunque las fechas formales datan del siglo XVIII, se tenía conocimiento estético desde muchos siglos antes sobre todo si analizamos la historia de la filosofía griega.

El placer estético se ha experimentado desde tiempos primitivos en objetos arqueológicos descubiertos, aunque no podemos saber el origen estético que motivaba a estos personajes primitivos, podemos observar la utilización y cuidado de la forma en los dibujos de las cuevas e incluso en los objetos y herramientas de la época.

"Los griegos fueron grandes artistas", así lo señala el arquitecto Arthur Erickson y asegura que ellos consideraban a la estructura de un edificio como algo secundario, la estética era un punto muy importante en sus construcciones.

Por otra parte, los romanos, eran expertos en estructuras pero se avergonzaban de ello cubriéndolas con motivos griegos los cuales eran más "bellos" así que debajo de esa fachada de arquivadas se encontraba la maestría de sus bóvedas de ladrillo.

Platón se preocupaba por definir lo que era bello lo cual describía como algo perfecto, absoluto e intemporal. "Nada que sea bello, lo es sin proporción" decía Aristóteles en "El Sofista" y además de los componentes que había estudiado Platón, agrega que lo bello tenía simetría y extensión, orden y límite.

En la época Cristiana y Medieval, con exponentes de la estética como San Agustín, Hugo de San Víctor, Alberto Magno y Santo Tomás de Aquino, la belleza es vista como medida y forma, orden y proporción.

Mucho tiempo después, durante el Renacimiento y el Barroco, se aprovechó el avance tecnológico de los Romanos pero no hubo avances en lo estructural ya que estaban más preocupados por gozar de lo físico y terrenal pues se consideraba que el cuerpo humano era divino y pensaban que sus atributos físicos deberían ser reflejados en la

arquitectura. Alberti y Lomazzo, exponentes de la época, definían la belleza como “consonancia e integración mutua de las partes”.

Baudelaire rechazaba, a mediados del siglo XIX, el movimiento realista por anteponer lo verdadero a lo bello como si de fotografías se trataran y no componer la naturaleza en el sentido poético (creativo no imitativo) del término.

Baudelaire al pertenecer a la corriente del romanticismo fomenta la estética con las características de voluptuosa inocencia, exotismo, la rebeldía y la atmósfera poética y fantasmagórica de la vida cotidiana⁴¹.

En la primera mitad del siglo XX, Benjamín Walter siendo un crítico de su época, hablaba de una “bella apariencia” que era percibida intuitivamente y no por la búsqueda de la verdad, la cual hacía que esta bella apariencia se destruyera al igual que lo decía Baudelaire. Para él, la belleza no se conquistaba sino que se develaba como una revelación en un acercamiento poético. “Lo bello no alude entonces a un recuerdo discursivo, más bien es objeto de experiencia, como abandono involuntario, como momento mítico irreplicable e inaprehensible, como ausencia aurática”⁴². Pero para Benjamín, lo bello también era un valor cultural que obtenía su importancia por la observación histórica que se hacía de la obra de arte.

Con la industrialización, el estructuralismo tomó fuerza y los arquitectos crearon nuevas formas espaciales que concordaban con la especialización y división del trabajo creando edificios bien distribuidos, estancias organizadas, con iluminación difusa y escalinatas monumentales. En esos tiempos modernos, lo bello se desplaza del objeto al sujeto, siendo la percepción de éste quien determina si un objeto es estético o no, así Hutcheson afirma de la belleza que “no es una cualidad objetiva de las cosas sino una percepción de la mente”. Hume subraya que sólo es en la mente en donde existe la belleza. John Ruskin menciona en las 7 lámparas de la arquitectura⁴³ las claves que hacen de la arquitectura un arte y todas relacionadas con la estética se mencionan a continuación:

1. Lámpara del sacrificio.- El ornamento es lo que verdaderamente importa en la arquitectura.
2. Lámpara de la verdad.- Los materiales deben reflejar lo que son y no aparentar ser de otro tipo.
3. Lámpara del poder.- Los edificios que imponen fuerza son los que dan poder.

⁴¹ del Águila Gómez, José M. Las ideas estéticas en Baudelaire. Universidad Católica de Lovaina Bélgica, 2004

⁴² H., Caygill. Benjamín para principiantes. Era Naciente. Buenos Aires, 2001

⁴³ M. Montaner, Joseph. Arquitectura y crítica, ed. Gustavo Gili. México, DF. 2000

4. Lámpara de la belleza.- la belleza ya existe en la naturaleza, por lo tanto, el hombre sólo tiene que descubrirla, abstraerla y colocarla.
5. Lámpara de la vida.- La visión de la obra como un todo, el concepto global de un edificio. No perderse en los detalles.
6. Lámpara de la obediencia.- No se debe intervenir en un edificio ya iniciado por otro, sin tomar en cuenta lo que hizo el primero.
7. Lámpara de la memoria.- La arquitectura es el medio ideal para transmitir la cultura de un pueblo por lo que es la más poderosa de todas las artes.

A principios de siglo, con corrientes como las surgidas en la 3era Internacional de Tatlín, los Futuristas Italianos, los Puristas Holandeses (De Stijl) y los de la Bauhaus, generaron una nueva preocupación por la estética de la estructura.

Adolf Loos al respecto generó polémica en su discurso llamado “Ornamento y delito” (1908) quien decía que el ornamento hacía daño a la arquitectura y cuya argumentación se basaba en dos hechos: la espontaneidad con que los niños pintan en las paredes y los hombres primitivos llenan de ornamentos sus objetos. Según él, la evolución del mundo equivalía a la eliminación del ornamento de los objetos de uso. Fue entonces que se empezó a racionalizar el diseño y la arquitectura pero los arquitectos que llevaron la supresión del ornamento concebían a la arquitectura como una expresión estética rechazando toda especulación estética al utilizar los materiales y las formas naturales para los que fueron hechos⁴⁴. Y al igual que San Agustín, pensaban que la verdad era la causa de la belleza.

En la actualidad Xavier Rubert rescata el concepto original de estética propuesto por Baumgarten llamándola “La teoría de la sensibilidad” y la destaca como un componente esencial de todo lo que se puede considerar estético como los objetos, las percepciones, los valores, etc. Todo esto se explica de manera esquemática y resumida en la tabla 11, haciendo una comparación entre los conceptos de los representantes de cada época aquí descritos para poder observar de mejor manera las diferencias y los cambios que ha habido en este tema filosófico.

⁴⁴ Echaide, Rafael. La arquitectura es una realidad histórica. Servicio publicaciones ETSA. España, 2002

Tabla 11. Comparación de la concepción estética en diferentes épocas.

Tiempos Primitivos	Griegos	Romanos	Época Cristiana y Medieval	Renacimiento y Barroco	Revolución Industrial y Modernismo	Actualidad
Pinturas rupestres y herramientas diseñadas con características estéticas	Grandes Artistas, lo bello debería ser absoluto, perfecto e intemporal y debería tener simetría, extensión, orden y límite	Esconden su avanzada estructura en fachadas griegas	La belleza es medida y forma orden y proporción	Preocupados por la divinidad del cuerpo humano. Lo bello es una consonancia e integración mutua de las partes	Estética de la estructura, funcionalismo y diversas corrientes estéticas. La belleza existe en la mente y no en el objeto	Teoría de la sensibilidad en donde existe una comunicación del objeto con el receptor y la estética no existe sin el uno ni el otro

Baumgarten nos dice que la estética es una teoría del saber sensible inferior al saber racional que emplea la lógica y la teoría de las acciones de la voluntad, que concierne a la ética (Aesthetica 1750 – 1758). También es la ciencia que se apropia de la realidad y que depende de las condiciones históricas, sociales y culturales en que se da.

La relación de la estética con el Diseño Industrial se da principalmente en que, tanto la primera como la segunda, se ocupan en una amplia gama de objetos elaborados por el hombre, ya sean productos artesanales, artefactos mecánicos o técnicos, artículos industriales u objetos de la vida cotidiana, que si bien, su fin podría no ser directamente estético, aún así contienen ésta característica intrínseca.

Erickson nos explica que el ingeniero italiano Nervi proveía de belleza a sus estructuras como puentes, cúpulas y hangares ya que el buen gusto que tenía era de esperarse debido a la sensibilidad estética histórica que prevalece en Italia, sin embargo, sus construcciones presentan cierta inconsistencia a la hora de integrar los elementos a un todo. El hecho que explica Erickson es que un ingeniero piensa principalmente en la estructura y observará en primera instancia la manera de que la función se cumpla. Sin embargo, también señala que el diseño se debe concebir como un todo desde un principio diciendo “La estructura no es más que una parte de un todo más sutil y diverso, ni más ni menos significativa que el esqueleto humano respecto a la persona pensante y sensible”.

La estética, a diferencia de la semiótica, presenta un dilema subjetivo. Anteriormente se vio que la semiología se podía medir en la respuesta del consumidor, no así la

estética, pues depende del contexto cultural y la relación sensible entre el hombre y el objeto. El estudio de Herman Hertzberg nos sirve de argumentación en favor del estudio de la estética diciendo que cualquier investigación científica estará limitada en su resultado debido a su necesidad de comprobar una hipótesis y que no podemos evitar la dificultad de escapar a nuestra dependencia del conocimiento subjetivo en el momento de investigar. Es por ello que el campo filosófico también entra en el de la investigación. Pieter Desmet realizó un estudio en el 2002 en el que pidió a sus estudiantes de Ingeniería en Diseño Industrial que seleccionaran un objeto favorito y describieran su reacción emocional al producto. Distinguió cinco tipos diferentes de respuesta emocional: de instrumentación, de estética, social, de sorpresa y de interés. Una de esas respuestas era el de “rechazo” y “atracción” y lo llamó respuesta de emoción estética e “indignación” y “admiración” como emociones sociales. En este punto es importante subrayar que la estética esta totalmente comprometida con la percepción visual y, mas allá de eso, con la percepción psicológica reflejada en la aceptación o rechazo.

Sánchez Vázquez, quien describe las características de la percepción estética descritas en la tabla 12, también afirma como la experiencia estética está determinada socialmente y eso explica la necesidad de tomar en cuenta a las ciencias sociales, además de tomar en cuenta que el ser humano en el proceso estético tiene una vinculación estrecha con otras ciencias derivadas como la psicología y el psicoanálisis que se ocupan del comportamiento psíquico individual.

Virginia Postrel en el libro “The Substance of Style” dice lo siguiente: “La estética muestra más que decir algo, se disfruta en lugar de instruir. Los efectos son inmediatos, perceptuales, y emocionales”. La estética es tener el placer en los sentidos que perciben el objeto.

Pero ¿qué es el placer?, según Patrick Jordan⁴⁵, es un sentimiento de satisfacción o de disfrutar y según su teoría muestra que los objetos disfrutables son estéticos al producir placer en su uso. También menciona que la estética en el diseño de productos parece estar limitada únicamente a la belleza en su apariencia, a pesar de que también hay una belleza en el uso y la interacción que nos hacen alcanzar un contacto social y una experiencia diaria.

⁴⁵ Jordan, Patrick. *Pleasure with Products: Beyond Usability*. Taylor & Francis. EUA, 2002

Tabla 12. Características de la percepción estética

Característica	Descripción
1. Comporta el carácter concreto, sensible, singular e inmediato de toda percepción.	Es la relación con un objeto que se hace presente al sujeto en forma directa e inmediata a través de sus sentidos: la vista y el oído que son los sentidos propiamente estéticos, o ambos a la vez. Si un sujeto individual no percibe sensorialmente un objeto, no puede darse una relación estética.
2. Actividad compleja, unitaria, que no se queda en la captación de la apariencia sensible del objeto.	Al igual que la percepción ordinaria, pone en juego ideas, recuerdos, sentimientos, imágenes, determinados todos ellos por experiencias vividas, personales; pero también se hacen presentes concepciones, valores que derivan del bagaje cultural de que dispone la persona y del ideológico-estético en particular.
3. Experiencia propia y personal.	Esto no excluye –como pretende una concepción individualista de la percepción– la importancia del elemento social en ella.
4. No hay función selectiva ejercida de acuerdo con la finalidad o función, no es instrumental.	La percepción es ante todo un medio al servicio de un fin. En la percepción estética no es hacer el acto perceptivo un medio o instrumento, sino un fin. Es estar todo el tiempo que dura ese acto prendido de lo sensible; o más exactamente de un entramado de líneas, colores y contrastes en el que se lee un significado

DISEÑO EMOCIONAL

La vida emocional del individuo es un reflejo de la conciencia individual de la realidad circundante, así lo expresa P. Jakobson en su libro sobre la “psicología de los sentimientos”⁴⁶. Y estos están vinculados con los procesos cognoscitivos que estudian las sensaciones, percepciones, representaciones, ideas, etcétera, y permite conocer las influencias del medio.

Según Donald Norman, en su libro *Emotional Design: Why we love or hate everyday design*, la cognición interpreta y entiende al mundo alrededor de quien lo percibe, mientras las emociones reaccionan rápidamente al respecto. Generalmente, reaccionamos emocionalmente ante una situación antes de procesarla cognitivamente. Esto se entiende desde el punto de vista en el que sobrevivir es más importante que entender. Sin embargo cuando soñamos, imaginamos o planeamos una situación es la cognición la que aparece antes que la emoción. Norman asegura que la emoción influye en la facilidad con que utilizamos los objetos, basándose en que si una mente está tranquila y despejada su reacción emocional responderá a ello en forma de creatividad y facilidad para resolver situaciones nuevas. Así mismo, si se está tenso, el

⁴⁶ Jakobson, P. Psicología de los sentimientos. Ediciones Pueblos Unidos. Montevideo, Uruguay. 1959.

cuerpo reacciona reflejando la emoción en los músculos y si se enfrenta a una dificultad en el diseño de un objeto será más difícil resolverlo por la tensión física y psicológica, a lo que se le llama: “visión de túnel”.

Si la estética de un objeto pudiera cambiar el estado emocional de una persona, podríamos relacionar fácilmente al sistema emocional con el sistema cognitivo, lo cual es uno de los objetivos de este proyecto. Algunos investigadores ya lo han hecho como el ejemplo de los científicos Japoneses Masaaki Kurosu y Kaori Kashimura quienes experimentaron con cajeros ATM, al diseñar dos tipos de ellos. Uno tenía distribuida de manera estética los botones y las pantallas y el otro tenía un diseño sobrio y simple. Las personas sometidas al experimento encontraron que era más fácil de usar el primer cajero que el segundo siendo que tenían la misma cantidad de botones y forma de operar. Otro científico israelí, Noam Tractinsky, intentó refutar el experimento japonés justificándose en la cultura, afirmando que la forma de percibir los objetos era distinta de una cultura a otra, así que realizó la misma metodología en su país y los resultados fueron inesperados porque en Israel fue más evidente la preferencia por los cajeros ATM estéticos. Tractinsky quedó sorprendido con los resultados⁴⁷.

Así queda confirmada la teoría de Norman que dice que los objetos atractivos hacen que la gente se sienta bien, en consecuencia, que piensen creativamente y dice así que: “Los objetos atractivos funcionan mejor –su atractivo produce emociones positivas, causan que los procesos mentales sean más creativos, más tolerantes a las dificultades menores”. Esto lo deduce a partir de estudios realizados en biología, neurociencia y psicología.

Los afectos y la cognición se complementan unas a otras. La cognición, como hemos visto, interpreta al mundo para aumentar el entendimiento y el conocimiento de las cosas. Los afectos que incluyen a las emociones son un sistema que reacciona ante lo bueno y lo malo con tal de sobrevivir. Los afectos se caracterizan por la forma en que se manifiestan y su rasgo característico es la conmoción inesperada y violenta que altera toda la actividad vital. En pocas palabras, el afecto, es una emoción intensa, repentina e impetuosa.

Dentro del estudio de la psicología y la neurociencia existen tres niveles de procesamiento mental relacionados con el diseño emocional de Donald Norman, los cuales son:

⁴⁷ Norman, Donald. Emotional design. Why we love or hate every day things. Basic books. New York, USA. 2004

El nivel visceral

En este nivel la gente es muy parecida en todo el mundo, es pre-consciente. En este punto la apariencia perceptible tiene mayor importancia y es donde se forman las primeras impresiones. Hablando del diseño es el nivel en el que un producto nos causa el primer impacto ya sea por su apariencia, textura o sensación. El diseño visceral se puede encontrar en anuncios, arte Folk, artesanías y objetos infantiles. Normalmente estos objetos son brillosos, altamente saturados de colores primarios y disfrutables.

El nivel de comportamiento

En este nivel se encuentran las experiencias y educación previa del individuo. Los aspectos culturales influyen en él y obviamente son diferentes de un país a otro. En éste nivel el usuario evalúa el desempeño del objeto, evalúa que sea funcional y fácil de usar. Aquí la apariencia no importa realmente, ni lo racional reflexivo, lo que influye es que el objeto sirva para lo que fue hecho.

El nivel reflexivo

Al igual que en el nivel de comportamiento, también influye la cultura, las experiencias previas y la educación recibida durante la vida del individuo. Es un nivel muy amplio pues evalúa el mensaje del diseño y el significado y uso. En este nivel evaluamos los recuerdos que nos produce un objeto, la auto-imagen que proyecta de nosotros mismos y el mensaje que ésta enviará a otros.

Si se diseña en el nivel visceral, usando las características de este nivel, los productos serán siempre atractivos, incluso un objeto simple. Si se diseña para niveles mas sofisticados como el reflexivo, el diseño podría ser aceptado en algunos lugares y en otros no, ya que este nivel es sensible a las diferencias culturales, a la moda y a las fluctuaciones constantes del mercado. Lo ideal es un diseño que cumpla con las expectativas del usuario en los tres niveles, que sea un objeto disfrutable, fácil de usar y que vaya con el estilo de vida de la persona que lo adquiere.

Si el producto es: lo que se necesita, divertido, fácil de usar y satisface los objetivos para los que fue diseñado, entonces los resultados serán positivos. Los diseñadores tendrán ventaja, afirma Norman, si los productos son divertidos y disfrutables ya que los objetos que son usados bajo situaciones estresantes requieren mayor cuidado y mucha más atención al detalle.

CONCEPTO DE ÓRTESIS Y PRÓTESIS

Para empezar es necesario conocer las diferencias entre los aparatos ortopédicos (órtesis) y las prótesis. Para fines de este estudio es importante analizar los materiales componentes de los primeros ya que son los más visibles y aparatosos, y en los que menos énfasis se les ha puesto en el aspecto estético.

Prótesis. Es una ayuda técnica fabricada para los pacientes con ausencia total o parcial de un miembro. Se diseñan y fabrican a la medida para evitar desviaciones, molestias o lesiones posteriores y normalmente imitan la forma y función de la parte faltante del cuerpo. Ejemplos de prótesis son las que se adecuan a los muñones de brazo o pierna para poder ejecutar los movimientos de asir o caminar.

Órtesis. Es una ayuda técnica fabricada para los pacientes con debilidades músculo-esqueléticas y neuromusculares, que contribuyen a disminuir las limitaciones funcionales, no necesariamente sustituyendo físicamente al miembro, sino generalmente apoyando sus funciones. Estas ayudas técnicas pueden ser hechas a la medida o comprarse prefabricadas. Ejemplos de ellas son las sillas de ruedas, bastones, andaderas, zapatos especiales, lentes, aparatos auditivos, fajas, etc.

“La diferencia principal que se puede observar entre estos ejemplos es la adaptación al cuerpo humano. Mientras que las prótesis son una extensión física que sustituyen directamente una parte del cuerpo, las órtesis son objetos externos que sirven de apoyo a las actividades de la persona y contribuyen a la vida independiente *sin sustituir el miembro faltante*, y que además son elementos que corrigen o facilitan la ejecución de una acción, actividad o desplazamiento, procurando ahorro de energía y mayor seguridad, en conjunto con las acciones de promoción, prevención, recuperación y rehabilitación que permitirán alcanzar este propósito”⁴⁸.

De acuerdo a la Organización Internacional de Estándares (ISO, por sus siglas en inglés), una órtesis es un aparato usado para modificar las características funcionales o estructurales del sistema neuro–musculo–esquelético⁴⁹. Por su parte el diccionario médico, Dorland’s Illustrated Medical Dictionary⁵⁰, define una órtesis como un dispositivo o aparato utilizado para soportar, alinear, prevenir, corregir deformidades o mejorar el movimiento de alguna parte del cuerpo y son recomendadas en los siguientes casos para:

⁴⁸ Villalobos C., Alicia. Órtesis (o ayudas técnicas), para personas de 65 años y más. Ministerio de Salud de Chile. Chile, 2006

⁴⁹ Pagina web de International Standard Organization www.iso.ch





⁵⁰ Dorland’s illustrated medical dictionary. WB Saunders Company. 28th edition, 1994

- Limitar la amplitud de los arcos de movimiento de las diferentes articulaciones y miembros sobre las que se aplican.
- Disminuir el dolor, especialmente cuando es de origen mecánico, viéndose atenuado cuando disminuye la movilidad de la articulación afectada.
- Dar estabilidad a una articulación previamente inestable.
- Favorecer la cicatrización cutánea.
- Suplir deficiencias motoras.
- Corregir desviaciones articulares.

CLASIFICACION DE ÓRTESIS

Según su función, las órtesis se clasifican en cuatro áreas principales como muestra la siguiente tabla.

Tabla 13. Clasificación de órtesis según su función

TIPO	CARACTERISTICAS	EJEMPLO GRAFICO
Estabilizadora	Mantienen una posición e impiden movimientos indeseados, por lo que se pueden utilizar en parálisis flácidas o espásticas si el objetivo es actuar como soporte de un segmento paralizado, o para disminuir la amplitud articular de un segmento inflamado y doloroso. El grado de inmovilización deseado varía según el tipo de órtesis utilizado.	
Funcional	También llamadas dinámicas, ya que llevan incorporado un elemento elástico que permite movilizar un segmento de un miembro paralizado.	
Correctora	Indicadas para corregir una deformidad esquelética. Son más efectivos si se utilizan durante el desarrollo infantil.	
Protectora	Mantienen la alineación de un miembro enfermo o lesionado.	

En aparatos para el movimiento y el deporte se clasifican de la siguiente manera:

Tabla 14. Clasificación de órtesis en el deporte y movimiento

TIPO	EJEMPLOS	EJEMPLO GRAFICO DE UNA DE ELLAS
De miembro superior	Órtesis de clavícula o vendaje en ocho, órtesis para la fijación de hombro y brazo, órtesis activa de hombro, órtesis activa de codo de compresión intermitente, banda de epicondilitis, órtesis activa de muñeca, órtesis de estabilización de la muñeca.	
De miembro inferior	Órtesis activa de centrado de rótula, órtesis activa con barras laterales, órtesis de rodilla reforzada anatómicamente, órtesis inmovilizadoras de tobillo, órtesis estabilizadora de tobillo, órtesis activa de tobillo, órtesis de descarga del tendón de Aquiles, plantillas de descarga metatarsal, taloneras, órtesis correctora del hallus valgus.	
De Tronco	Collarines, faja lumbar, corsé de dorso lumbar.	
Ayudas a la locomoción	En este rubro tenemos aparatos como andadores, bastón simple, bastón de apoyo antebraquial, muletas axilares, muleta con brazo de apoyo y sillas de ruedas.	
Calzado Ortopédico	Zapatos diseñados para mejorar la marcha.	
Ortoplastia	Dispositivos amortiguadores de las zonas conflictivas del pie y dedos con el calzado. También intenta realizar correcciones débiles en los dedos para evitar sintomatología dolorosa.	

Los aparatos ortopédicos tienen diversas clasificaciones pero una de las más mencionadas por los autores de este tema es la clasificación de órtesis pasivas y órtesis activas.

ÓRTESIS PASIVAS

El diseño de este tipo de órtesis contempla únicamente partes mecánicas. Generalmente, este tipo de órtesis mantiene asegurada las articulaciones. El seguro mecánico que mantiene fija la articulación se libera manualmente sólo para permitir que el sujeto se siente o se incorpore.

ÓRTESIS ACTIVAS

La diferencia fundamental, entre una órtesis pasiva y una activa, es que estas últimas utilizan actuadores para generar el movimiento de las articulaciones. En la tarea de diseñar, desarrollar e implementar el uso de órtesis activas, se han empleado actuadores del tipo eléctrico, neumático, hidráulico, frenos magnéticos, dispositivos elásticos y resortes eléctricos.

Las ventajas de las órtesis activas de marcha son: los patrones de marcha se vuelven uniformes y el paciente puede hacer recorridos con una disminución del gasto cardiovascular, en comparación con órtesis pasivas. Las áreas de oportunidad, en el campo de las órtesis activas se resumen en: brindar mayor independencia de locomoción, reducir el costo metabólico asociado con su uso, reducir el peso / tamaño de los actuadores, el uso de nuevos materiales que ayuden a disminuir el peso, mejorar los programas de control para obtener patrones de marcha más estables y armoniosos, incrementar la confiabilidad de los sistemas y reducir los costos.

ÓRTESIS PARA MIEMBRO INFERIOR





Según J. Stillard y R.E. Major en el artículo publicado sobre la mecánica de las órtesis para miembro inferior⁵¹, para el diseño de aparatos ortopédicos es necesario tomar en cuenta las características mecánicas que implicaran el movimiento de sus partes como son la fuerza, los momentos (combinación de fuerzas aplicadas que generan rotación), presiones en la interfase, fricción y estabilidad. Existen muchos tipos de órtesis para miembro inferior como las tobilleras, los zapatos ortopédicos y las férulas pero los que

⁵¹ Stallard, J., Major, R.E. Rehabilitación ortopédica. Mecánica de las órtesis para miembro inferior. Harcourt. Madrid, España. 1998

nos interesan aquí son principalmente 4 aparatos que sirven para la deambulaci3n, es decir, que ayudan a la persona a desplazarse de un lugar a otro. Aunque podr3amos encontrar muchos aparatos m3s, s3lo se estudiaran los m3s comunes para efectos pr3cticos de esta tesis.

Ayudas para la deambulaci3n. Existen cuatro tipos de ayudas b3sicas para la deambulaci3n, estas son: bastones, muletas, andadores y sillas de ruedas y se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 15. Cuatro 3rtesis b3sicas para la locomoci3n

NOMBRE	DESCRIPCI3N	IMAGEN
Bastones	Suponen el menor grado de ayuda, permiten la propulsi3n y apoyo mediante la acci3n del brazo. Ejemplo de ellos son los bastones tipo trípode y cuádrípode. Son útiles para mantener la estabilidad rotacional de cadera y aportan resistencia en la tracci3n hacia delante o lateral.	
Muletas	Proporcionan soporte de al menos una articulaci3n superior (de codo y hombro). Los tipos de muletas son las axilares, canadienses y de codo. Como se apoyan en puntos m3s alejados del cuerpo, aumenta el 3rea de soporte. Es importante que los pacientes tengan los m3sculos dorsales anchos intactos para poder generar la fuerza de propulsi3n.	
Andadores	Tienen formas diferentes, como pulpito o con ruedas. Todos proporcionan un 3rea de soporte amplia para mejorar la estabilidad y permiten aplicar fuerzas de propulsi3n.	
Sillas de ruedas	Es una ayuda t3cnica que permite el desplazamiento de los pacientes que tienen imposibilitada o limitada la deambulaci3n. Existen sillas de propulsi3n manual, el3ctrica; fija no plegable y plegable; para doble amputado con el eje de las ruedas traseras retrasado para evitar el vuelco hacia atr3s ⁵² . O con diferentes posiciones de acuerdo a la estabilidad y control del tronco del usuario, adem3s de sillas deportivas o semi-deportivas (Heredia, 2008).	

⁵² Ver Anexo I para las caracter3sticas antropom3tricas de este aparato

Cada una de estas ortesis arriba mencionadas son ayudas técnicas para la deambulaci3n, o sea para trasladarse de un lugar a otro. Dependiendo del tipo de discapacidad es el tipo de ortesis requerida.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

En la primera parte del siglo veinte, las 3rtesis fueron elaboradas principalmente con metal, cuero y telas. Las prótesis eran hechas de madera y piel, pero en los últimos 50 años se han hecho grandes avances en cuanto a los materiales utilizados en la fabricaci3n de estos aparatos.

Los materiales más comúnmente usados en la fabricaci3n de 3rtesis son: acero inoxidable, aluminio, co-polímeros, polímeros y velcro. En algunos casos se utiliza titanio, fibra de carbono o grafito. Sin embargo, algunas aleaciones de aluminio han demostrado tener una buena relaci3n peso / resistencia, lo cual lo hace un material muy apropiado para esta aplicaci3n, a un precio accesible. Por su parte, los polímeros o plásticos termoformables, son los materiales que comúnmente se emplean en la fabricaci3n de las partes de la 3rtesis que contienen la masa muscular de la pantorrilla y muslo, prácticamente a la medida. Generalmente, se hacen los moldes utilizando procedimientos similares para la fabricaci3n de férulas de yeso. Lo anterior permite obtener un molde mecánico, bastante aceptable para ser usado en la fabricaci3n de la parte correspondiente.

Para decidir que material de los disponibles es más apropiado para las circunstancias de un paciente, los 3rtesistas y protesistas consideran las siguientes características que deben ser cubiertas:

- **Fuerza.-** Es la máxima carga externa que el material puede soportar o sostener. Es muy importante en aparatos de miembro inferior o cuando la 3rtesis o prótesis recibirá una carga y un trabajo pesado.
- **Consistencia.-** La cantidad de estiramiento o compresi3n que ocurre en la carga. Entre mas consistente es el material, menos flexible. La consistencia adecuada depende del uso que se le quiera dar. Si es para sostener y fijar, la consistencia deberá ser dura, si se requiera amoldar, será blanda.
- **Durabilidad o resistencia a la fatiga.-** Es la habilidad del material para soportar ciclos repetidos de carga o descarga durante las actividades funcionales.

- **Densidad.-** Es el peso del material por unidad de volumen y es uno de los determinantes principales del gasto de energía durante las actividades funcionales mientras se usa la órtesis o prótesis.
- **Resistencia a la corrosión.-** Es el grado en el cual un material es susceptible a la degradación química. Muchos de los materiales usados para órtesis y prótesis retienen el calor, por eso la transpiración se convierte en un problema sobre todo en los climas húmedos promoviendo la corrosión y la proliferación de gérmenes y bacterias que podrían causar escaras. La incontinenia urinaria es otro problema en muchos de los pacientes. Los materiales lisos son más fáciles de limpiar que los porosos⁵³.

MATERIALES

En cuanto a los materiales se citan los más importantes así como sus características y funciones dentro del campo de elaboración de prótesis y órtesis. Éstos son:

- **Cuero.** Como material de interfaz en órtesis y prótesis, el cuero vegetalmente tintado es usado para proteger la piel de irritaciones. El tintado con cromo cuando se requiere mas resistencia en el soporte. Otros procesos químicos pueden ser incorporados durante la manufactura para hacerlos resistentes al agua. Las cualidades que han hecho al cuero favorable para la fabricación de órtesis y prótesis son: su estabilidad dimensional, porosidad y permeabilidad, así como la fácil evaporación de líquidos. Hoy en día, el cuero es usado como componente de soporte, por ejemplo, tiras de carga, cintos y soportes de miembros. También es usado para cubrir estructuras de metal y para zapatos ortopédicos. Otra importante característica es su capacidad de amoldarse facilmente. Puede ser reforzado con algún laminado de plástico o de otros cueros.
- **Metales.** Los tipos de metales utilizados se pueden clasificar en tres grupos: acero y sus aleaciones, aluminio, y aleaciones de titanio o magnesio. La selección del metal estará determinada por las necesidades y preferencias particulares del paciente.
 - **Acero.** Las aleaciones ocurren cuando otros materiales son añadidos al acero. Son clasificadas como de aleación baja y de aleación alta.

⁵³ Kogler, Géza F. Orthotics and Prosthetics in rehabilitation. Materials and technology. Butterworth Heinemann. Woburn, MA. USA. 2000

Las aleaciones tienen propiedades de fuerza, rigidez, ductibilidad y durabilidad. Su alta densidad (peso) y susceptibilidad a la corrosión son la mayor desventaja. El acero inoxidable contiene una pequeña cantidad de cromo que protege al material contra la corrosión y se usa para aumentar la duración de los aparatos. El acero inoxidable es usado en las juntas protésicas, ayudas de soporte y guías de vendaje.

- **Aluminio.** Es usado por su fuerza, liviandad y resistencia a la corrosión. Como los aceros, las propiedades dependerán de la composición de sus aleaciones, tratamientos de calor y frío. Es usado para fines estructurales. Es muy resistente al medio ambiente y a algunos químicos. Los acabados como encerado, pulido y lijado le dan atractivas apariencias cosméticas a los aparatos.
- **Titanio y Magnesio.** Son muy usados en prótesis y muy raramente usados en órtesis. Las aleaciones de titanio son más fuertes que las de aluminio y la densidad es el 60% de la del acero, son más resistentes a la corrosión pero son más difíciles de maquinar y fabricar que el acero y el aluminio. Son utilizadas cuando se requiere fuerza y ligereza pero el titanio es muy caro por lo que su uso es limitado.
- **Madera.** Posee muchas características deseables para usar en prótesis. Su disponibilidad, fuerza, peso ligero y manejabilidad han seguido siendo un beneficio a pesar de la introducción de los termoplásticos. Álamo, sauce, linden y balsa son los comúnmente usados. La aplicación de las maderas duras es esencial en estructuras fuertes, prótesis de pie o como refuerzo en rodilleras.
- **Plásticos.** Una de las características más importantes que debe tener una prótesis u órtesis es su capacidad de ser moldeada sobre un modelo. Como los plásticos son muy maleables, son muy populares y ampliamente usados en la fabricación de aparatos. Los plásticos son agrupados en dos categorías: termoplásticos y termofijos.
 - **Termoplásticos.** Son formados cuando se les calienta y se vuelven rígidos al enfriarlos. Son clasificados como material de baja temperatura o de alta temperatura dependiendo del rango en el que se vuelven maleables. La ventaja de este material es que puede ser moldeado varias veces, permitiendo hacer ajustes menores. Algunos de los termoplásticos usados son el acrílico, copolímero, polietileno,

polipropileno y una gran variedad de vinilos, así como los plásticos especializados kydex y ortoplásticos que son usados en órtesis para proveer soporte temporal y protección.

Su susceptibilidad al estrés repetitivo, cargas pesadas y cambios de temperatura limitan su uso a órtesis de tronco y miembros superiores. Como estos aparatos son moldeados directamente sobre el paciente, el tiempo requerido para tomar medidas es eliminado y no se requiere equipo especial para fabricarlos.

Los materiales usados en los plásticos de alta temperatura son: polietileno, polipropileno, policarbonato, acrílico, acetato de polivinilo, polivinilo clorhídrico y polivinilo alcohol.

El polipropileno es rígido, barato, liviano, fácil de termoformar y son los más usados en producción de órtesis. Sin embargo es susceptible a la luz ultravioleta, al frío extremo y a ralladuras. Su peso liviano lo hace ideal para componentes como bandas pélvicas, bandas de cadera y rodilla. El polietileno de ultra alta densidad como el Ortholen es usado principalmente para las órtesis de extremidades inferiores.

- **Termofijos.** Son aplicados sobre un modelo positivo en líquido y químicamente curados para solidificar y mantener la forma deseada. Tienen estabilidad estructural y son rígidos, no pueden ser remodelados a menos que se triture el plástico y se vuelva a formar. Algunas de las resinas más comunes para reducir la rigidez son el acrílico, poliéster y epóxicos. Los plásticos usados en la fabricación de aparatos son las fibras de vidrio, nylon, kevlar y de carbón grafito para agregarle fuerza a los plásticos termofijos.
- **Hule espuma.** Son usados como interfaces protectoras entre la órtesis y la piel, especialmente en áreas vulnerables a la presión, como las protuberancias óseas. Las espumas están comercialmente disponibles bajo nombres como Plastazote, Pe-Lite, Evazote y Aliplast.
- **Polímetros viscoelásticos.** Un sólido viscoelástico es un material que posee la característica de soportar la deformación de la carga y es utilizado para disminuir el impacto esquelético. Las marcas de este material son Viscolas, Sorbathane, Viscolite y PQ.

LENGUAJE DE UNA SILLA DE RUEDAS

Varios teóricos del diseño han hablado sobre la interacción y el lenguaje de los objetos argumentando que para que una interacción tenga sentido, necesita comunicar un lenguaje. El lenguaje expresa significados interpretados por la percepción, la cognición, las experiencias, el entorno cultural y los valores sociales de la situación.

R. Jakobson⁵⁴ distingue seis funciones principales de la lingüística en la semiótica, es decir, funciones comunicativas del diseño. Estas, que son tomadas en cuenta para analizar el lenguaje de una silla de ruedas, son:

El mensaje denotativo, referencial. Es la concordancia entre el objeto y el mensaje. Es el significado básico tal y como aparece en el diccionario; el mensaje que debe emitir una silla de ruedas sin que quepa lugar a dudas sobre: para qué sirve, cómo funciona y hacia quién va dirigido.

¿Cuál es el mensaje que emite un aparato ortopédico de este tipo? En muchos casos no es un objeto que emita el mensaje de funcionalidad como se verá más adelante en el capítulo de experimentación. A veces no sustituye la movilidad ni ayuda a la persona con discapacidad, como se pretende en su mensaje denotativo, por la falta de adecuación ergonómica. Debería mostrar capacidad y alcance, amigabilidad con el ser humano en cuanto a formas y materiales y ser resistente, ligero y flexible.

El mensaje emotivo o expresivo. Es la relación entre el emisor del mensaje y el mensaje mismo; la manera estilística con la que puede traducirse la información. ¿En qué piensa el ortesista al fabricar un objeto como éste? ¿Qué desea transmitir? Probablemente el fabricante de sillas de ruedas solo quiera hacer una silla para la movilidad, que sea económica y que funcione. No ha de querer transmitir nada más, sin embargo hay otros tipos de sillas de ruedas fabricadas por personas con discapacidad que tienen otro tipo de mensaje emotivo. Ralf Hotchkiss, quien vive en California y que tiene discapacidad física, desarrolló una empresa llamada "Whirlwinds" a finales de la década de los 70 donde se fabrican sillas de ruedas especiales para personas con discapacidad, especialmente para los países del tercer mundo. Su empresa ha ido más allá al hacer acuerdos con empresas similares de países en vías de desarrollo para llevar sillas de ruedas a precios económicos y con diseños innovadores. Él nos dice que, si bien las personas que donan sillas de ruedas al tercer mundo tienen buena intención, es necesario que se donen sillas de ruedas especializadas y estéticamente aceptables. Lo más probable es que él desea transmitir

⁵⁴ Jakobson, Roman, Ensayos de Lingüística General, Editorial Planeta, Buenos Aires, 1ª edic., 1985.

igualdad de condiciones y pensará en fabricar sillas de ruedas que, además de ser funcionales, les gusten a las personas que la van a utilizar.

El mensaje connotativo, implicativo o conminatorio. Es la relación entre el mensaje y el receptor, es un mensaje subjetivo y el significado que el usuario le da al objeto es personal. Aquí se consideran las motivaciones del receptor para obtener de él una reacción, es decir, ¿Cuáles son las motivaciones que llevarán al usuario a obtener y usar éste aparato? Por razones obvias, la persona no tiene otra opción para la movilidad que utilizar un aparato ortopédico; otro aspecto será el económico, especialmente en países como el nuestro, al adquirir una discapacidad no sólo se invierte en la órtesis, sino también en operaciones, rehabilitación, medicamentos y consultas, y hay muchos discapacitados que no pueden afrontar estos gastos; otra característica que lo llevará a obtener su aparato, y si la economía se lo permite, será la imagen que de él refleja, lo cual determinará si usa el aparato con la frecuencia que debería o simplemente no lo usa.

El mensaje poético. Es la información interior del mensaje, es decir, ¿qué nos refleja la silla de ruedas a todas las personas?, ¿Cuál es el mensaje que emite?, ¿Con qué aspectos relacionamos al objeto? Este tema es un poco más complicado pues depende de las experiencias previas con la silla y de la cultura de inclusión. Sin embargo, un estudio realizado sobre la publicidad y la discapacidad⁵⁵ nos dice que la publicidad ha sido un agente importante en la transmisión de valores negativos hacia el tema, donde la discapacidad motriz se lleva la mayoría de los espacios publicitarios, donde se olvidan los otros tipos de discapacidades y se confunde la enfermedad con la capacidad, enfocando, -por lo general-, la limitación a todas las áreas de la vida. Los mensajes publicitarios estigmatizan a la silla de ruedas al recurrir a estereotipos donde se representa a la discapacidad con una de ellas y presentando actitudes negativas, la mayoría de las veces, de las personas que aparecen en dichos anuncios publicitarios. En el mensaje poético de la silla de ruedas también influye el color, el material, la forma y la interpretación subconsciente que hacemos de ellos, pues debido a la poca evolución que ha tenido el aparato, hace que percibamos el mensaje interior de manera negativa, pensando en un aparato obsoleto, poco estético e incomodo.

El mensaje fáctico. Es el contacto entre el emisor y el receptor. Es un mensaje que no tiene el fin de comunicar algo específico sino simplemente establecer o empezar una relación de comunicación. En el caso de una silla de ruedas hay que preguntarse ¿qué

⁵⁵ Alvarado López, Ma. Cruz. et al. Discapacidad: estigma y concienciación. España, 2007

estudio previo hizo el diseñador para entender el problema del usuario y lograr una buena comunicación?, las mejores sillas de ruedas las han fabricado personas con discapacidad pues son ellos quienes mejor entienden sus necesidades⁵⁶.

La primer silla de ruedas tal y como la conocemos hoy fue fabricada en 1932 por Harry Jennings para un amigo suyo, y juntos crearon la compañía Everest & Jennings. Pero fue hasta la década de los sesenta, cuando la empresa de Harry quebró, al surgir empresas que ofrecían modelos más económicos y vistosos. Estas empresas normalmente eran formadas por personas con discapacidad.

Como muchas veces sucede, repetimos comportamientos y moldes del pasado sin saber por qué surgieron. Creo que esta es la razón por la que Everest & Jennings sigue fabricando un modelo de silla de ruedas convencional, para mantener la tradición que un día los llevó a la cima, y si bien es económica, no necesariamente refleja los valores de la modernidad pero cumple con el mensaje fático al intentar cubrir la función de traslado que han perdido las personas con discapacidad.

El mensaje metalingüístico. Es una función explicativa que indica de que manera debe leerse el lenguaje. ¿Qué controles comunican la utilización adecuada del producto? Este mensaje es fácil de transmitir pues la forma de silla indica que es para sentarse, las ruedas para trasladarse, muchas veces indica poca función no sólo por las barreras arquitectónicas que impiden el libre tránsito de una silla de ruedas sino por su robustez y falta de ligereza y la gran fuerza que se requiere para moverla.

Bernhard E, Burdek⁵⁷ además de tomar en cuenta las funciones de lingüística o funciones simbólicas, en donde indica, tal como las de Jakobson, que son aquellas que le dan significado al objeto, menciona también las funciones estético-formales y las funciones indicativas en el diseño.

LAS FUNCIONES ESTÉTICO-FORMALES

Son aquellas funciones, independientes del significado del contenido, que pertenecen al campo de la percepción y comprende los siguientes conceptos:

Orden. Si se trata de la buena forma en sentido estricto hará que ésta sea: sencilla, regular, cerrada, unitaria y simétrica. Si se enfoca hacia el orden en la asimilación de los contrastes deberán ser claros. Si es en relación con la fuerza

⁵⁶ Hotchkiss, Ralph. Independence through Mobility. A guide through the manufacture of the ati-hotchkiss wheelchair. Appropriate Technology International. Washington, 2005.

⁵⁷ Burdek, Bernhard E. Diseño. Historia, teoría y practica del diseño industrial. Editorial Gustavo Gili. México, 2002.

de gravedad debe estar en reposo y/o en equilibrio. Si es en razón de la experiencia debe ser conocido. Y en el orden del contexto, adecuado.

Complejidad. Este término también se divide en varios aspectos dependiendo de la parte que se analice. La complejidad de la forma nos habla de que puede ser: complicada, irregular, abierta, no unitaria y asimétrica. La complejidad en cuanto a la asimilación de los contrastes sucede cuando pueden ser confusos. La fuerza de gravedad, estará en complejidad si no está en reposo y/o en equilibrio. Hay también una complejidad de la novedad, de lo inadecuado y del número de elementos perceptivos del objeto.

Aditivo, integrativo o integral. Indica si los componentes de un objeto están añadidos de forma separada como elementos independientes, si están añadidos de forma dependiente, o si son implícitos al objeto. En una silla de ruedas, las ruedas tienen la característica aditiva, el asiento será integrativo y muchas veces el cojín (cuando es fijo) será integral al asiento.

LAS FUNCIONES INDICATIVAS

Son aquellos aspectos esenciales del objeto que definen su significado. Estas funciones incluyen señales como:

La delimitación. Es cuando se utilizan relieves para delimitar una parte indicada, como los pedales o los mangos de empuje de la silla.

El contraste de materiales. Utilizando por ejemplo partes rugosas con partes lisas o materiales cálidos con fríos. Como en el descansa brazos donde se mezcla el plástico o madera con el metal.

Las estructuras superficiales. Se refiere al uso de superficies con diferentes niveles aunque sean del mismo material. Para el objeto que se está estudiando, la estructura superficial es compleja presentando diferentes niveles horizontales y una simetría vertical, como por ejemplo, el plano horizontal de los descansapiés, el del asiento y el de la parte más alta del respaldo.

La agrupación. La formación de grupos en el diseño de la silla facilita el manejo aunque aumenta la complejidad, por ello se usan diversos materiales indicativos en una silla de ruedas para que sean fácilmente visibles y explicados por sí mismos.

El contraste de colores. El contraste refuerza el efecto de agrupación facilitando aun más el manejo. El contraste presentado en una silla como la de

Everest & Jennings, se presenta en cuanto a materiales, aunque en colores es casi nulo.

La orientación. Es la forma en que está dispuesto el aparato para ser usado. En este caso, la silla tiene un nivel bajo e indica que la persona debe ir sentada.

La solidez. Esta depende del centro de gravedad, la acción de las fuerzas y el tamaño de la base de apoyo. Normalmente los fabricantes de sillas toman en cuenta esta función para que el aparato se pueda mover sin poner en peligro al usuario. Es la interpretación de la forma para considerar si un objeto es sólido.

La estabilidad. Se refiere al uso equilibrado de las fuerzas y está muy relacionado con el concepto anterior y con que la posición del eje de la silla este a 90°.

La versatilidad y ajustabilidad. Nos indica la cantidad de posiciones del artefacto, si puede hacer movimientos radiales, transaccionales o espaciales. Como cuando se fabrican aparatos que van creciendo junto con el individuo adaptándose a su fisonomía o la cantidad de movimientos que el aparato puede realizar para cumplir con la mayor cantidad de tareas posibles.

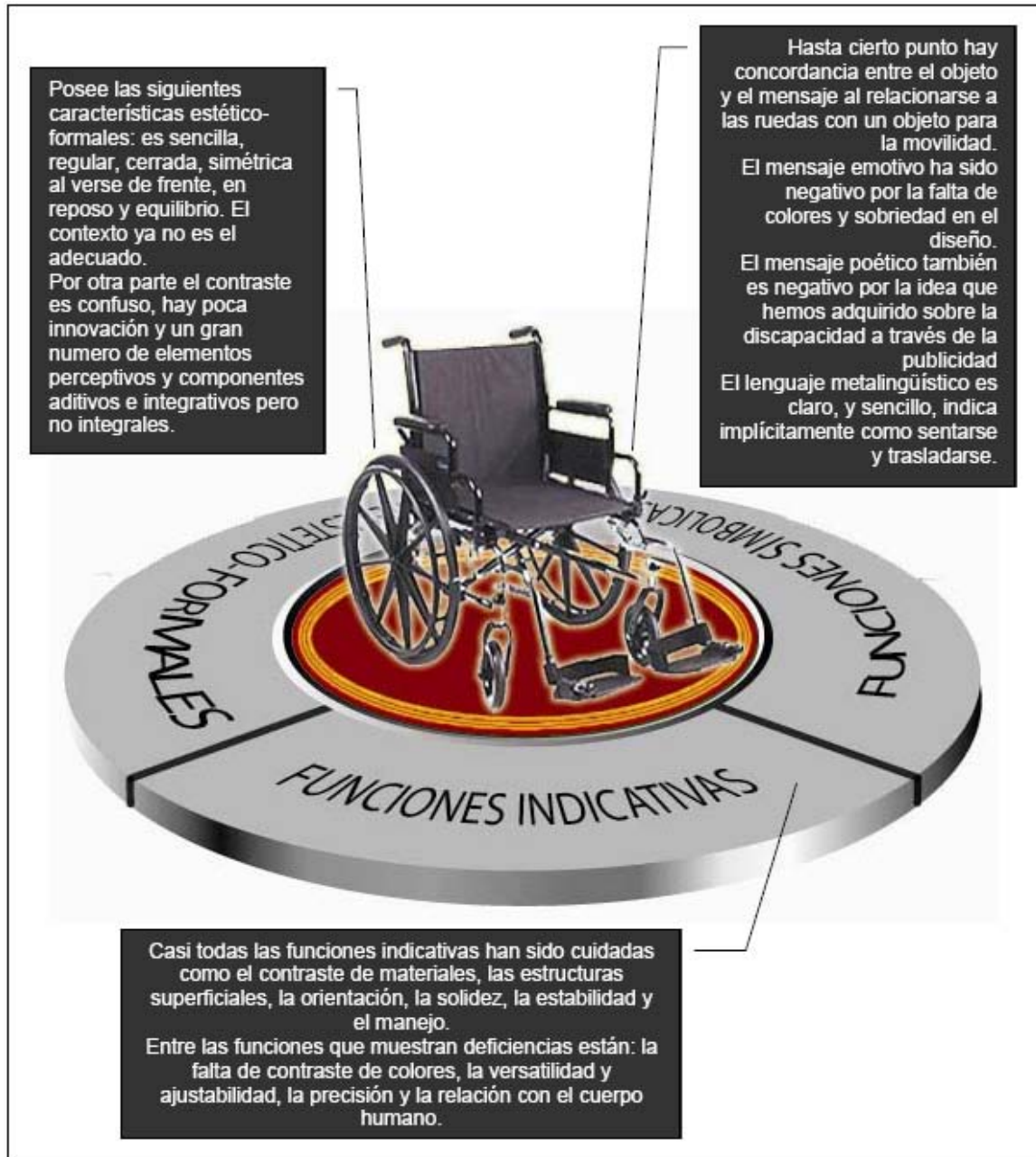
El manejo. Se debe de indicar al usuario el modo de empleo del aparato, como por ejemplo, en las sillas de ruedas debería indicarse de manera clara la forma de plegarse o ensamblarse.

La precisión. Que tan fina es la estructura, habla de las aristas y superficies perfectas en la claridad de líneas y bordes. Que no haya desperfectos ni rebabas.

La relación con el cuerpo humano. Indica que tan cómodamente puede ser utilizado un objeto aun que no necesariamente lo sea. También indica la forma en como el objeto se adapta ergonómicamente al cuerpo.

A partir de la combinación de las funciones indicativas y simbólicas del objeto y de los datos teóricos de éste documento de tesis, se propone el modelo del lenguaje de la siguiente silla de ruedas:

Modelo resultante del lenguaje de la silla de ruedas Everest & Jennings



CAPITULO II. EXPERIMENTO

Después de haber analizado los datos teóricos para aumentar el conocimiento y reconocer materiales y métodos que ayudaron a sustentar la tesis, fue necesario demostrar cualitativamente la siguiente hipótesis:

“Es importante la estética de la órtesis para la aceptación y mejor integración de las personas con discapacidad motora”.

Teniendo como objetivos los siguientes:

OBJETIVO GENERAL. Mostrar los factores expresivos del diseño de los aparatos ortopédicos que influyen en la aceptación de estos por las personas con discapacidad motora.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Conocer el concepto que tienen las personas con discapacidad de un aparato ortopédico para la movilidad.
- Describir las emociones y actitudes que produce una silla de ruedas.
- Conocer las características físicas de un aparato ortopédico ideales para el grupo en investigación.
- Diseñar una representación visual de un aparato con las características obtenidas.

DESARROLLO

Se decidió hacerlo por medio de una escala psicofísica basada en la de imagen corporal (BIQ)¹ y proyección de emociones (PrEmo)², aplicada a un grupo de personas entre los 18 y los 61 años que asisten a la asociación llamada “Brenda, asociación de esclerosis múltiple, A.C.”, que padecen de esta enfermedad y necesitan una silla de ruedas para su movilidad.

Los criterios de inclusión fueron los siguientes: personas con discapacidad temporal o permanente, adquirida por enfermedad o accidente, con duración de tres meses o más, afectándole el desarrollo normal de sus actividades diarias.

¹ Candace, Ruth; Coleman, Karen. Hispanic Journal of Behavioral Sciences, Vol. 23, No. 2, 153-170 (2001)

² Desmet, Pieter; Dijkhuis, Eva. A wheelchair can be fun: a case of emotion-driven design. Departamento de diseño industrial, Universidad Tecnológica de Delft. Países Bajos, 2005

Los criterios de exclusión fueron los siguientes: cualquier caso de discapacidad mental moderada o grave, discapacidad sensorial, discapacidad de nacimiento y las personas que lleven menos de un mes utilizando el aparato para la locomoción.

El número de muestra de 17 personas fue determinado por conveniencia, para poder realizar el concepto de producto de esa muestra de la población específica que se está midiendo cualitativamente.

Previo consentimiento informado se les aplicó el cuestionario en el mes de Mayo del 2008 en la asociación ya mencionada. Siendo las variables independientes: género, edad, nivel socioeconómico, nivel de estudios y modelo de silla de ruedas. Y variables dependientes: percepción del esquema corporal y emociones.

El cuestionario se dividió en 3 áreas principales:

1. La primera arrojó los datos generales del sujeto de estudio como la edad, el género, el estado civil, el nivel socioeconómico, nivel de estudios, la forma en que adquirió la silla, la frecuencia de uso, el factor que considera más importante en una silla de ruedas y si le gusta el aparato en cuestión.
2. La segunda parte mostró la preferencia hacia una silla u otra, la imagen corporal derivada del uso de su propia silla y las emociones producidas por los diferentes modelos, utilizando la escala psicofísica basada en el cuestionario de imagen corporal BIQ, las tarjetas emocionales PrEmo, y cinco imágenes de diferentes sillas de ruedas.
3. Una última parte indica cuales fueron los aspectos estético-formales, indicativos y simbólicos que el grupo en estudio espera percibir en un nuevo modelo de silla de ruedas, como el material, colores, estampados, dibujos y características adicionales que debería contener su aparato, según su propio criterio.

Se informó al encuestado acerca de la naturaleza del estudio, en el que se guarda confidencialidad de la información obtenida en el cuestionario y se firma una hoja de consentimiento informado.

El formato del cuestionario de percepción de los aparatos ortopédicos, las imágenes de las sillas de ruedas usadas en el experimento y las tarjetas emocionales (PrEmo) extraídas del estudio de Pieter Desmet y usadas en el cuestionario, se encuentran en el anexo de este documento de tesis.

Las cinco imágenes de sillas de ruedas fueron seleccionadas de acuerdo a los siguientes criterios:

- Son fáciles de conseguir en México.
- La calidad de imagen obtenida es buena para impresión en tamaño carta.
- Tres de ellas son económicamente accesibles, cuestan menos de mil dólares y dos de ellas están por encima de los mil dólares (las mas desarrolladas tecnológicamente)
- Son sillas de ruedas con las que se esta familiarizado visualmente
- Son mecánicas y no eléctricas.

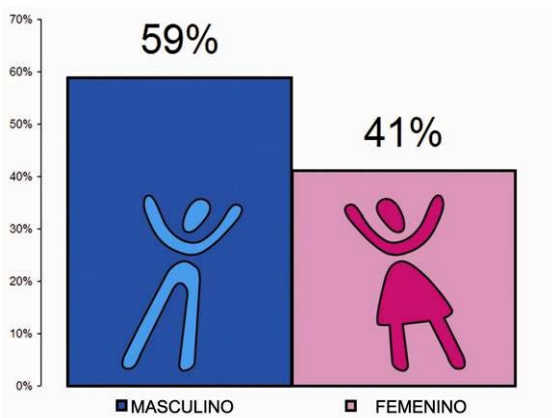
En el siguiente capítulo se analizan los datos relevantes, que interesan a ésta tesis y a próximas investigaciones, y que resultaron del cuestionario descrito anteriormente.

CAPITULO III. DATOS RELEVANTES

ESTADISTICAS Y GRAFICOS RESULTANTES

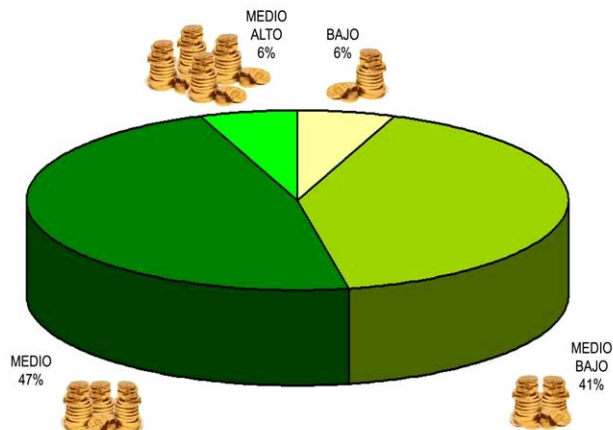
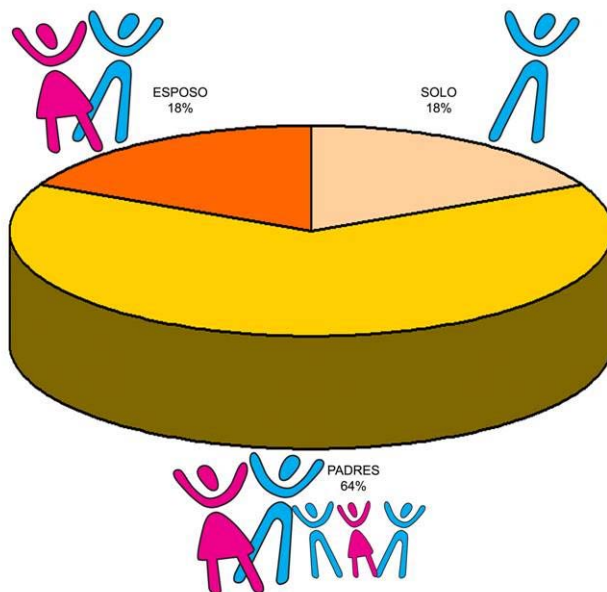
A continuación se muestran los resultados obtenidos del cuestionario aplicado a las personas asistentes y con esclerosis a “Brenda Asociación de Esclerosis Múltiple”.

Datos de las personas entrevistadas:



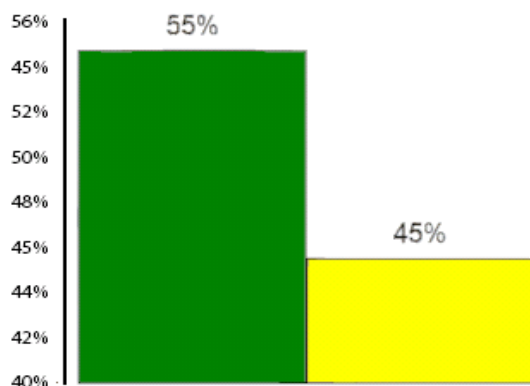
El 59% de los entrevistados fueron hombres y el 41% mujeres.

Del total de las personas de este estudio el 18% viven con el esposo, otro 18% vive solo y un 64% aun vive con sus padres.



En cuanto al nivel socioeconómico, los dos niveles más bajos, son el bajo y el nivel medio alto con 6% cada uno, mientras que el 41% de los entrevistados esta en una posición económica media baja y otro 47% en una posición media.

La mayoría estudió hasta nivel secundaria (45%), le sigue un 35% de los que estudiaron una licenciatura. Un 18% estudió hasta la primaria y el 5% tiene un nivel técnico.

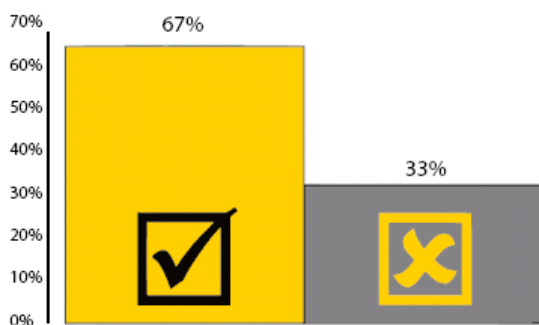
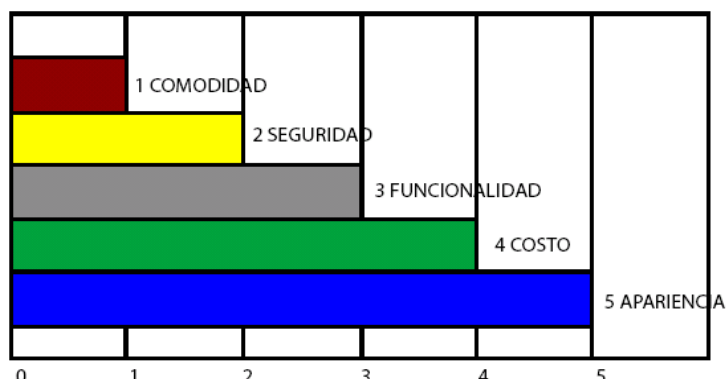


El 55 % de las personas con esclerosis múltiple de esta población adquirió por su cuenta la silla de ruedas que utilizan, el otro 45% la obtuvo a través de una donación.

El 31% usa su silla siempre, el 25% casi siempre, el 31% casi nunca y el 13% nunca, dependiendo del nivel de avance de la enfermedad.

En cuanto al orden de importancia entre 5 características presentadas, los encuestados respondieron lo siguiente:

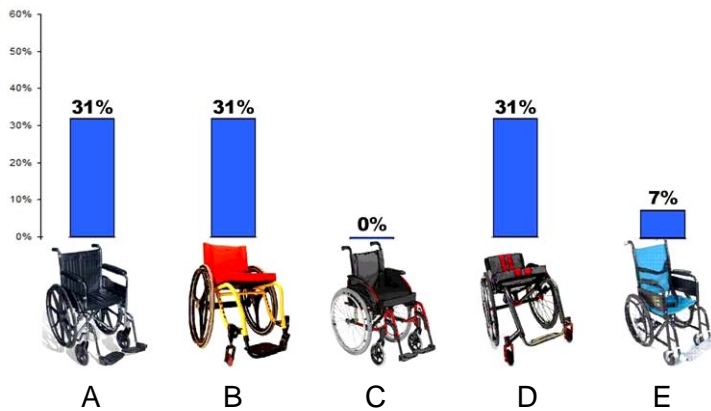
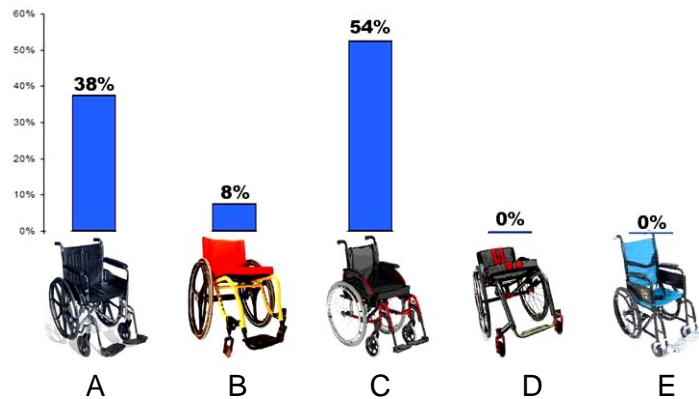
La mayoría piensa que la comodidad en una silla de ruedas es lo principal seguido de la seguridad y la función. El costo y la apariencia pasan a cuarto y quinto término respectivamente.



Al 67% de ellos, les gusta su silla de ruedas actual y la razón aportada por ellos mismos es: porque la silla les ayuda a moverse.

Al otro 33% no le gusta su silla de ruedas y entre las respuestas más comunes estaba el hecho de que es muy incómoda.

Ante la pregunta sobre cual de las sillas les gustaba mas, el 38% respondió que el modelo A, el 8% el B, El 54% se inclino por el C y las sillas de ruedas D y E no son de las del gusto de ellos. Entre los factores por los que les gustan A y C están la comodidad y la función aparente.



Cuando se les preguntó cual silla gustaba menos, un 31% optó por la A, B y D respectivamente, un 0% por la C y un 7% por la E. La razón por la que disgustan de estas sillas (A, B y D) son la dificultad aparente para manejarlas y usarlas.

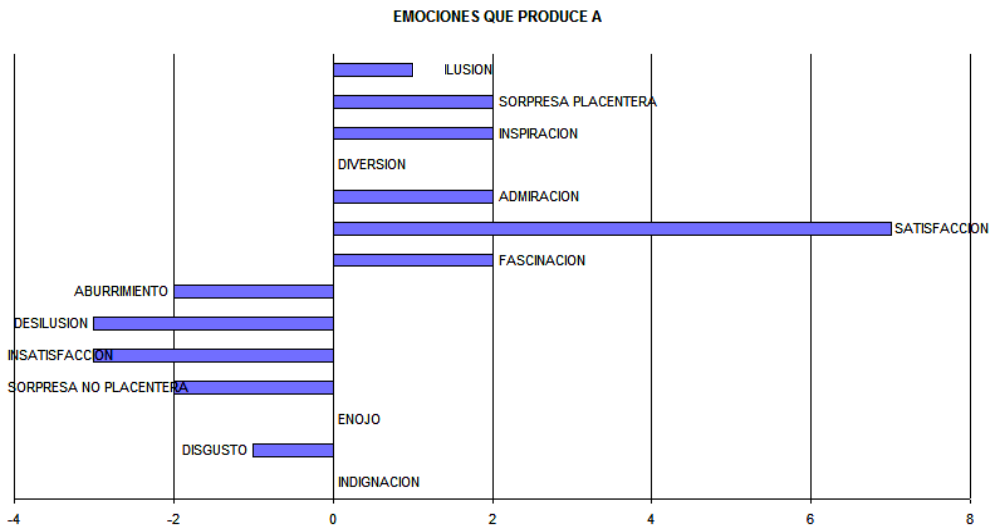
La silla C concuerda con los dos datos anteriores al ser la que más gusta y la que menos disgusta.

Las emociones que producen cada una de las sillas de ruedas, medidas con el instrumento PrEmo¹, se muestran en las 5 graficas de las siguientes páginas. Estas emociones fueron estudiadas por Pieter Desmet quien determino que estas 14 emociones resumían a la gran gama de emociones que posee el ser humano.

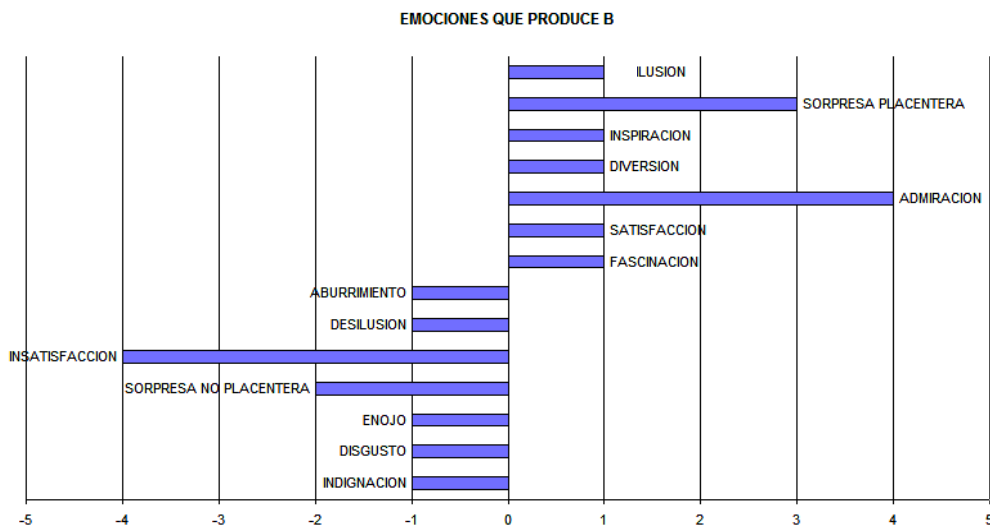
Las emociones son medidas de lo que las personas con esclerosis múltiple de esta institución sienten respecto a la silla de ruedas y fueron clasificadas en:

Ilusión, sorpresa placentera, inspiración, diversión, admiración, satisfacción y fascinación y las emociones contrarias de desilusión, sorpresa no placentera, disgusto, aburrimiento, indignación, insatisfacción y enojo.

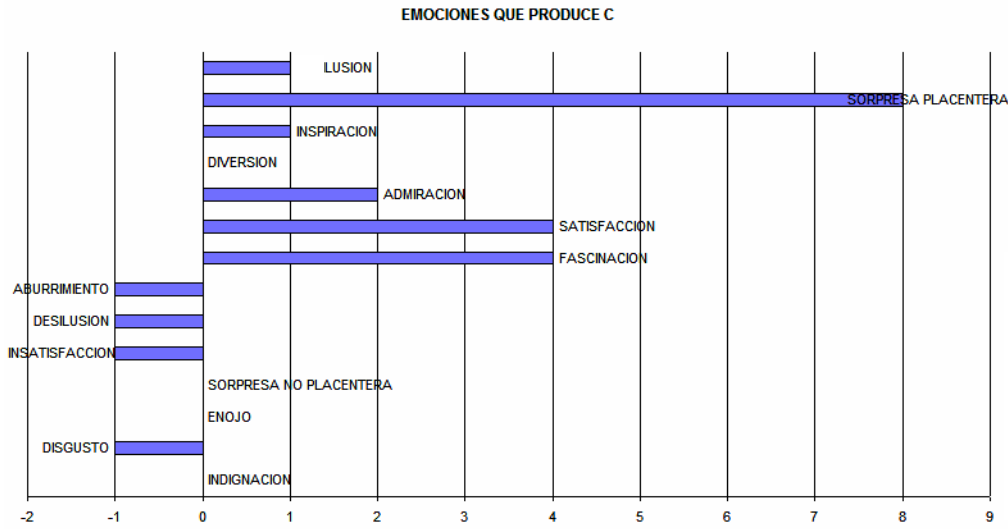
¹ Ver anexo V



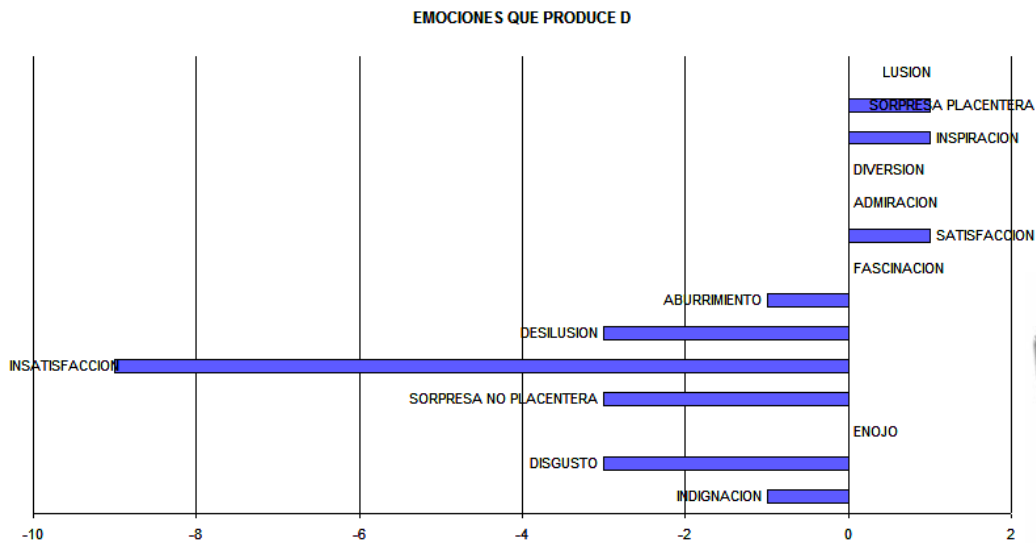
La silla A produce más emociones positivas que negativas, sobre todo produce satisfacción.



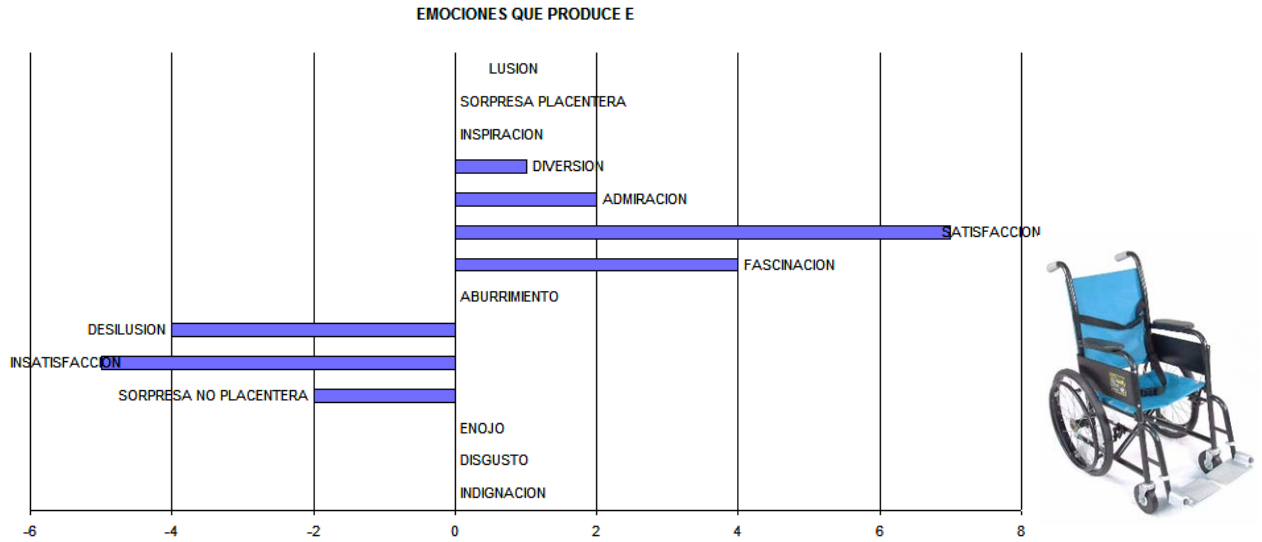
Las emociones que produjo B fueron más equilibradas, destacando la sorpresa placentera y la admiración como emociones positivas que produce éste objeto e insatisfacción y sorpresa no placentera en las emociones negativas.



La silla de ruedas C produjo mas emociones positivas que las otras cuatro. Destacan la sorpresa placentera, la satisfacción y la fascinación.

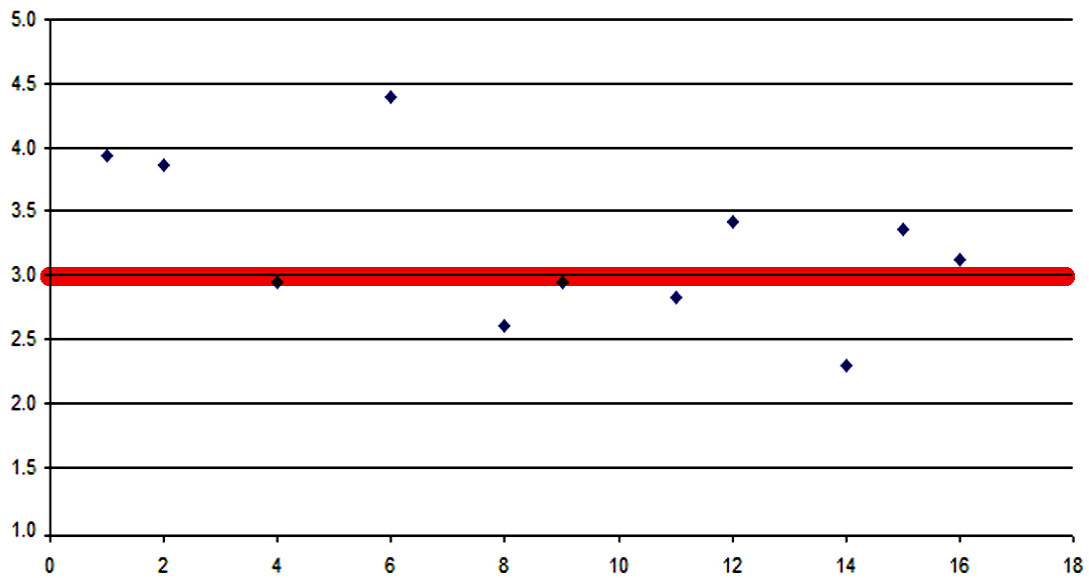


La silla de ruedas D produjo mas emociones negativas que positivas, destacando la insatisfacción, la desilusión, la sorpresa no placentera y el disgusto.

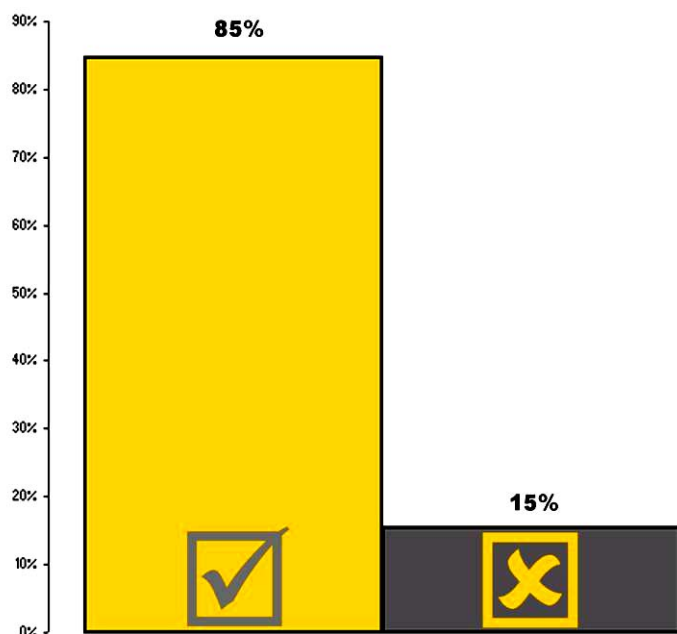


La silla de ruedas E produjo casi equilibradamente emociones positivas y negativas con, una ligera tendencia hacia las primeras, entre las que destacan: satisfacción y fascinación, contra insatisfacción y desilusión.

Aunque no todos quisieron responder esta parte del cuestionario, se midieron las actitudes al imaginarse usando el aparato y se obtuvieron datos muy cercanos a la media de actitud de 3 (línea roja). Como se muestra en la siguiente gráfica, sólo respondieron 11 personas de las 17 (puntos azules) a esta parte del cuestionario.



Se puede observar que 6 personas están por encima de la media, dos sobre la línea roja que determina la media de actitud de este cuestionario y tres por debajo de ella.



El 85% de los entrevistados le haría cambios a su silla de ruedas mientras que el 15% la dejaría tal cual está.

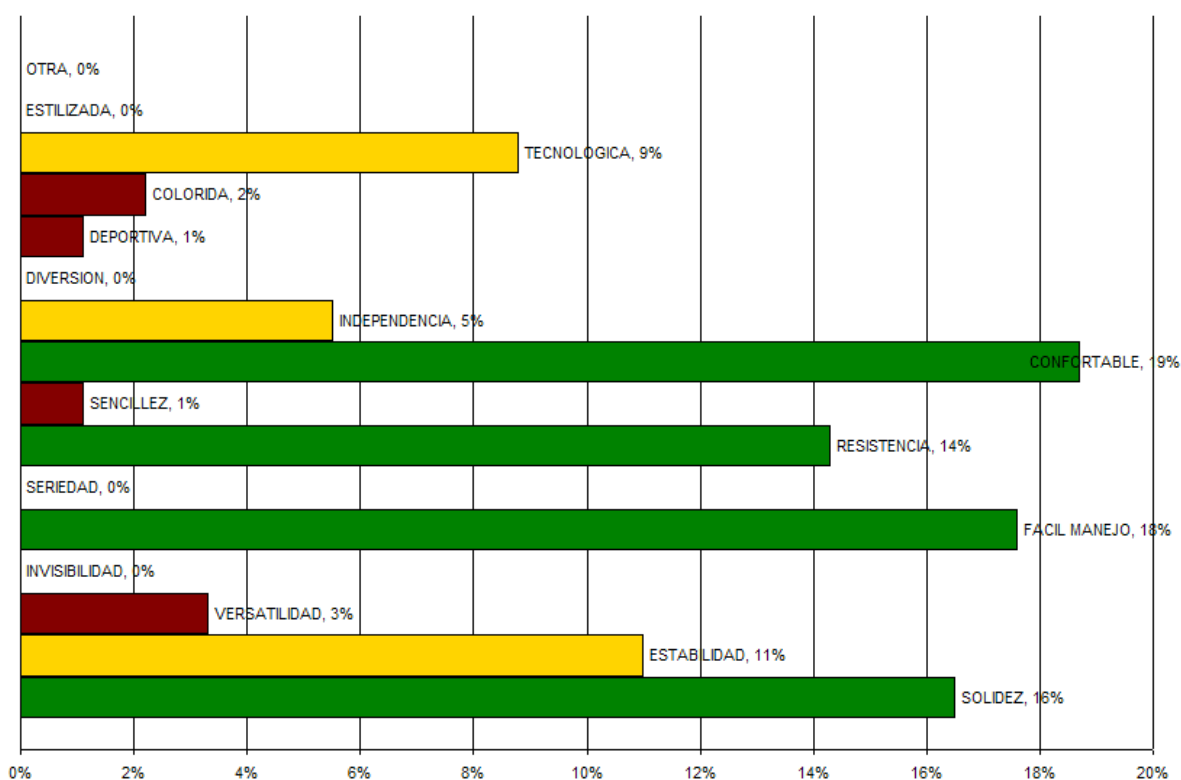
El color favorito fue el negro donde el 47% de las personas lo seleccionaron, siguiéndole el azul con un 13% y obteniendo un porcentaje de 7% en colores como el blanco, rojo, rosa, verde, morado y amarillo.

El material favorito para usar en una silla de ruedas fue el metal y el textil, obteniendo un 39% cada uno, mientras que el plástico obtuvo un 22%.

Un 53% le pondría algún tipo de estampados mientras que el 47% prefiere el color liso.

Las características que debería reflejar un aparato como éste, según las personas encuestadas, son las siguientes:

CARACTERISTICAS QUE DEBE REFLEJAR



Los participantes contestaron que una silla de ruedas debe ser confortable, de fácil manejo, sólida y resistente, mientras que no mencionan el estilo, la invisibilidad, la seriedad y el mensaje de diversión.

OTRA INFORMACION PROPORCIONADA Y DATOS CRUZADOS

El 55% de la población entrevistada adquirió su silla de ruedas comprándola, el otro 45% por algún tipo de donación. Sólo 2 personas adquirieron la silla por ellos mismos y no eran del tipo Everest & Jennings (silla A) sino eléctricas.

Sólo 1 de los encuestados que tiene una silla “invacare”, parecida a la Everest & Jennings (silla A), no le gusta su silla de ruedas y por eso no la usa nunca pero el motivo es que le falta soporte para las piernas y la espalda.

Los encuestados entre los 18 y los 33 años de edad (6 personas) se encuentran dentro del nivel socioeconómico medio y 4 de ellos tienen nivel licenciatura. A diferencia de las personas entre los 52 a los 64 años, quienes pertenecen a un nivel socioeconómico medio-bajo y de los cuales sólo 1 tiene licenciatura y 4 secundaria.

Sólo 2 de los 17 encuestados consideran la apariencia del aparato en primer lugar, 1 la considera en segundo lugar y 10 la consideran en 5º y último lugar. Uno de los que lo consideran en primer lugar, es de sexo masculino, tiene 24 años, vive al cuidado de sus padres y tiene un nivel de estudios de secundaria. El otro es también sexo masculino, tiene 51 años, de nivel socioeconómico medio-bajo, vive al cuidado de sus padres, su nivel de estudios es de primaria. Ambos tienen una silla de ruedas donada. Quien la considera en segundo lugar es de sexo masculino, de 55 años, nivel medio-bajo, vive con su esposa y tiene una carrera técnica.

10 consideran la comodidad en primer lugar.

Las razones por las que 7 de los entrevistados respondieron que les gusta la silla C más que las demás es porque se ve mas cómoda y funcional al tener manubrios para empujarlos y trasladarlos a cualquier parte pues hay periodos en los que las personas con esclerosis múltiple no controlan del todo el movimiento de sus brazos y les es difícil usar por si mismos la silla de ruedas. La razón por la que a 4 de ellos no les gusto la silla A son: por que no es cómoda y por que es igual a las demás, según sus propios comentarios. Las razones por las que a 4 personas no les gusto la silla B fueron: porque no es cómoda, porque no se pueden equilibrar en una silla de ese tipo, porque se ve muy chica y porque no tiene piezas individualizadas. La silla D no les gustó a otras 4 personas porque: se ve incomoda, no puede usar sus manos para moverla, no tiene mucha estabilidad y el respaldo es pequeño.

11 personas dijeron que sí le harían cambios a sus sillas de ruedas, 2 dijeron que no y 4 no contestaron. Entre los cambios que mencionan están: mejores frenos, más seguridad, otro estilo de llanta, tecnología que sirva para pararse y sentarse fácilmente, tracción de ruedas, comodidad, silla semi-reclinable, respaldo alto y más ancho, descansabrazos con niveles, asiento firme pero no duro, peso mínimo.

Los que han personalizado su silla le han puesto calcomanías y agregado barras para apoyarse y pararse.

CAPITULO IV. CONCLUSIONES

Al cruzar los diferentes datos obtenidos del cuestionario aplicado a personas con esclerosis múltiple, analizando la información sobre la enfermedad misma y sobre el diseño de aparatos ortopédicos y revisando los documentos que existen sobre la relación hombre-objeto, se pueden obtener datos que nos llevan a sacar varias conclusiones y propuestas sobre el diseño estético en las silla de ruedas y la forma en que el diseño ergonómico influye en la aceptación del objeto por las personas con discapacidad.

Se presentan a continuación dos propuestas viables para realizar una silla de ruedas que cumpla con las expectativas estético-formales y funcionales de las personas con discapacidad, las cuales son:

- Modelo formal de una silla de ruedas económica, personalizable estéticamente y con mejores características funcionales.
- La propuesta de un trabajo multidisciplinario con maestros, alumnos y asociación civil para elaborar y distribuir este tipo de diseños.

Al principio de éste proyecto de investigación, se pretendía demostrar que el diseño estético era un factor muy importante por el cual los discapacitados no utilizaban su aparato pues había suficientes testimonios que así lo afirmaban. Y no es que la estética visual no sea importante, sino que a través de este estudio nos encontramos con que hay otros factores que necesitan ser cubiertos para que un objeto pueda ser atractivo, no sólo visualmente sino sobre todo en lo que respecta a su funcionamiento.

La aceptación del aparato ortopédico no tiene que ver solo con la estética de la silla de ruedas sino con todo el objeto en conjunto, pues las sillas de ruedas con diseño estético mejor trabajado¹, pero poco funcionales para su enfermedad, resultaron ser las que menos gustaron a las personas entrevistadas para este proyecto, mientras que las sillas tradicionales, pero funcionales en la esclerosis múltiple fueron las mas escogidas entre esta pequeña población, sobresaliendo aquella que tenia color sobre la metálica con negro².

Las personas que contestaron éste cuestionario probablemente no usan su silla de ruedas tan seguido debido al tipo de enfermedad la cual es intermitente y esto hace

¹ Ante la pregunta de cual de las sillas gustaba mas, ver sillas B y D en el Capitulo III sobre los datos relevantes

² Ver sillas A y C en el Capitulo III sobre los datos relevantes

que no siempre la necesiten para trasladarse, pero cuando la usan necesitan características especiales que les facilite la locomoción independiente.

Para esto es importante mencionar el diseño centrado en el usuario, pues estas personas tienen necesidades especiales que sólo pueden ser cubiertas si se diseñan exclusivamente para ellos, en forma individual, desde el campo de la usabilidad. No recomiendo el uso de una silla estandarizada para éste grupo de personas pues éste tipo de sillas les resultan muy incómodas, poco adaptadas a su fisonomía, no funcionales, con complicaciones en los frenos y llantas y, además poco estéticas y no personalizables.

Ya hay quien adapta las sillas a los usuarios, como por ejemplo la empresa que fabrica las sillas de ruedas Quickie, la idea de este trabajo es desarrollar un producto que tenga una influencia cognitiva para el buen uso de las sillas de ruedas. Para ello fue importante tomar en cuenta la cultura, la educación, el apoyo familiar, la ergonomía física, las dimensiones adecuadas de la persona que va a utilizar el producto y la calidad por ejemplo de buenos frenos o frenos adecuados para la persona con esclerosis múltiple ya que debido a su discapacidad tiende a perder fuerza más de un brazo que de otro, lo que hace que al frenar la silla se dirija hacia un lado y no frene uniformemente.

Aunque lo ideal sea diseñar una silla de ruedas con características particulares, esto derivaría en un costo elevado que muchas veces no se puede pagar pues tener una discapacidad motora no sólo implica el gasto de la silla, sino de operaciones, medicinas, rehabilitación, consultas y servicios profesionales especiales que en general son costosos.

Según el Banco de México, el 53% de los mexicanos se encuentra en la pobreza (situación que puede provocar discapacidad por diversas causas como la desnutrición, enfermedades mal atendidas y no controladas, etc.), por lo que es casi imposible que alguien así pueda adquirir una silla de ruedas liviana, funcional, segura, adaptada a sus necesidades específicas y que además le pareciera estéticamente agradable.

Una silla de ruedas para la persona con esclerosis múltiple debería contener como mínimo las siguientes características para que sea ergonómicamente aceptable:

- Ser liviana.
- Proporcionar apoyo a la zona lumbar.
- No comprimir el hueco popíteo.

- Utilizar ruedas inferiores a 600mm (24") para aplicar menor esfuerzo al propulsar la silla.
- Permitir sentarse erguido en una posición sentada simétrica.
- Reducir la presión de soporte en las nalgas y muslos al distribuir de manera uniforme el peso del usuario en la mayor superficie posible.
- El asiento debe ser firme y estar nivelado.
- El ángulo entre espalda y cadera deberá estar entre 90° y 110°.
- La mejor forma de conseguir este ángulo es utilizando un cojín adaptado a la forma humana, más bajo por detrás para acomodar la forma de las nalgas.
- También se recomienda un respaldo más alto para dar seguridad al usuario con esclerosis múltiple
- Desde el punto de vista ergonómico los reposapiés deberán tener un ángulo de 90° al nivel del tobillo.
- Los antebrazos del usuario apoyados deben quedar a 90° del codo y a una altura que evite elevar los hombros.
- Estéticamente deberá ser versátil en el uso de colores y personalizable.
- Además de ser fácil de usar, deberá ser de fácil mantenimiento (especial atención en el diseño de los frenos), de fácil asimilación, (aprender a usar el objeto de forma natural y sin mucho esfuerzo); debe ser seguro en su uso, que no cause daños ni en el corto ni en el largo plazo.
- Contar con frenos para una rueda y para ambas.
- Debe tener manubrios para ser conducido por alguien más cuando así se requiera.

Es necesaria una silla de ruedas que elimine el estigma sobre la percepción general que se tiene de la discapacidad y que a la vez sea algo con lo cual estemos familiarizados para no causar un impacto visual negativo.

Las tendencias de mobiliario presentadas por Red Dot³, como superficies lisas, blancas, brillosas, en combinación con lo tradicional y clásico, han sido utilizadas para el diseño de la silla de ruedas propuesta.

Entre la solución esta la de elaborar complementos para ajustar una silla con cojines de diferentes colores en el respaldo, asiento y reposa brazos, adaptados con un material fácil de lavar, suave y acolchonado, pues la comodidad es una de las

³ <http://en.red-dot.org> 11 de Agosto del 2008

características que las personas con discapacidad exigen de su aparato ortopédico. Además, para contribuir a una mayor comodidad y a la ergonomía, se solicitarían medidas antropométricas generales de la persona que necesita la silla de ruedas y con los principios de personalización masiva se ensamblaría, con partes prefabricadas, una silla lo mas adecuada posible a su fisonomía.

Ahora es necesario encontrar la respuesta al problema económico de adquirirlas.

Una solución para el desarrollo de sillas económicas son las hechas de PVC o Cloruro de Polivinilo, pues además de tener características como el ser antiestático, resistente a la erosión, sólido, fácil de limpiar y apto para sillas de ruedas, también es un plástico termo-flexible que tiene muy buena resistencia, es muy liviano, estable, versátil, durable, seguro, reciclable y se puede adquirir a precios muy económicos.

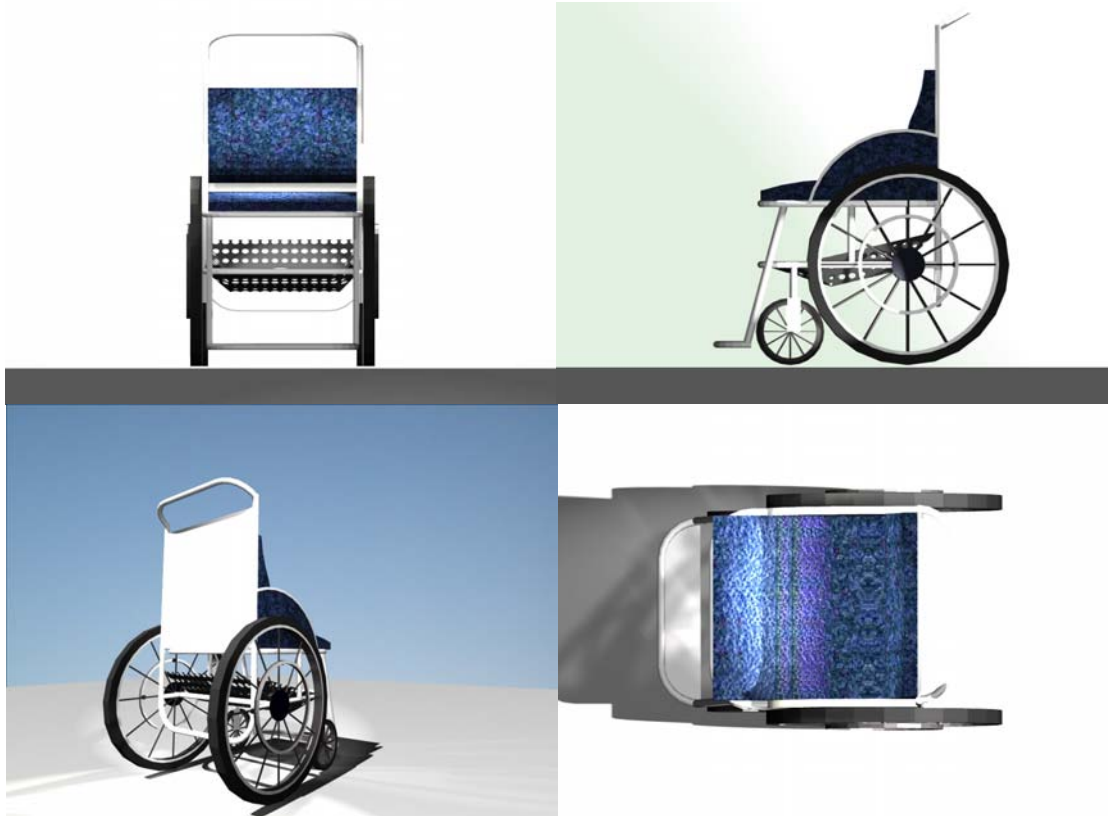
Se presenta entonces la siguiente propuesta con las características ergonómicas necesarias⁴.

MODELO PROPUESTO

En base a las características necesarias para elaborar una silla de ruedas especializada para una persona con esclerosis múltiple se propone el siguiente modelo el cual tiene énfasis en las características estéticas propuestas por los encuestados, las características ergonómicas para una silla de ruedas y el aspecto económico del aparato.



⁴ Ver anexo para diferentes formas de personalizar la silla y detalles.



La silla construida de PVC, de tres tipos de medidas principales (mostradas en la tabla de la página siguiente), lleva cojines ajustables al asiento y al respaldo por medio de cintillas de imán. Los cojines son fabricados con Ioneta para hacerlos resistentes y frescos, son 100% lavables, en diferentes colores y se ajustan a la altura requerida. Los cuatro tipos de cojines son: respaldo, asiento, cojines laterales y descansa brazos. Colocar o quitar los cojines laterales y los descansabrazos hace que la silla de ruedas aumente o disminuya el ancho en una pulgada de cada lado según las necesidades del usuario.

El respaldo y asiento se ha pensado en PVC al igual que la estructura tubular de la silla. Donde pueden ser ajustables por el usuario en descansa brazos y reposa pies.

El plegado de la silla se ha hecho de forma simple para poderla transportar, por medio de unos cables elásticos tensores que van por dentro del tubo de pvc y que permiten desensamblar fácilmente el respaldo y el descansapiés para plegarlos y transportar fácilmente la silla.

El problema que tienen con los frenos es debido a la naturaleza de su enfermedad donde pierden fuerza muscular y tienen que aflojar los frenos para poder accionar la palanca, hay veces que tienen mas fuerza en un brazo que en otro y al frenar se van hacia un lado. Esto ha sido resuelto en primera instancia con aumentar la palanca de freno y así reducir el esfuerzo que emplean para el frenado, de esta manera se pueden ajustar adecuadamente los frenos. El segundo punto se ha solucionado con un freno de rueda donde, con una sola mano, se accione el freno tipo bicicleta en ambas ruedas de la silla.

La silla de ruedas cuenta con las especificaciones técnicas mostradas en la siguiente matriz y estas medidas son intercambiables para personalizar aun más la silla. Los rangos *Menor* y *Mayor* fueron determinados por las medidas propuestas por el Gobierno de la Republica Mexicana para silla de ruedas.

Peso: Aprox. 12 Kg.

Rango	Menor	Media	Mayor
Profundidad de asiento	35	43	51
Ancho de asiento/respaldo	41	46	51
Altura total de silla	89	-	94
Ancho total de silla	61		66
Rueda delantera	15.2	-	20.3
Rueda trasera	51	56	60

Medidas en centímetros⁵.

El usuario promedio no puede adquirir una silla especializada, este es uno de los problemas de los países en vías de desarrollo como el nuestro. Seria difícil que una sola persona o empresa diseñe una silla con características estético-formales que coincidan al 100% con lo que la persona desea y necesita, muchos lo han intentado y han logrado buenos resultados al pedir al usuario que envíe sus medidas básicas (un ejemplo de ello en México es la empresa Aktiva⁶), sin embargo, hace falta llegar a aquellos que no tienen recursos suficientes o acceso a estas empresas. Es por eso que se propone la actividad conjunta y multidisciplinaria, como podría ser el servicio de

⁵ Ver anexo I donde se muestran las características deseables de una silla de ruedas, propuestas por el Gobierno de la Republica Mexicana

⁶ <http://www.aktiva-mx.com/welcome.htm>

los alumnos de diseño industrial para diseñar estas sillas especializadas, patrocinadas económicamente por alguna asociación. Es la forma que se considera viable para poder otorgar a familias de escasos recursos una silla digna que verdaderamente ayude a la persona con discapacidad a ser independiente.

Existen organismos no gubernamentales y asociaciones civiles quienes se encargan de donar sillas elementales y básicas, pero este esfuerzo no es suficiente pues muchas veces donan sillas que no son adecuadas para las necesidades particulares de la persona con discapacidad.

La propuesta es generar diseños personalizados, según las características particulares de cada uno de los encuestados en éste caso, y solicitar a estas asociaciones un “apadrinamiento económico” para la fabricación de estas sillas. Para ello, es muy importante que el diseñador industrial tenga conocimientos profundos de ergonomía, antropometría, física, semiótica y materiales para poder optimizar los recursos, que sepa trabajar con un equipo interdisciplinario de médicos, técnicos, asociaciones y usuario, pero también que tenga una actitud de servir y mejorar la calidad de vida de otros seres humanos.

Un solo diseño no puede solucionar todo el problema de adaptabilidad universal a las personas con discapacidad. Por ello sería importante la actividad del alumno en diseño industrial para proyectar el diseño adecuado para cada persona como programa dentro del taller de diseño.

La silla propuesta en este estudio de investigación podría solucionar esa parte de la educación al ser la base para el diseño de silla de ruedas personalizable pues siendo de un color neutro el alumno podrá elegir los colores, ensamblar el producto según las especificaciones de su usuario y agregar elementos específicos que la persona con discapacidad necesite. Además de aprender conceptos de ergonomía y antropometría, aprenderá valores humanos.

El diseñador industrial presta un servicio y tiene que estar conciente de ello. No se trata de fabricar objetos bellos a un costo elevado que los categorizen como objetos de arte, sino de encontrar el equilibrio entre todos los factores que el diagrama de Oskar Schlemmer (ver anexo), maestro de la Bauhaus (1928), dibujó y en el que se explica el universo de conceptos y las diferentes dimensiones de la existencia humana que tienen que ser cubiertas. Así el diseñador debe cubrir, en el alcance de sus capacidades, todos o la mayor parte de estos aspectos.

OBSERVACIONES IMPORTANTES PARA EL PROYECTO QUE SURGIERON CON LA INVESTIGACIÓN:

Hubo muchas observaciones importantes que surgieron durante este tiempo de investigación, tanto en la parte teórica como en la práctica y que se muestran a continuación. Estas observaciones fueron principalmente en cuanto a la estética y su relación con la función, en la cultura sobre la discapacidad y en cuanto al diseño de la silla de ruedas.

En cuanto a la estética y función

Cuando se les preguntó a los participantes de este estudio lo que consideraban más importante a la hora de adquirir una silla de ruedas respondieron en el siguiente orden que lo más importante era la comodidad, después la seguridad, la funcionalidad, el costo y, por último, la apariencia. Las personas, al adquirir una silla de ruedas, tienen que cubrir primero su necesidad fisiológica y de seguridad. Cuando han cubierto estas dos necesidades, y tienen la capacidad económica de hacerlo, se preocupan por la necesidad de pertenecer a un grupo y así adquirir autoconocimiento y confianza en sí mismos, buscan entonces cubrir necesidades de aceptación y es aquí donde la apariencia estética puede influir. Todas estas necesidades pueden surgir al mismo tiempo pero la prioridad será la necesidad fisiológica y la de seguridad.

A México le falta un buen tramo para ayudar a cubrir las necesidades de aceptación y autorrealización de una persona con discapacidad, aunque el crecimiento es un proceso individual, se requiere el apoyo de familiares, amigos y gente involucrada en el tema. Hace falta, que desde nuestra postura de diseñadores, fomentemos la creación de productos y servicios enfocados a satisfacer adecuadamente sus necesidades básicas y a la par las necesidades secundarias para que los objetos que utilizan y consumen sean más durables y útiles. Cuando el entorno y las sillas de ruedas sean económicas y funcionales, que ayuden al discapacitado a integrarse a grupos sociales que los hagan sentirse útiles y fortalezcan su autoestima, entonces la apariencia de una silla de ruedas será tan importante como su función. Por lo pronto es deber del diseñador cubrir, dentro de las posibilidades actuales, la mayor parte de sus necesidades.

En cuanto a las respuestas que proporcionaron a la pregunta ¿qué cambios le harían a su silla?, en su mayoría, las respuestas fueron enfocadas hacia cambios ergonómicos, excepto por las calcomanías que le agregarían, lo cual nos dice que las propiedades ergonómicas influyen en la percepción de la facilidad de uso, en el vínculo emocional

con el aparato y en la percepción positiva o negativa que tienen hacia él y por lo tanto en la percepción estética individual. En el diseño de este tipo de aparatos ortopédicos es importante cuidar todos los aspectos ergonómicos al detalle para que la persona perciba de manera positiva su aparato y por lo tanto le resulte estético.

En cuanto a cultura sobre discapacidad

Es importante cambiar nuestros conceptos sobre la discapacidad y la silla de ruedas como se ha hecho ya con aparatos más simples como los anteojos o los aparatos de ortodoncia.

Para ello se propone un nuevo modelo conceptual que abarque los modelos expuestos en la página 9 de este documento. Este modelo señala que:

La discapacidad es una desventaja física, mental y cultural por parte de aquello o aquellos que promueven la exclusión de personas diferentes a la media poblacional. Discapacidad es también una falta de capacidad de observación y aceptación sobre lo que es verdaderamente importante, es una disminución en nuestra percepción de las capacidades.

De esta manera, el concepto propone que discapacitado es aquel que se excluye a sí mismo o a los demás. Así, tenemos ciudades discapacitadas, familias discapacitadas, objetos discapacitados e individuos, que al no aceptar sus nuevas condiciones y percibir sus capacidades, se auto promueven como discapacitados.

De esta forma de ver las cosas surge la necesidad de incorporar y promover la participación plena y el cumplimiento de los derechos humanos para sentirnos todos parte de una misma sociedad y modificar el contexto cultural de exclusión, promoviendo el diseño para todos.

En la falta de acceso a todas las personas esta la discapacidad, en la falta de familiaridad con las personas que la padecen y falta de información y comunicación propositiva, esta parte del rechazo.

Por ejemplo, la persona que pierde un miembro, no es un discapacitado en sí. Si adquiere una prótesis u ortesis bien diseñada, y con la adecuada rehabilitación, podrá desempeñarse igual que antes de perder el miembro, pero si la ortesis o prótesis no están diseñadas para cubrir las funciones ya aprendidas por el individuo entonces habrá una discapacidad en el diseño para que la persona pueda demostrar sus capacidades anteriores.

Si una persona pierde el brazo y aprende a tocar la guitarra con el codo, adquiere una nueva capacidad. Si lo viéramos desde el punto de vista de “discapacidad actual”, discapacitados seríamos aquellos que no podemos tocar la guitarra con el codo.

En cuanto al diseño y la silla de ruedas

Retomando el modelo conceptual propuesto, el diseño tiene mucho que ver en la forma que les da capacidad a las personas. El corredor que pierde sus piernas sabe que con prótesis adecuadas puede volver a correr, no pierde su capacidad mental de correr. Así, la silla de ruedas, permite al usuario demostrar su capacidad de trasladarse y ser independiente, o por lo menos así debería ser. Si cambiamos el significante, el significado o el referente cultural (ver pagina 32) podemos cambiar el signo que estigmatiza la discapacidad. Esto se puede lograr a través del diseño y la comunicación del mismo, con un diseño que, además de funcional, sea emocional, para ayudar a disminuir el sufrimiento físico y psicológico, ayudar a ser mas tolerantes a las dificultades y además, cambiar la idea de que la discapacidad es sufrimiento.

En la pagina 57 de este documento se desarrollo un modelo que indica las funciones estético-formales, simbólicas e indicativas de una silla de ruedas marca Everest & Jennings. De ahí mismo y de los cuestionarios aplicados, surge la propuesta de la pagina 72 donde se propone una silla que ha cambiado su significado y referente cultural, además de ser sencilla, regular, simétrica, equilibrada, en un contexto moderno (ver anexo VIII), contrastante, con innovación en cuanto al uso de materiales, formas y personalización en conjunto; pocos elementos perceptivos para facilitar su visualización como conjunto y evitar errores y accidentes; componentes aditivos, integrativos e integrales como el reposapiés, el descansabrazos y el manubrio; mensaje emotivo positivo al utilizar colores e imágenes del gusto del usuario; funciones indicativas claras como el de la forma de sostener manubrio, quitar el descansabrazos y usar la red debajo del asiento para objetos personales; solidez, estabilidad; versatilidad en el cambio de cojines y ajustabilidad en la personalización y adecuación de los mismos; precisión y gran relación con el cuerpo humano.

Los objetos que son atractivos son mas fáciles de usar pero como la estética está entre las experiencias individuales (por ejemplo: los problemas socio-culturales y psicológicos presentados en esta tesis) y el objeto mismo, es difícil predecir qué silla será estética para el usuario y por lo tanto es difícil decir características específicas de una silla de ruedas que harán que la persona la acepte con mayor rapidez. Por lo cual

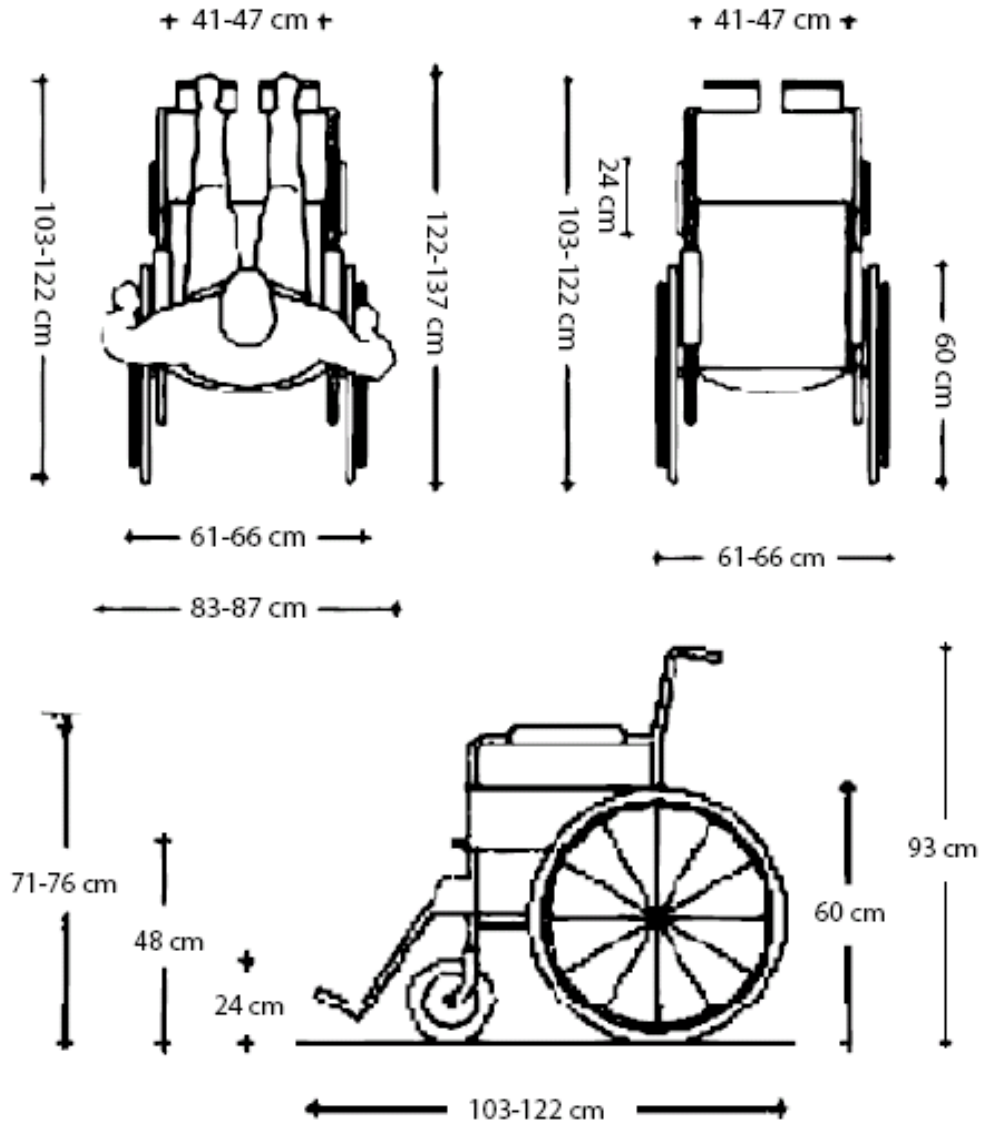
se recomienda la personalización de la silla, no solo de forma antropométrica sino también estética.

Futuras investigaciones

Este proyecto nombrado “La percepción de la silla de ruedas por los discapacitados, soluciones desde el diseño”, deja las siguientes puertas abiertas para futuras investigaciones:

- En primer lugar, hacer estudios con otras poblaciones en las que la discapacidad haya sido adquirida de otra forma, por ejemplo: por accidente, por nacimiento, o por edad avanzada; para determinar la diferencia de percepción de la estética entre unos grupos y otros, si es que la hay.
- Reunir a un grupo de diseñadores que asistan a “Brenda, asociación de esclerosis múltiple” y realizar un estudio profundo para determinar las características estético-formales y funcionales que permitan diseñar sillas de ruedas personalizadas y medir el impacto que estos diseños tienen sobre las personas de este centro.
- Marcar la importancia de hacer un estudio antropométrico en la República Mexicana, por ciudades (no sólo a nivel país); es decir, donde se requiera debido a la diversidad cultural, por municipios o zonas, de personas con discapacidad física, para tener un documento que facilite el diseño de aparatos y objetos desde el aspecto funcional.
- Fomentar el diseño universal con estudios que eliminen las barreras arquitectónicas y de diseño para que se invierta, por ejemplo, en medios de transporte accesibles para personas con discapacidad y de la tercera edad, y en la modificación de banquetas y rampas que cumplan con los requerimientos para facilitar el acceso en sillas de ruedas.
- Que se estimule verdaderamente a las empresas en la contratación de personas con discapacidad y que las empresas que ya lo hacen, reciban apoyo para adecuar espacios y diseños en sus áreas de trabajo para que sean incluyentes.
- Hacer un cambio en el diseño de anuncios publicitarios, carteles y medios de comunicación para mostrar la discapacidad con más valores positivos que negativos.
- Involucrar a la sociedad civil en estos cambios.

I. CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS RECOMENDADAS PARA UNA SILLA DE RUEDAS SEGÚN LA OFICINA DE REPRESENTACIÓN PARA LA PROMOCIÓN E INTEGRACIÓN SOCIAL PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN MEXICO.



II. CONSIDERACIONES BIOMECÁNICAS EN UNA SILLA DE RUEDAS FACTORES QUE AFECTAN A LA MOVILIDAD, SEGÚN SUNRISE MEDICAL COMPANY¹.

Una silla de ruedas debe tener como objetivo permitir al usuario la máxima funcionalidad, comodidad, movilidad y estética de producto. Para cumplir con este objetivo, la silla debe estar pensada para ajustarse a la persona, no es la persona la que debe amoldarse a su silla.

Si se escoge una silla de ruedas no apropiada, puede resultar incómoda o por ejemplo tener un asiento en el que el usuario resbale hacia adelante o se incline hacia un lado.

El resultado será que la energía del usuario se malgastará de manera innecesaria debido al esfuerzo continuado por modificar su postura y puede generar problemas articulares, lesiones, deformidades y dolor.

Una silla de ruedas inapropiada puede incluso provocar una discapacidad extra.

A menudo se considera que lo que más afecta a la maniobrabilidad de la silla son su peso y el material con el que esté hecha su estructura. Sin embargo, hay factores más importantes que pueden influir decisivamente en la funcionalidad y movilidad del usuario.

- El asiento y la postura que de él se derive.
- La distancia entre ejes de las ruedas.
- La posición y el tamaño de las ruedas.
- La forma en que la silla ha sido ajustada o montada.
- El centro de gravedad o ángulo de inclinación de la silla.

Empezamos analizando los factores que afectan a la movilidad por rozamiento:

Cuanto mayor sea el rozamiento, la resistencia a rodar de la silla será superior, y por lo tanto el usuario requerirá emplear mayor energía para su propulsión.

En esta sección analizaremos como afectan a la facilidad para rodar los siguientes factores:

1. Las distribuciones del peso entre las ruedas delanteras y traseras. Mayor peso sobre las ruedas delanteras provocan mayor rozamiento, pero al mismo tiempo hace que la silla sea más estable. Una silla de ruedas estándar tiene una distribución del peso de 50/50%, mientras que una silla ligera ajustable (según el ajuste) tiene una distribución del peso de 80% en la rueda trasera y 20% en

¹ <http://www.sunrisemedical.com/index.jsp>

la delantera (aproximadamente). Esto hace que ruede mejor que una estándar pero que sea menos estable.

2. El terreno sobre el que la silla va a ser utilizada y rodar cotidianamente. El terreno blando produce un mayor rozamiento y por lo tanto exige mayor esfuerzo para propulsar la silla. El rozamiento es menor en terrenos o superficies duras.
3. Tamaño y composición de las ruedas traseras. Las ruedas neumáticas resultan más cómodas al amortiguar mejor, pero oponen una mayor resistencia a rodar por ser más blandas. La resistencia es inferior en ruedas con cubiertas macizas por ser más duras. Las ruedas pequeñas tienen menor rozamiento por tener menos superficie de contacto con el suelo, pero esto mismo hace que presenten peor agarre. Ruedas más grandes tienen mejor agarre por tener una superficie de contacto mayor pero también produce un rozamiento superior.
4. Tamaño de las ruedas delanteras. Las ruedas grandes son más recomendables para exteriores, y suelos accidentados. Las ruedas pequeñas son mejores para su uso en interiores y para la práctica de deportes por su mayor rapidez de giro en superficies lisas y duras. Sin embargo el tamaño adecuado, está determinado por la combinación entre la superficie sobre la cual será utilizada y la distribución del peso en la silla. Una rueda pequeña en una silla con una distribución del peso 50/50% daría un elevado rozamiento en comparación con una silla que esta distribuida a 80/20%.
5. Centro de gravedad de la silla. Al mover la silla hacia atrás y hacia arriba se aumenta el peso sobre las ruedas traseras y hace que la silla sea más fácil de manejar pero más inestable. Si se desplaza hacia abajo y hacia delante, la silla gana en estabilidad pero es más difícil de manejar. (Normalmente se puede llegar a un punto intermedio).
6. Según las necesidades del usuario. Puede ser necesario introducir dispositivos de seguridad como ruedas anti-vuelco).
7. Distancia entre ejes de ruedas delanteras y traseras: Una distancia larga entre ejes mantiene mejor el rumbo (por eso las sillas de carreras son muy alargadas). Una distancia entre ejes corta resulta más suave y fácil de manejar (por eso las sillas de baloncesto tienden a tener esta distancia más corta).
8. Angulación de las ruedas traseras: Si las ruedas tienen un ángulo positivo (mayor anchura en la base) la silla mantendrá mejor el rumbo, será más estable

y la postura de los hombros será mejor (brazos más pegados al cuerpo para propulsar). (El inconveniente es, que se aumenta la anchura total de la silla, no puede entrar por las puertas comunes, por eso sólo se usan así para las sillas deportivas). Una angulación neutra (ruedas paralelas a la silla) es menos eficaz desde el punto de vista de la facilidad para rodar. Una angulación negativa. (menor anchura en la base) hace que la postura de los hombros sea peor y la silla será más inestable.

9. Ángulo de las ruedas delanteras. Después de cualquier cambio en las ruedas traseras o en la altura del armazón, hay que comprobar siempre que las delanteras están a 90° respecto de la horizontal en vista frontal. Si el ángulo es más abierto (superior a 90°) la silla girará más rápido pero al detenerse tenderá a irse hacia atrás y la parte delantera del armazón quedará más elevada. Si el ángulo es inferior a 90° se dificulta el giro. Cuando se quiere detener la silla, ésta tiende a seguir rodando, y la parte delantera de la silla queda más baja que la trasera.

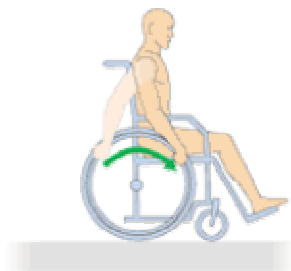
FACTORES QUE AFECTAN A LA PROPULSIÓN

El montaje de la silla de ruedas debe procurar una propulsión eficaz junto con un gasto mínimo de energía. Cada usuario debido a sus circunstancias personales tiene una capacidad de propulsión distinta y a veces limitada. Por eso es importante tener en cuenta los siguientes factores importantes que permitirá buscar la composición de silla que cada usuario necesita, para poder optimizar la propulsión dentro de sus posibilidades:

1. GAMAS DE MOVIMIENTO

El grado de movilidad que tenga el usuario en la columna, hombro, codo, muñeca y dedos delimitará la posibilidad de realizar todo el recorrido de propulsión óptimo.

En caso de tener una buena movilidad en estas articulaciones, el recorrido más eficaz es el indicado en la Figura 1. Iniciando por detrás del tronco hasta terminar a la altura de los muslos. De esta forma se aprovecha la flexión de los músculos del brazo que permiten aplicar la fuerza. (Fig. 1)

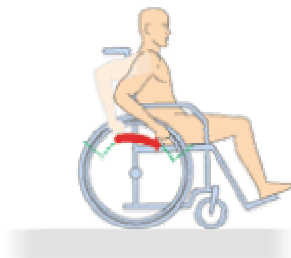


2. POSTURA

Para poder propulsarse correctamente y aprovechar toda la energía de esta propulsión, el usuario debe estar correctamente sentado (erguido) en una posición sentada simétricamente. Sólo así podrá llegar adecuadamente a los aros de empuje y realizar el movimiento completo del brazo, para iniciar la propulsión de la rueda desde atrás, aplicando fuerza en todo el recorrido.

Si el usuario se desliza en el asiento, los aros quedarán demasiado altos y le resultará muy incómodo iniciar la propulsión desde atrás, por lo que tenderá a iniciarla adelantado en el recorrido. De esta forma la propulsión será más corta y menos eficiente. (Fig. 2)

Fig. 2 Postura



3. ALTURA Y POSICIÓN DE LAS RUEDAS

Para lograr una propulsión más eficaz, las ruedas traseras deben estar situadas de forma que el usuario con el hombro relajado y dejando caer el brazo estirado, pueda tocar con la punta de los dedos el eje de la rueda trasera (Fig. 3). Si el eje de la rueda queda más alto de lo indicado, el aro de empuje le quedará también alto, y el usuario deberá flexionar demasiado los brazos para propulsarse (Fig. 4).

Fig. 3 Altura correcta de la rueda

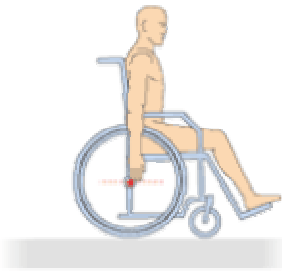
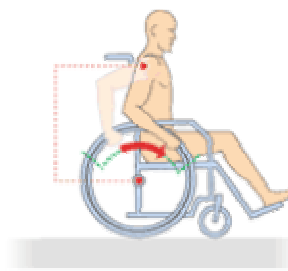
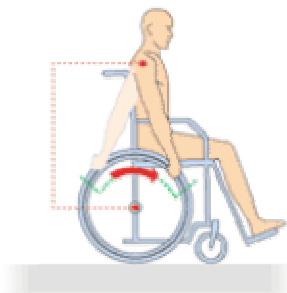


Fig. 4 Eje de rueda muy alto



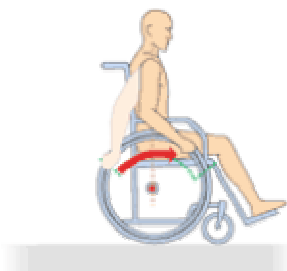
La propulsión será más incómoda e ineficiente. Lo mismo ocurre si el eje de la rueda está más bajo que la punta de los dedos. El usuario deberá realizar la propulsión con los brazos demasiado estirados, y no podrá realizar la fuerza necesaria para la propulsión correcta (Fig. 5).

Fig. 5 Eje de rueda muy bajo



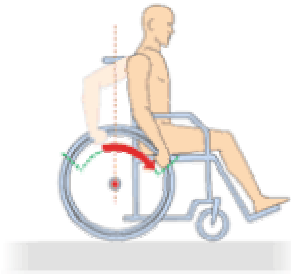
Esta misma regla marca también la posición óptima de la rueda. Si la rueda está adelantada y el eje queda por delante de los dedos, el usuario iniciará la propulsión demasiado atrás y no podrá completar todo el recorrido (Fig. 6).

Fig. 6 Eje de rueda adelantado



Si el eje queda por detrás de los dedos, el usuario empezará la propulsión adelantado y por lo tanto tendrá un recorrido más corto (menos eficiente) (Fig. 7).

Fig. 7 Eje de ruedas atrasado



La posición de la rueda trasera afecta también a la estabilidad de la silla. Si la rueda está más retrasada la silla será más estable (caso de sillas estándar) pero también requiere mayor energía para la propulsión. Las sillas ligeras tienden a tener las ruedas traseras más adelantadas que la silla estándar. De esta forma necesita menor fuerza de palanca y menor energía para su propulsión.

4. TAMAÑO DE LA RUEDA

La rueda trasera más pequeña permite aplicar menor esfuerzo para propulsarla, pero también realiza un recorrido más corto. Se suelen utilizar ruedas inferiores a 600mm (24") en usuarios con dificultad de movimiento en los hombros o columna quifótica.

También se utilizan ruedas más pequeñas en sillas de niños para que el aro de empuje quede a una altura más adecuada a la longitud de sus brazos.

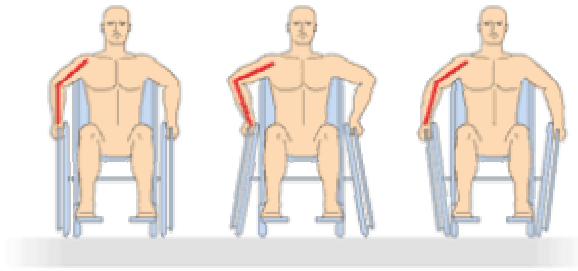
5. DISTANCIA ENTRE EJES

Una distancia larga entre ejes trasero y delantero permite mantener un rumbo más recto, pero también las ruedas recorren mayor distancia por lo que es necesaria más energía para su propulsión. Una distancia de ejes corta gira con mayor facilidad y se maneja más fácil al requerir menor gasto de energía para su propulsión.

6. ANGULACIÓN DE LA RUEDA

La propulsión óptima se realiza con las ruedas traseras paralelas al asiento. Así la distancia de los brazos al costado del cuerpo es la adecuada para aplicar la energía necesaria. (Fig. 8).

Fig. 8 Angulo adecuado, ancho e inadecuado



Si las ruedas son más anchas en la base, la silla es más estable, pero los brazos quedan más cerca del cuerpo. Así se produce una mayor abducción de los hombros por lo que la propulsión es más difícil y menos eficaz. Si las ruedas están más juntas en la base, los brazos quedarán muy lejos del cuerpo siendo difícil aplicar la fuerza necesaria para la propulsión. Además la silla es más inestable.

LA POSTURA EN LA SILLA DE RUEDAS

La capacidad para funcionar de manera eficaz y realizar actividades depende de la habilidad para adoptar la postura apropiada. Esto hace que, si una persona no puede moverse o modificar su postura, puede ser necesario utilizar el asiento para intentar dar externamente lo que está limitado internamente.

Una silla de ruedas únicamente resulta útil para su usuario si le proporciona comodidad y una base de asiento estable que le permita:

- Sentarse erguido en una posición sentada simétrica.
- Conseguir la máxima capacidad funcional con el mínimo gasto de energía.
- Reducir la presión que soporta en las nalgas y muslos.

A continuación analizaremos los distintos factores de los que depende que el usuario pueda adoptar en su silla la postura correcta para conseguir estos objetivos:

TAMAÑO DEL ASIENTO

Asegura la estabilidad optimizando la zona del cuerpo del usuario en contacto con la base del soporte. También procura alivio de la presión al distribuir de manera uniforme el peso del usuario en la mayor superficie posible.

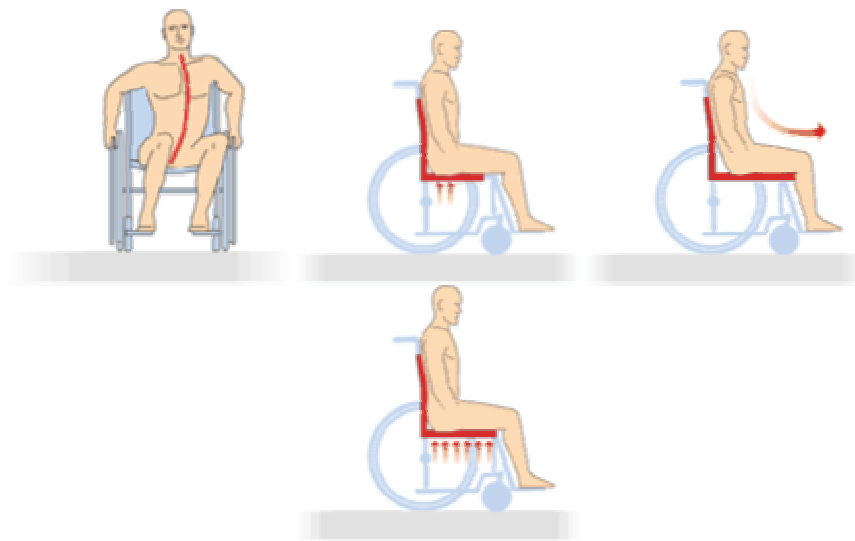
Si el asiento es demasiado ancho el usuario tenderá a no sentarse simétricamente, si es demasiado estrecho existe el riesgo de que se produzcan escaras por presión.

Si es demasiado corto, los muslos no se apoyan en el asiento en toda su longitud de forma que se acumula mayor presión en las nalgas.

Si es demasiado largo, puede producir tensión en la zona de detrás de la rodilla.

También dificultará que el usuario obtenga el soporte adecuado del respaldo, ya que tenderá a deslizarse en el asiento para evitar la tensión.

La longitud óptima del asiento debe ser aquella que estando el usuario bien sentado (erguido) deje una distancia aproximada de dos dedos de espacio entre el final del asiento y la zona interna de las rodillas del usuario.



Asiento ancho

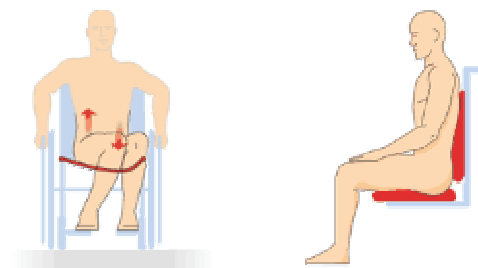
Asiento corto

Demasiado largo

Situación óptima

FORMA Y ÁNGULO DEL ASIENTO

El asiento debe ser firme y estar nivelado.



Tapicería hundida

Buena postura

Una tapicería de asiento hundida provocará que el usuario se siente se manera asimétrica haciendo que los muslos y las rodillas se empujen. Esto producirá un exceso de presión y rozamiento.

Cuando se mantiene una buena postura, el ángulo de la cadera (entre los muslos y el tronco) es fundamental ya que determina la estabilidad de la pelvis. Se considera que el ángulo de 90° es el más adecuado para las actividades cotidianas. La mejor forma de conseguir este ángulo es utilizando un cojín adaptado a la forma humana, más bajo por detrás para acomodar la forma de las nalgas.

SOPORTE PARA LOS PIES (DESCANSAPIES)

Una vez establecido el ángulo de la cadera en 90°, la mayoría de las personas se sentirán cómodas si las rodillas se encuentran también en un ángulo de 90°. Este mismo ángulo se debe mantener también en los tobillos.

Por lo tanto desde el punto de vista ergonómico los reposapiés deberían de ser de 90°. Sin embargo en adultos, normalmente no se da, porque de esta forma las plataformas del reposapiés impiden el libre giro de las ruedas delanteras. En sillas deportivas con ruedas delanteras más pequeñas el ángulo puede ser de unos 85°. En sillas normales es algo inferior, pero siempre tendiendo a aproximarse lo más posible a los 90°. En usuarios con piernas largas el ángulo del reposapiés deberá ser inferior para que las plataformas no entorpezcan actividades como subir un bordillo.

La altura a la que estén colocadas las plataformas también es importante. Si están demasiado bajas o el asiento demasiado alto, las rodillas del usuario estarán más bajas que sus caderas. De esta forma el usuario tenderá a deslizarse en el asiento, dificultando la propulsión y aumentando el rozamiento en las nalgas.

Si las plataformas están demasiado altas o el asiento bajo, las rodillas estarán más altas que las caderas aumentando la presión sobre las nalgas.



ALTURA DEL RESPALDO

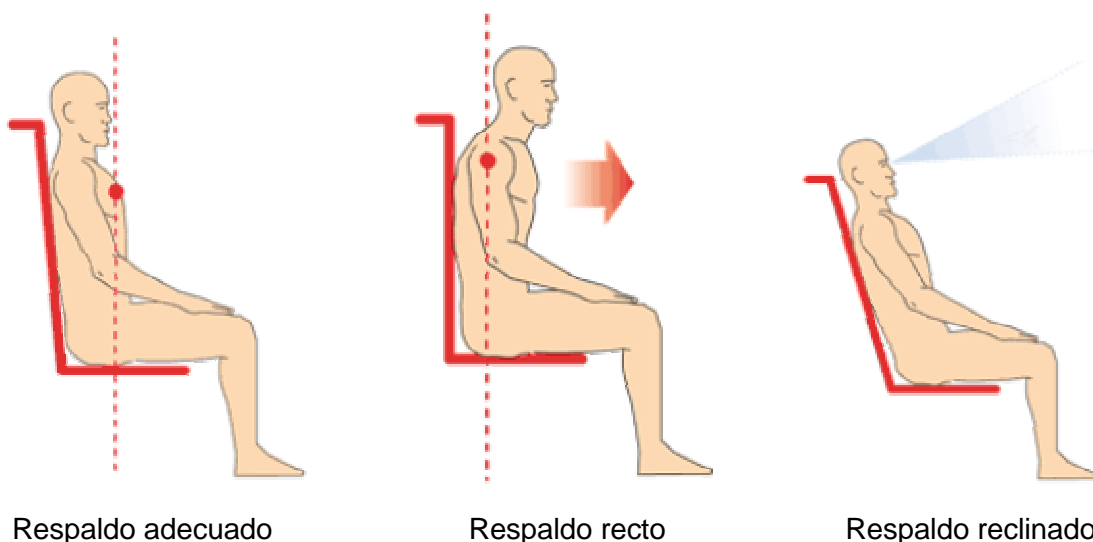
El respaldo debe ser lo bastante alto como para estabilizar la región lumbar superior. Por encima de este nivel la altura del respaldo depende de las necesidades o preferencias particulares del usuario. En lesionados medulares cuanto más alta es la lesión necesitarán un respaldo más alto para dar soporte al tronco. También se recomienda un respaldo más alto para dar seguridad al usuario que usa por primera vez una silla de ruedas. Una vez acostumbrado y si su lesión lo permite, tenderá a respaldos más bajos que ofrecen mayor libertad de movimientos del tronco.

FORMA DEL RESPALDO Y ÁNGULO

La mayoría de usuarios se sentirán cómodos con un respaldo que dé adecuado soporte a la región lumbar. La forma, junto con un ángulo de inclinación adecuado, proporciona apoyo y equilibrio a la parte superior del cuerpo. El respaldo debe de estar ligeramente reclinado para que la fuerza de gravedad recaiga sobre el pecho del usuario ayudándole a mantenerse estable en la silla.

Un respaldo completamente recto hace que la fuerza de gravedad recaiga en los hombros del usuario por lo que éste tenderá a inclinarse hacia adelante para compensarla.

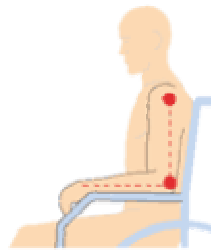
Un respaldo demasiado reclinado resulta incómodo porque el usuario ve reducido su campo visual.



SOPORTE DE LOS BRAZOS

Los reposabrazos procuran descanso a los brazos y músculos del cuello. Cuando se ajustan de manera adecuada, los antebrazos del usuario apoyados deben quedar a 90° del codo.

Si los apoyabrazos son demasiado altos, los hombros quedarán forzados hacia arriba, dando lugar a dolores musculares en la zona cervical. Si los apoyabrazos están demasiado bajos, el usuario tenderá a dejarse caer hacia un lado cuando los utilice. Una base de asiento estable puede eliminar la necesidad de apoyabrazos en los usuarios activos.



Soporte adecuado

INSTRUCCIONES. Con las 5 imágenes de los aparatos seleccione 2 emociones, que mejor expresen su sentir con cada una de las sillas. (Mostrar las **tarjetas emocionales** anexas)

19. Silla A

- | | | |
|-------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------|
| <input type="radio"/> Indignación | <input type="radio"/> Desilusión | <input type="radio"/> Diversión |
| <input type="radio"/> Insatisfacción | <input type="radio"/> Inspiración | <input type="radio"/> Sorpresa no placentera |
| <input type="radio"/> Sorpresa placentera | <input type="radio"/> Fascinación | <input type="radio"/> Deseo |
| <input type="radio"/> Satisfacción | <input type="radio"/> Enojo | <input type="radio"/> Admiración |
| <input type="radio"/> Disgusto | <input type="radio"/> Aburrimiento | |

20. Silla B

- | | | |
|-------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------|
| <input type="radio"/> Indignación | <input type="radio"/> Desilusión | <input type="radio"/> Diversión |
| <input type="radio"/> Insatisfacción | <input type="radio"/> Inspiración | <input type="radio"/> Sorpresa no placentera |
| <input type="radio"/> Sorpresa placentera | <input type="radio"/> Fascinación | <input type="radio"/> Deseo |
| <input type="radio"/> Satisfacción | <input type="radio"/> Enojo | <input type="radio"/> Admiración |
| <input type="radio"/> Disgusto | <input type="radio"/> Aburrimiento | |

21. Silla C

- | | | |
|-------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------|
| <input type="radio"/> Indignación | <input type="radio"/> Desilusión | <input type="radio"/> Diversión |
| <input type="radio"/> Insatisfacción | <input type="radio"/> Inspiración | <input type="radio"/> Sorpresa no placentera |
| <input type="radio"/> Sorpresa placentera | <input type="radio"/> Fascinación | <input type="radio"/> Deseo |
| <input type="radio"/> Satisfacción | <input type="radio"/> Enojo | <input type="radio"/> Admiración |
| <input type="radio"/> Disgusto | <input type="radio"/> Aburrimiento | |

22. Silla D

- | | | |
|-------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------|
| <input type="radio"/> Indignación | <input type="radio"/> Desilusión | <input type="radio"/> Diversión |
| <input type="radio"/> Insatisfacción | <input type="radio"/> Inspiración | <input type="radio"/> Sorpresa no placentera |
| <input type="radio"/> Sorpresa placentera | <input type="radio"/> Fascinación | <input type="radio"/> Deseo |
| <input type="radio"/> Satisfacción | <input type="radio"/> Enojo | <input type="radio"/> Admiración |
| <input type="radio"/> Disgusto | <input type="radio"/> Aburrimiento | |

23. Silla E

- | | | |
|-------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------|
| <input type="radio"/> Indignación | <input type="radio"/> Desilusión | <input type="radio"/> Diversión |
| <input type="radio"/> Insatisfacción | <input type="radio"/> Inspiración | <input type="radio"/> Sorpresa no placentera |
| <input type="radio"/> Sorpresa placentera | <input type="radio"/> Fascinación | <input type="radio"/> Deseo |
| <input type="radio"/> Satisfacción | <input type="radio"/> Enojo | <input type="radio"/> Admiración |
| <input type="radio"/> Disgusto | <input type="radio"/> Aburrimiento | |

INSTRUCCIONES. Responder la siguiente escala de como se percibe con su silla de ruedas actual, tachando la casilla que mas se acerque a su sentir, tomando de referencia el 0 como una actitud indiferente.

	Actitud	2	1	0	1	2	Actitud
24	Con esta silla de ruedas me siento con mala Salud						Con esta silla de ruedas me siento saludable
25	Físicamente atractivo						Físicamente No atractivo
26	Que visto y me comporto con buen gusto						Que visto y me comporto con mal gusto
27	Puro, limpio						Impuro, sucio
28	Expresando temor						Expresando seguridad
29	Con esta silla de ruedas me siento vacío						Con esta silla de ruedas me siento lleno
30	Para ser tocado						Para no ser tocado
31	Indiferente, frío						Tierno, amoroso
32	Expresando enojo						Expresando tranquilidad
33	Con esta silla de ruedas me siento expresivo, extrovertido						Con esta silla de ruedas me siento inexpresivo, introvertido
34	Para ser ocultado						Para ser mostrado
35	Calmado, sereno						Nervioso, preocupado
36	Viejo						Joven
37	Frágil						Resistente
38	Con esta silla de ruedas me siento alegre						Con esta silla de ruedas me siento triste
39	Para no ser mirado						Para ser mirado
40	Con energía						Sin energía

PARTE III. CARACTERISTICAS IDEALES DEL APARATO ORTOPEDICO

INSTRUCCIONES. Responder las siguientes preguntas según se requiera.

41. ¿Si pudiera cambiar la apariencia de su aparato lo haría? SI NO

42. ¿Cuál color le gusta más? _____

43. ¿Qué materiales escogería?

Madera Metal Plástico Cuero Tela Otro _____

44. ¿Le pondría algún estampado, dibujo o calcomanía para personalizar su silla?

SI NO ¿Qué imagen le añadiría? _____

45. Escoger las 5 características más importantes que considere debería reflejar el aparato ortopédico:

- | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="radio"/> Solidez | <input type="radio"/> Resistencia | <input type="radio"/> Colorida |
| <input type="radio"/> Estabilidad | <input type="radio"/> Sencillez | <input type="radio"/> Tecnológica |
| <input type="radio"/> Versatilidad | <input type="radio"/> Confortable | <input type="radio"/> Estilizada |
| <input type="radio"/> Invisibilidad | <input type="radio"/> Independencia | <input type="radio"/> Otra _____ |
| <input type="radio"/> Fácil Manejo | <input type="radio"/> Diversión | |
| <input type="radio"/> Seriedad | <input type="radio"/> Deportiva | |

46. ¿Qué otros cambios le haría a su aparato para que mejorara? _____

47. ¿Si ha personalizado su silla, qué cambios le ha hecho para que le guste mas?

48. ¿Le gustaría ver el modelo de silla de ruedas que resultará de este estudio para que lo evalúe y ver si cumple con sus expectativas? SI NO

Si la respuesta es si, proporcione los siguientes datos

Nombre _____

Teléfono _____

Correo electrónico _____

IV. IMÁGENES DE LAS CINCO SILLAS DE RUEDAS DIFERENTES USADAS EN EL EXPERIMENTO



A



B



C

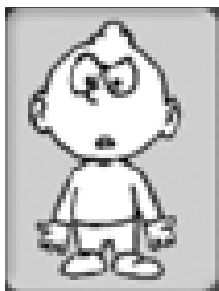


D

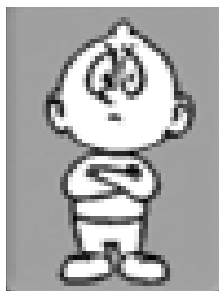


E

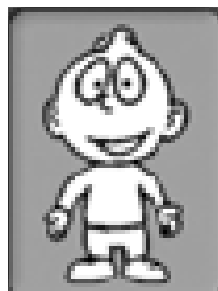
V. TARJETAS EMOCIONALES (PREMO) PARA PROYECCION DE EMOCIONES.



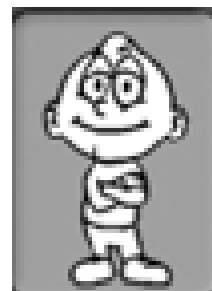
Indignación



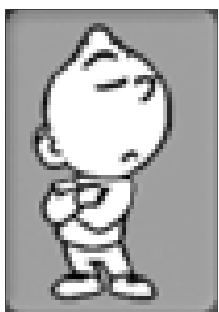
Insatisfacción



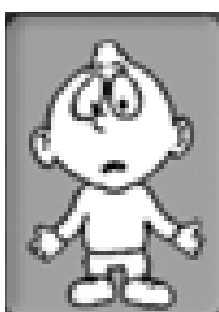
Sorpresa
placentera



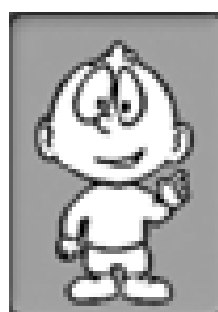
Satisfacción



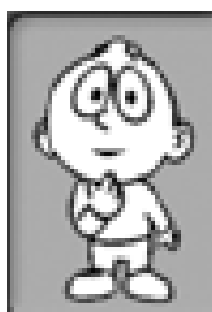
Disgusto



Desilusión /
Desaprobación



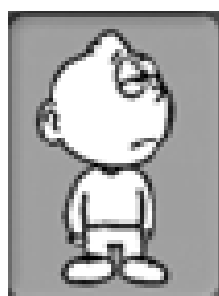
Inspiración



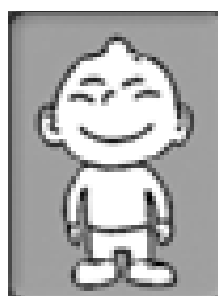
Fascinación /
Curiosidad



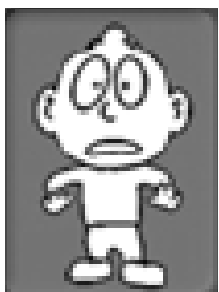
Enojo



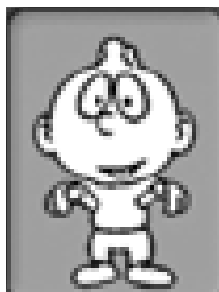
Aburrimiento



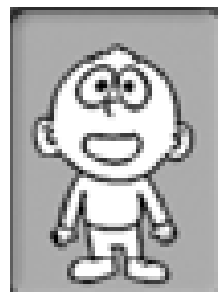
Diversión /
Felicidad



Sorpresa no
placentera



Deseo



Admiración

VI. RECOMENDACIONES PARA TRATAR A PERSONAS CON DISCAPACIDAD

GENERALES

- No subestimarles. Tratarlos como iguales
- No ayudarles nunca sin proponérselo antes y que lo acepten. Ayudarles cuando lo pidan o si aceptan cuando usted lo sugirió.
- Comportarse con naturalidad en los encuentros personales.
- No aconsejarles a menos que lo pidan. Solo aconséjelos si ellos lo solicitan.
- Diríjase directamente a ellos a menos que no puedan comunicarse por sí mismos, entonces dirigirse a sus acompañantes.
- Ser empáticos ante su situación, demostrando respeto, atención y tolerancia.
- Consultar siempre sus necesidades especiales específicas.
- Utilizar el sentido común ante cualquier situación que se presente.
- Si tiene alguna duda con respecto a la discapacidad del paciente pregúntela cómodamente y sin pena.

PARTICULARES

a) Usuarios con dificultad para caminar

Estas personas agradecen:

- Evitar caminar de más.

- Protección de las muchedumbres en movimiento.
- Ofrecimiento de ayuda para subir o bajar escaleras.
- Llevarles paquetes y equipajes.
- Ofrecerles asiento.
- Evitar suelos resbalosos, mojados o con basura o polvo.
- Utilizar escaleras con barandales.

b) Usuarios en sillas de ruedas

- Son ciudadanos como los demás, su única diferencia es que siempre van sentados.
- Hay que hablarles siempre de frente, mirándoles al rostro.
- Bajarse o sentarse a su altura para platicar ratos largos.
- Preguntarle si quiere ser empujado o llevado.
- Preguntarle a dónde quiere ir y no llevarlo a dónde o por dónde uno desea.
- Si empujamos su silla, habrá que tener cuidado en su manejo para no chocar con muebles u otros objetos.
- Caminar despacio a su lado.
- En pisos empedrados llevarlo reclinado sólo en las llantas traseras.
- Llevarlo en pisos lisos y evitar bordos, ranuras o huecos.
- Cuando lo bajen entre varias personas asegúrese que todos lo tengan firmemente sujetado y que no lo suelten antes de tiempo. Cuenten juntos los tiempos para subirlo o bajarlo.
- Evitar sacudidas, frenazos o acelerones.
- Si hay pendiente en el terreno, echar el freno, si no existe, posicionarlo transversal a la inclinación del freno.
- Para cargar la silla, agarrar siempre los elementos fijos, nunca los desmontables, como los reposabrazos, o las llantas.
- Para subir escaleras o peldaños, es necesario empujar y levantar la silla hacia atrás hasta que las ruedas delanteras suban el borde del peldaño o acera. Después, se incorpora y se empuja la silla hacia delante.

VIII. PERSONALIZACION DE LA SILLA DE RUEDAS PROPUESTA

Personalización con calcamonías



Personalización del tapiz del cojin



BIBLIOGRAFÍA

- Anshel, Jeffrey.* Visual ergonomics handbook. Taylor & Francis Group. USA, 2005.
- Adroher Biosca, Salomé.* Discapacidad e integración: familia, trabajo y sociedad. Instituto de la familia. Universidad Pontificia de Comillas. Madrid, 2001.
- Alvarado López, Ma. Cruz; Et al.* Discapacidad: estigma y concienciación. España, 2007.
- Barton, Len.* Discapacidad y sociedad. Fundación Paideia, Madrid. 1998.
- Banfield, S. S.; McCabe, M. P.* An evaluation of the construct of body image. Adolescence, 2002.
- Breakey, James W.* Body image: the lower-limb amputee. American academy of orthotist and prothetist. Vol. 9, Num. 2, 1997.
- Bonsiepe, Gui.* Diseño industrial, tecnología y dependencia. Edicol. México. 1978.
- Bonsiepe, Gui; Maldonado, Tomas.* Proyectar Hoy. Nodal. Argentina, 2004.
- Buchanan, Richard.* Dignidad humana y derechos humanos: reflexiones sobre los principios del diseño centrado en lo humano. Carnegie Mellon University. Design Issues, Vol. XVII, No. 3, 2001.
- Buchanan, Richard. Voguel, Craig.* Design in the learning organization: Educating for the new culture of product development. Carnegie Mellon University. Winter, 2004.
- Buchanan, Richard.* Wicked problems in design thinking. Design issues, Vol. 8, No. 2. Spring, 1992.
- Burdek, Bernhard E.* Diseño. Historia, teoría y practica del diseño industrial. Gustavo Gili. México, 2002.
- Candace, Ruth; Coleman, Karen.* Hispanic Journal of Behavioral Sciences, Vol. 23, No. 2, 153-170 (2001)
- Carroll, Áine M.; Neil, Fyfe.* A Comparison of the effect of the aesthetics of digital cosmetic prostheses on body image and well-being, Journal of prosthetics an orthosis. London, 2004.
- Caygill, H.* Benjamin para principiantes. Era Naciente. Buenos Aires. 2001.
- Ceppi, Giullio.* Proyecto y maravilla: figuras en la innovación de lo artificial. Experimenta No. 5, 1994.
- Chapman, Jonathan.* Emotionally Durable Design: Objects, Experiences and Empathy. Earthscan. London, UK. 2005.
- Cheek, Julianne.* Qualitative Research, The practice and politics founded. University of South Australia. Australia, 2005.

Costa, Joan. Diseñar para los ojos. Universidad de Medellín. Grupo editorial design. Colombia, 2003.

Costa, Joan. Diseño, comunicación y cultura. Premio Fundesco de ensayo. Fundación para el desarrollo de la función social de las comunicaciones. Madrid, 1994.

Costa, Joan. Señalética. Enciclopedia del diseño. España, 1995.

Crow, David. No te creas una palabra. Una introducción a la semiótica. Promopress. Barcelona, España. 2008.

Cuenca, Antonio C. *Métodos Cualitativos.* Tesis doctoral en marketing. Universidad de Valencia. España, 2005.

Coolican, Hugo. Métodos de investigación y estadística en psicología. El Manual Moderno. México, 1997.

Davis, Flora. La comunicación no verbal. Alianza. Madrid, 2005.

De Haro, Fernando y Fuentes, Omar. Ideas. Arquitectos editores mexicanos. México, DF. 2008.

Del Águila Gómez, José M. Las ideas estéticas en Baudelaire. Universidad Católica de Lovaina Bélgica, 2004.

Delisa, Joel; Gans, Bruce M. Rehabilitation medicine, principles and practice. Lippincott-Raven. Philadelphia, USA. 1998.

Dell'anno, Amelia; Corbacho, Mario e.; Serrat, Mario. Alternativas de la diversidad social: las personas con discapacidad. Espacio. Buenos Aires, Argentina. 2004.

De Montmolin, M. Los sistemas hombre-maquina. Impresores universitarios de Francia. Francia, 1967.

Desmet, Pieter; Dijkhuis, Eva. A wheelchair can be fun: a case of emotion-driven design. Departamento de diseño industrial, universidad tecnológica de Delft. Países bajos, 2005.

Desmet, Pieter. Measuring emotions. Development and application of an instrument to measure emotional responses to products. Delft University of Technology. Países Bajos, 2003.

Desmet, Pieter. When a car makes you smile: Development and application of an instrument to measure product emotions. Delft University of Technology. Países Bajos, 2001.

Dorst, Kees. Design problems and design paradoxes. Vol. 22, No. 3. Summer 2006.

Echaide, Rafael. La arquitectura es una realidad histórica. Servicio publicaciones ETSA. España, 2002.

Eco, Umberto. Como se hace una tesis. Técnicas y procedimientos de estudio, investigación y escritura. Editorial Gedisa. Barcelona, España. 2002.

Ehrlich, Marc I.; De Uslar, Erika. Discapacidad, enfrentar juntos el reto. Trillas. México, DF. 2002.

Elizalde, Luis E. Silla de ruedas equiplast. Proyecto de tesis de licenciatura en diseño industrial. UNAM. México, 1997.

Erlhoff, Michael; Marshall, Tim. Design dictionary. Perspectives on design terminology. Birkhäuser. Berlin, Germany. 2008.

Fernández González, Araceli. Órtesis dinámica para rehabilitación de tobillo. Proyecto de tesis de licenciatura en diseño industrial. UNAM. México, 2002.

Findeli, Alain. Rethinking design education for the 21st Century: Theoretical, methodological, and ethical discussion. Design issues. Invierno, 2001.

Flores, Jesús. La autoestima y la autoimagen en la discapacidad. El Diario Montañés. España, 12 de mayo del 2007.

Forgus, Ronald H. Percepción, proceso básico en el desarrollo cognoscitivo. Trillas. México DF, 1982.

Forsythe, Chris; Bernard, Michael L.; Goldsmith, Timothy E. Cognitive systems, Human cognitive models on systems design. Lawrence Erlbaum Associates. New Jersey, USA. 2006.

Fortunati, Leopoldina. Mediating the human body technology, communication, and fashion. Lawrence Erlbaum Associates. New Jersey, USA. 2003.

Galitz, Wilbert O. The essential guide to user interface design. An introduction to GUI design principles and techniques. Wiley Publishing. Indianápolis. USA, 2007.

Gallardo Jáuregui, Ma. Victoria. Discapacidad motórica: aspectos psicoevolutivos Y educativos. Aljibe. Málaga, España. 1994.

Gaarde, Jostein. El mundo de Sofía, Ed. Siruela, Madrid, 1994.

Gill, Stainer. Cognition, communication and interaction. Transdisciplinary perspectives on interactive technology. Srpinger. London, UK. 2008.

Goldsmith, Selwyn. Universal design. A manual of practical guidance for architects. Architectural press. UK, 2000.

Gombrich, E.H. The sense of order. A study in the psychology of decorative art. Second Edition. Phaidon. Londres, 1994.

Gómez-Perezmitré, Nazira y Gilda, Psicología Social. Investigación y aplicaciones en México. Fondo de Cultura Económica. México, 2001.

González Ochoa, Cesar. Apuntes acerca de la representación. UNAM. México DF, 2005

González Ochoa, Cesar. El significado del diseño y la construcción del entorno. Editorial Designio. México DF, 2007.

Gotzsch, Josiena. Product Talk. Gem Grenoble ecole de management France. The design journal. UK, 2006.

Green, William S.; Jordan, Patrick W. Pleasure with products: beyond usability. Taylor & Francis. New York, USA, 2002.

Griffo, Giampiero. La riqueza de la diversidad. III Jornadas Científicas de Investigación sobre personas con discapacidad. España, 1999.

Heredia, Martha, et al. Apoyo para facilitadores deportivos y recreativos. Instituto del deporte del Distrito Federal. México, 1997.

Hernández Sampieri, Roberto; Fernández Collado, Carlos; Baptista Lucio, Pilar. Metodología De La Investigación. Mc Graw Hill, Colombia. 1996.

Hotchkiss, Ralph. Independence through mobility. A guide through the manufacture of the ati-hotchkiss wheelchair. Appropriate Technology International. Washington, 2005.

Hughes, Bill. Medicine and the aesthetic invalidation of disabled people. Disability & society journal. London, 2000.

Huisman, Denis; Patix, Georges. La estética industrial. Oikos – Taul. Barcelona, España, 1971.

Iakobson, P. Psicología de los sentimientos. Pueblos Unidos. Montevideo, Uruguay. 1959.

INEGI. Tabulados temáticos sobre la población con discapacidad. XII Censo general de población y vivienda. México, 2000.

Jakobson, R. Ensayos de lingüística general. Editorial Planeta, Buenos Aires, 1985.

Johansen, John. Et. al. El por que de nuestros diseños, 10 Arquitectos explican su obra. CEAC, Barcelona, 1989.

Jordan, Patrick. Designing pleasurable products: An introduction to the new human factors. Taylor & Francis, Inc. USA, 2000.

Josep M, Montaner. Arquitectura y crítica. Gustavo Gili. México, DF. 2000.

Kogler; Géza F.; Heinemann, Butterworth. Orthotics and prosthetics in rehabilitation. Materials and technology. Woburn, Ma. USA, 2000.

Kolko, Jon. Thoughts on interaction design. Brownbear. Georgia, USA. 2007.

Kroemer, Karl; Kroemer, Henrike; Kroemer-Elbert, Katrin. Ergonomics, how to design for ease and efficiency, Prentice Hall. New Jersey, 2001.

Lawson, Bryan. How designers think. The design process demystified. Architectural press. Massachussets, USA. 2005.

Loewy, Raymond. Never leave well enough alone. The Johns Hopkins University Press. London, 2002.

Manzini, Ezio, F. Jegou. Sustainable everyday. Ambiente. Milán, Italia, 2003.

Mix, Cristina M.; Pieper, Donna. Common clinical problems in physical medicine and rehabilitation. Spetch, Usa.

Mondragón Donés, Salvador; Vergara Monedero, Margarita. Diferencial semántico: una herramienta al servicio del diseño emocional de maquinas y herramientas. Universidad Jaume I. Castello, España. 2004.

Morales Ladrón de Guevara, Jorge F., Conciencia y subjetividad, introducción a la filosofía de la mente de John R. Searle. México, 2007.

Norman, Donald. Affect and machine design: lessons for the development of autonomous machines. Systems journal, vol. 42, no 1, 2003.

Norman, Donald. Emotional design, why we love or hate every day things. Basic Books. New York USA, 2004.

Norman, Donald. La psicología de los objetos cotidianos. Nerea. Madrid, 1990.

OMS, Información Sobre Salud En El Mundo, 2000.

OMS, Organización Panamericana de la Salud, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Clasificación Internacional del Funcionamiento, de La Discapacidad y de la Salud (CIF). 2001.

ONU. European disability forum issues, comprehensive report on development cooperation. Serie Y No. 4, Nueva York, 1990.*WB Saunders Company.* Dorland's illustrated medical dictionary. 28th edition, 1994.

Postrel, Virginia. The substance of style. Harper Collins Publishers. New York, USA, 2003.

Prado, Lilia R.; Ávila Chaurard, Rosalío. Factores ergonómicos del diseño. Percepción visual. Universidad de Guadalajara. México, 2001.

Presidencia de la Republica. Programa de acción para la prevención y rehabilitación de las discapacidades. México 2001-2006.

Presidencia de la republica. Recomendaciones de accesibilidad. Oficina de representación para la promoción e integración social para personas con discapacidad. México, 2007.

Revista de diseño industrial. La tinta verde. Año 1, Núm. 2. México DF. 1983.

Rivero Mañas, Sara. Aspectos afectivos y cognitivos en personas con necesidades físicas especiales. Instituto de psicología, sexología y medicina Espill. Valencia España, 2005.

Romañach, Javier; Lobato, Manuel. Diversidad funcional, nuevo término para la lucha por la dignidad en la diversidad del ser humano. Foro de vida independiente. Madrid, España. 2005.

Ruiz Peraza, Julia Margarita. ¡... y es bello vivir!. Mecenaz. Cuba, 2005.

Saffer, Dan. Designing for Interaction: creating smart applications and clever devices. Peachpit Press. USA, 2007.

Salinas Flores, Oscar. Historia del diseño industrial. Trillas, México, 1993.

Salvat De Grandes Temas. El Diseño Industrial. Biblioteca Salvat. Navarra, España. 1974.

Sánchez Vázquez, Adolfo. Invitación a la estética. Grijalbo. México, 2005.

Schorn, Martha. Discapacidad: una mirada distinta, una escucha diferente. Reflexiones psicológicas y psicoanalíticas. Buenos Aires, Argentina. 1999.

Shakespeare, Rosemary. The psychology of handicap. London, UK, 1975.

Siebers, Tobin. Disability aesthetics. University of Michigan. USA, 2005.

Stallard, J.; Major, R.E. Rehabilitación ortopédica. Mecánica de las órtesis para miembro inferior. Hrcourt. Madrid, España. 1998.

Storey, Joyce. Manual de tintes y tejidos. Herman Blume. Madrid, España. 1989.

Style-Vision. Mega-trend. A co-created report by leading creative thinkers and agencies around the world. Nice, Francia, 2005.

Tidwell, Jenifer. Designing interfaces. O'Reilly. USA, 2006.

Verdugo, Alonso; De Borja, F.; De Urries Vega, Jordan. Hacia una nueva concepción de la discapacidad. Amarú. Salamanca, España. 1999.

Villalobos C., Alicia. Órtesis (o ayudas técnicas), para personas de 65 años y más. Ministerio de Salud de Chile. Chile, 2006.

Villanueva D., Muñoz R., Hernández P. Técnicas de asistencia para la recuperación de la locomoción funcional después de una lesión de médula espinal. Revista Mexicana de ingeniería biomédica. Vol. XXII, Núm. 2, México DF. 2001.

Villar Epifanio, Víctor. La diversidad como fuente del enriquecimiento social. Ponencia en el foro de integración 2003. Universidad de Burgos. España, 2003.

Warr, Peter. Ergonomía aplicada. Trillas. México DF, 1993.

Yehya, Naief. El cuerpo transformado. Paidós. México, DF. 2001.

Zeegen, Lawrence. Ilustración digital, una clase magistral de creación de imágenes. Promopress. Barcelona, España. 2007.

Zejdlik, Perry; R.N., Cynthia. Management of spinal cord injury. Jones and Bartlett Publishers. Boston, USA. 1992.

PAGINAS WEB

<http://www.sis.uia.mx/citer/investigaciont.html>

http://www.iiz-dvv.de/spanisch/publikationen/ewb_ausgaben.htm

<http://www.discapnet.es/documentos/tecnica/0442.html>

<http://www.mavipl.org/index.html>

<http://www.presidencia.gob.mx/discapacidad/?contenido=17866>

http://www.disabilityworld.org/04-05_04/spanish/index.shtml

http://www.ergoprojects.com/contenido/articulo.php?id_articulo=25

<http://www.who.int/classifications/en>

<http://www.discapacinet.gob.mx>

<http://www.emexico.gob.mx>

<http://www.paho.org>

<http://www.iso.org>

<http://www.cibernous.com>

<http://www.esclerosismultiple.com>

<http://en.red-dot.org>

<http://www.aktiva-mx.com/welcome.htm>

<http://www.sunrisemedical.com/index.jsp>