



## **Gimnasios Inclusivos**

**“Diseño de interfaces de uso para la optimización de la interacción de personas con discapacidad en gimnasios regulares”.**

**Luz Alexandra Zapata Zuluaga**

Universidad EAFIT  
Escuela de Ingeniería  
Medellín, Colombia  
2015



# **Gimnasios Inclusivos**

**“Diseño de interfaces de uso para la optimización de la interacción de personas con discapacidad en gimnasios regulares”.**

**Luz Alexandra Zapata Zuluaga**

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito para optar al título de:  
**Magister en Ingeniería**

Director (a):

Doctor en diseño y fabricación en Ingeniería mecánica. Álvaro de Jesús Guarín Grisales

Línea de Investigación:

Rediseño de producto

Grupo de Investigación:

Tecnologías para la Producción

Universidad EAFIT

Escuela de Ingeniería

Medellín, Colombia

2015



*La vida nos da la oportunidad de aprender todos los días. Por eso el objetivo debe ser disfrutar el proceso de la existencia misma; por que nunca habrá un final, nunca lo habremos aprendido todo...!*

*Alexandra Zapata Zuluaga*



## **Agradecimientos**

En primer lugar quiero agradecer a Dios por darme la oportunidad de estudiar, pensar y desarrollar proyectos. Gracias a los usuarios que hicieron parte de esta investigación, que gracias a su disposición y actitud accedieron a hacer parte de esta y aportaron su experiencia y opiniones en el desarrollo de la misma. A la Universidad EAFIT y EAFIT Social por creer en mi y brindarme la oportunidad de estudiar; en esta institución específicamente quiero agradecer a los señores Mario Varga Sáenz y Álvaro Guarín Grisales, quienes me acompañaron y apoyaron durante el proceso de aprendizaje y de construcción de mi investigación.

A mi madre (Lucerita) y mi esposo (Daniel), quienes siempre me han brindado su apoyo en todo sentido y aun sin entender del tema estudiado de la presente tesis me escucharon y ayudaron a reflexionar en los momentos de decisión y ejecución. A mi bebé Samuel, con quien compartí el desarrollo de esta tesis durante todo el embarazo y su primer mes de vida, gracias por ser tan juicioso y llenarme de vida y alegría. A mi hermano (el Doctor Camilo Zapata Zuluaga) quien me acompañó no solo como mi hermano sino también como mi tutor privado y quien además puso a disposición su empresa Supinar IPS para mi investigación.

Finalmente, agradezco al Profesor Gustavo Sevilla quien también aportó a esta tesis brindándome asesorías extra, al gimnasio VIVO por permitirme realizar las diferentes validaciones y pruebas realizadas en el desarrollo de la investigación.

A todas las personas que de diversas formas se vincularon a este proyecto e hicieron posible su final feliz.





## Resumen

Esta tesis tiene dos objetivos, *el primero es responder a la pregunta: ¿Cómo las personas con discapacidad pueden ser incluidos en los gimnasios regulares de la ciudad de Medellín y mediante la práctica de la actividad física aumentar su calidad de vida?*.

*El segundo objetivo es la aplicación de un proceso de diseño construido a partir de 3 metodologías: HCD Toolkit de IDEO, metodología de diseño y desarrollo de nuevos productos de Ulrich y Eppinger y las técnicas de ingeniería inversa y desarrollo de nuevos productos de Kevin Otto y Kristin Wood, cuyo diferenciador es la ubicación de la usabilidad y la innovación social como eje transversal durante el proceso de diseño.*

Para alcanzar estos objetivos, se diseñó una investigación aplicada y explicativa, en la que tuvieron participación medios documentales, de campo y de experimentación como libros, entrevistas, hallazgos guiados por la comunidad de personas con discapacidad en el gimnasio VIVO de la Universidad EAFIT y pruebas de uso de los productos diseñados con el usuario real en el contexto real; adicionalmente, esta tesis fue desarrollada bajo la modalidad de investigación cualitativa de acción en la que se tuvo contacto constante con la población y caso de estudio “población con discapacidad en gimnasios de la ciudad de Medellín” durante toda su ejecución, sin embargo, para efectos de la etapa de desarrollo de producto fue necesario aplicar la modalidad cuantitativa, por lo tanto tiene un carácter mixto.

Se realizó una investigación sobre las dificultades y necesidades que tenían las personas con discapacidad para acceder a un gimnasio regular, esto por medio de una validación en la que se llevó a dichos usuarios al gimnasio VIVO de la Universidad EAFIT donde luego del análisis del ejercicio de validación se identificó la necesidad de diseñar un kit de objetos de interacción que permitiera a las personas con discapacidad, usar los objetos de los gimnasios regulares, específicamente para la población con dificultades para agarrar como cuadripléjicos y artríticos; y para usuarios de sillas de ruedas con dificultades de equilibrio a la hora de interactuar con algunas de las máquinas. El proceso de diseño aplicado para dicho desarrollo fue construido mediante la mezcla de tres metodologías diferentes mencionadas anteriormente y teniendo en cuenta la

aplicación de la usabilidad y la innovación social como eje transversal del mismo proceso de creación.

Finalmente, se diseñó un freno para sillas de ruedas el cual evita que estas derriben al usuario hacia atrás cuando hace fuerza y un elemento tipo guante que reemplaza el agarre y la pinza gruesa de la mano; con estos objetos se logró que la mayoría de personas con dificultades para agarrar objetos o manijas puedan acceder a los gimnasios regulares y realizar una amplia serie de ejercicios con los que pueden aumentar la funcionalidad de su cuerpo y por tanto su calidad de vida.

**Palabras clave:** Inclusión, discapacidad, usabilidad, innovación social, diseño centrado en el usuario, gimnasios, diseño de objetos para la interacción física, desarrollo de nuevos productos.

## **Abstract**

This thesis has two aims: The first one is to answer the question: How do people with disabilities can be included in regular gyms in Medellín city and by practicing physical activity increase their quality of life ?. The second aim is the implementation of a design process constructed from three methodologies: IDEO HCD Toolkit, design methodology and development of new products by Ulrich and Eppinger and reverse engineering and development of new products by Kevin Otto and Kristin Wood, whose differentiator is the location of usability and social innovation as a central focus during the design process.

To achieve these aims, it has been designed an applied and explanatory research, in which had involve documentary and experimental field as books and interviews guided by the community of people with disabilities in VIVO gym of EAFIT University; findings and ing designed use products designed with real user in the real context; additionally, this thesis was developed in the form of qualitative action research in which constant contact with the population and case study "disabled population in gyms Medellin" throughout its implementation, however, was taken to effect of the product development stage was necessary to apply the quantitative mode, therefore has a mixed character. Research on issues and needs they had people with disabilities to access a regular gym was performed this through a validation in which such users took the VIVO gym EAFIT hence the need identified object design a kit that would allow people with disabilities to use objects gyms, specifically for people with difficulties in gripping as quadriplegics and arthritis; and wheelchair users. The design process was used to such development was built by mixing three different methodologies mentioned above and taking into account the implementation of usability and social innovation as a central focus of the design process. Finally, a brake wheelchair which prevents these demolish the user back when you strain and a type glove element that replaces the grip and thick hand gripper was designed; these objects are achieved that most people have difficulty grasping objects or

knobs to access regular gyms and perform a wide range of exercises that can increase the functionality of your body and therefore their quality of life.

**Keywords:** Inclusion, dishability, usability, social innovation, human centered design, gymnasiums, design, new product design.

# Contenido

PORTADA.....	1
CONTRAPORTADA.....	3
DEDICATORIA.....	5
AGRADECIMIENTO.....	7
RESUMEN.....	9
ABSTRACT.....	11
CONTENIDO.....	13
LISTA DE FIGURAS.....	14
LISTA DE TABLAS.....	17
INTRODUCCIÓN.....	19
1. GIMNASIOS INCLUSIVOS.....	23
1.1. Discapacidad en forma general en el mundo.....	23
1.1.1. La discapacidad como concepto.....	23
1.1.2. Clasificación de la discapacidad.....	26
1.2. Tendencias y proyecciones de la discapacidad.....	27
1.2.1. Discapacidad en Colombia.....	27
1.2.2. Causas de la discapacidad en Colombia.....	28
1.2.3. Discapacidad y distribución demográfica.....	29
1.2.4. Discapacidad y tercera edad en Colombia.....	30
1.2.5. Dependencia por discapacidad.....	30
1.3. Definición de usuario.....	31
2. BENCHMARKING PARA EQUIPAMIENTO DE GIMNASIOS INCLUSIVOS.....	32
3. PROPUESTA INTERFACES INCLUSIVAS.....	55
3.1. Proceso de diseño desde la usabilidad y la inclusión.....	55
3.1.1. Usabilidad.....	55
3.1.2. Diseño Inclusivo.....	57
3.2. Validación de la necesidad.....	59
3.3. Definición de usuario final.....	66
3.4. Bocetación y lluvia de ideas.....	67
3.5. Prototipos funcionales.....	68
3.6. Prueba de uso – Testing design.....	71
3.6.1. Modificaciones recomendadas por el usuario.....	73
4. CONCLUSIONES .....	77
4.1. Conclusiones.....	77

# Lista de figuras

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Interacciones entre los componentes de la CIF.....	27
Figura 2. Productos mejor calificados desde los requerimientos de equipamiento para gimnasios inclusivos IFI Scifi de Reino Unido. Puntaje 123.....	36
Figura 3. Productos mejor calificados desde los requerimientos de equipamiento para gimnasios inclusivos IFI Scifi de Reino Unido. Puntaje 117.....	37
Figura 4. Productos mejor calificados desde los requerimientos de equipamiento para gimnasios inclusivos IFI Leisurelines de Reino Unido. Puntaje 105 .....	38
Figura 5. Productos mejor calificados desde los requerimientos de equipamiento para gimnasios inclusivos IFI Leisurelines de Reino Unido. Puntaje 105.....	38
Figura 6. Productos mejor calificados desde los requerimientos de equipamiento para gimnasios inclusivos IFI Leisurelines de Reino Unido. Puntaje 105.....	39
Figura 7. Productos mejor calificados desde los requerimientos de equipamiento para gimnasios inclusivos IFI Leisurelines de Reino Unido. Puntaje 105.....	39
Figura 8. Productos mejor calificados desde los requerimientos de equipamiento para gimnasios inclusivos IFI Leisurelines de Reino Unido. Puntaje 105.....	40
Figura 9. Productos mejor calificados desde los requerimientos de equipamiento para gimnasios inclusivos IFI Leisurelines de Reino Unido. Puntaje 105.....	40
Figura 10. Productos mejor calificados desde los requerimientos de equipamiento para gimnasios inclusivos IFI Leisurelines de Reino Unido. Puntaje 105.....	41
Figura 11. Productos mejor calificados desde los requerimientos de equipamiento para gimnasios inclusivos IFI Leisurelines de Reino Unido. Puntaje 105.....	41
Figura 12. Productos mejor calificados desde los requerimientos de equipamiento para gimnasios inclusivos IFI Leisurelines de Reino Unido. Puntaje 102.....	42
Figura 13. Productos mejor calificados desde los requerimientos de equipamiento para gimnasios inclusivos Handicapped Accessible Exercise de Reino Unido. Puntaje 105.	43
Figura 14. Producto con calificación baja desde los requerimientos de equipamiento para gimnasios inclusivos. Wheelchair accesible weight training apparatus. ....	43

Figura 15. Producto con calificación baja desde los requerimientos de equipamiento para gimnasios inclusivos. Exercise apparatus adaptable for handicapped and non-handicapped user.....	43
Figura 16. Producto con calificación baja desde los requerimientos de equipamiento para gimnasios inclusivos. Quadra limbular therapeutic exercise machine.....	44
Figura 17. Requisitos de gimnasios inclusivos.....	46
Figura 18. Pirámide de las necesidades de Maslow aplicado al contexto Colombiano...	50
Figura 19. Propuesta proceso de diseño de la investigación.....	58
Figura 20. Usuario con cuadruplejía.....	59
Figura 21. Usuario con paraplejía.....	61
Figura 22. Usuario con amputación de ambos brazos al nivel de la muñeca.....	62
Figura 23. Usuario con amputación de pierna izquierda a nivel transfemoral.....	63
Figura 24. Usuario con síndrome de Poland.....	63
Figura 25. Simulador de agarre.....	64
Figura 26. Bloqueo o freno para silla de ruedas.....	65
Figura 27. Bocetación interface de agarre.....	65
Figura 28. Bocetación interface de freno para silla de ruedas.....	67
Figura 29. Abstracción de la forma propuesta para interface de agarre.....	68
Figura 30. Plano general para prototipado de interface de agarre.....	68
Figura 31. Abstracción de forma. Propuesta de Freno.....	69
Figura 32. Plano general para prototipado de interface para Freno de Silla de Ruedas.	69
Figura 33. Plano de partes del diseño de interface de freno para silla de ruedas.....	70
Figura 34. Pruebas de uso de interface de agarre. Prototipo 1.....	70
Figura 35. Pruebas de uso de interface de agarre. Prototipo 2.....	71
Figura 36. Pruebas de uso de interface de agarre. Prototipo 3.....	71
Figura 37. Pruebas de uso de interface de freno para silla de ruedas.....	72
Figura 38. Ilustración de divisiones innecesarias en la interface de agarre.....	73

Figura 39. Ilustración de situaciones de uso cotidiano del producto – interfaces de agarre .....	74
Figura 40. Propuesta – respuesta a mejoras. Agarre.....	74
Figura 41. Propuesta – respuesta a mejoras. Interface de freno de silla rueda.....	75



## Lista de tablas

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Limitaciones permanentes en Colombia según el Dane.....	28
Tabla 2. Causas de la discapacidad en Colombia – Porcentajes.....	28
Tabla 3. Discapacidad y distribución demográfica por edades en Colombia.....	29
Tabla 4. Tabla de definiciones del término Usabilidad.....	33
Tabla 5. Requerimientos de diseño desde la Usabilidad.....	35
Tabla 6. Calificación de requerimientos según porcentaje.....	35
Tabla 7. Calificación y comparación cuantitativa de productos. Estado del arte.....	36
Tabla 8. Listado de factores y variables por factor. Evaluación y comparación de requerimientos para equipamiento de gimnasios inclusivos.....	44
Tabla 9. Requerimientos mínimos de la IFI para equipamientos inclusivos. Equipamiento para ejercicios cardiovasculares.....	51
Tabla 10. Requerimientos mínimos de la IFI para equipamientos inclusivos. Equipamiento para ejercicios de resistencia.....	52
Tabla 11. Tabla de calificación de satisfacción de uso.....	60



# Introducción

Las personas con discapacidad han sido excluidas de la participación en espacios y actividades de la vida cotidiana; esto ha sucedido por múltiples razones que no son el foco de estudio de esta tesis pero que vale la pena resumir y entender: La discapacidad - es un fenómeno o hecho que no es ajeno a lo humano, ha venido siendo estudiada principalmente durante los siglos XX y XXI, obteniendo como resultado una clasificación de los diferentes enfoques que ha tenido la sociedad y el mundo académico sobre ella. Sus conclusiones se resumen en una serie de modelos de discapacidad en la historia que sirven para hablar un lenguaje común entre profesionales: Modelo mágico-religioso que propone la discapacidad como un karma, castigo o regalo de Dios; Modelo médico que propone la discapacidad como un problema o enfermedad del individuo que precisa de atención médica y rehabilitación; y el Modelo Social que propone la discapacidad como un atributo que no es personal sino social y que promueve la integración de las personas con discapacidad en la sociedad; esta investigación se ubica en este último modelo y por tanto su principal búsqueda es la inclusión de las personas con discapacidad.

Durante el siglo XX el mundo tuvo que enfrentar dos guerras mundiales en las que los soldados y personas que trabajaban y servían a los demás durante las guerras, eran elegidos por ser símbolos no solo de protección sino de fortaleza; estas personas no padecían ningún tipo de discapacidad. Pero las guerras fueron dejando algunos de ellos heridos, muertos y otros con diferentes tipos de discapacidades; perdía sentido el hecho de rechazar a las personas en dicha situación debido a que antes de la guerra ellos eran poderosos, fuertes, capaces e independientes.

Este momento de la historia fue fundamental para comenzar a entender que la discapacidad es un aspecto cultural y físico del entorno y no de la persona; desde entonces poco a poco, las áreas de la salud han avanzado en temas como rehabilitación y habilitación, la política ha venido generando leyes de inclusión; el diseño, la ingeniería y la arquitectura han comenzado a pensar el espacio y los objetos desde la usabilidad y la accesibilidad; y en general la sociedad está trabajando por un cambio conceptual y formal en los diferentes contextos para que las personas con discapacidad cuenten con un entorno que les permita desarrollarse.

En el mundo según la OMS el 15% de la población tiene algún tipo de discapacidad, los países del primer mundo como Reino Unido, España y Suecia son quienes más han avanzado en la inclusión de personas con discapacidad; Colombia a pasos más lentos

que otros países del primer mundo, también ha ido avanzando en la inclusión de personas con discapacidad y hoy en día las cifras identificadas por el censo del DANE de 2005 y la Fundación Saldarriaga Concha son: En Colombia cerca de 3 millones de personas tienen algún tipo de discapacidad; el 6% de la población es mayor de 64 años y se espera que para el 2050 la población de adultos mayores se incremente a un 20%.

Con las cifras actuales de discapacidad y adulto mayor se evidencia la necesidad de inclusión de las personas con discapacidad quienes deben tener las mismas oportunidades que tienen las personas sin discapacidad; en nuestro caso ellos y ellas deben poder acceder física, sensorial y cognitivamente a cualquier espacio de mantenimiento físico. Dichos espacios deben dotarse de herramientas que les permita a las personas con discapacidad usar el mayor número posible de equipos que el gimnasio tiene para ejercitar su cuerpo.

Basados en lo dicho anteriormente, esta investigación tiene como objetivo fundamental contestar a la pregunta: ¿Cómo las personas con discapacidad pueden ser incluidos en los gimnasios regulares de la ciudad de Medellín y mediante la práctica de la actividad física aumentar su calidad de vida?.

Para dar respuesta a este interrogante se procede a realizar el proceso de diseño a partir de 3 metodologías: HCD Toolkit de IDEO, metodología de diseño y desarrollo de nuevos productos de Ulrich y Eppinger y las técnicas de ingeniería inversa y desarrollo de nuevos productos de Kevin Otto y Kristin Wood, cuyo diferenciador es la ubicación de la usabilidad y el diseño inclusivo como eje transversal en el transcurso del proceso de diseño.

Durante la aplicación de dicha metodología, se realizó una validación de necesidades con el método “Think aloud protocols, propuesta en el libro: An introduction to Usability de Patrick W. Jordan y Philips Design (la compañía)” en la que se realizaron visitas al gimnasio VIVO de la Universidad EAFIT en compañía de personas con diversas discapacidades, donde se evidenció la carencia de elementos que faciliten el agarre de objetos, mancuernas y barras, y elementos que permitan bloquear las llantas traseras de la silla de ruedas pues cuando el usuario realiza esfuerzos esta tiende a caer hacia atrás con el usuario.

Adicionalmente, se realizó un estudio del estado de arte con una herramienta de análisis de equipamiento de gimnasios basada en “BenchMarking” donde se evidenció la existencia de gran variedad de equipos y máquinas para gimnasios inclusivos a costos muy elevados; concluyendo que la problemática principal de la inclusión en los gimnasios regulares locales no es la carencia de existencia en el mercado de máquinas y equipos sino la inversión que estos representan versus la cantidad de usuarios con discapacidad.

Estos dos hallazgos dieron pie a girar la investigación hacia productos tipo interfaces de interacción física que complementen los equipos existentes en los gimnasios regulares que adicionalmente no requieran de grandes inversiones y que generen inclusión. De esta manera se prosiguió con el desarrollo de sketches que respondieran a la necesidad

identificada hasta llegar a los primeros prototipos funcionales los cuales fueron probados nuevamente por los usuario en el gimnasio VIVO y otras instituciones privadas que apoyan esta investigación; hasta validar su uso y funcionamiento. Esto mismo permitió la aprobación de la metodología de proceso de diseño basado en la usabilidad y el diseño inclusivo y así cumplir con los objetivos planteados para el desarrollo de la tesis.

El desarrollo del kit de interfaces para hacer los gimnasios regulares – inclusivos, tiene un gran significado en el campo de la inclusión, el mantenimiento físico y la rehabilitación de personas con discapacidad ya que les brinda la oportunidad de acceder a movimientos, ejercicios y tratamientos que sin estos elementos no podrían realizar; adicionalmente, estas personas mejoran su calidad de vida pues muchas de ellas necesitan realizar mantenimiento físico para efectuar de manera confortable y eficiente las actividades cotidianas, en la mayoría de los casos estas personas requieren más fuerza que personas sin discapacidad para levantarse de la cama, ir al baño, moverse, abrir una botella o subir una rampa.

Hoy en día el diseño inclusivo es una tendencia y una necesidad, es por esto que cada paso que se de en cada uno de los entornos de la vida cotidiana a nivel objetual, espacial y actitudinal para lograr que las personas con discapacidad sean incluidas a la vida, será de gran aplicación y valor tanto en las áreas de investigación académica e industrial como en la práctica y la cotidianidad.

Por último, es importante mencionar a la Federación Inglesa de Deportes para Discapacitados o EFDS por sus siglas en Inglés, cuyo programa de Gimnasios Inclusivos o IFI por sus siglas en Inglés que traducen “Inclusive Fitness Initiative”, fueron de gran apoyo y base para el desarrollo de esta investigación; y han sido inspiración en esta investigación para proponer un manual básico de evaluación e implementación de gimnasios inclusivos en Colombia.



# **1. GIMNASIOS INCLUSIVOS:**

**Desarrollo de interfaces de uso para optimizar la interacción “usuario con discapacidad – objeto” en un gimnasio regular.**

## **1.1 Discapacidad en forma general en el mundo**

A través de la historia la discapacidad ha tenido diferentes definiciones relacionadas con el momento cultural y evolución humana, actualmente se habla de varios modelos de discapacidad que describen las épocas, contexto, creencias y estudios alrededor de la misma. Por ejemplo, existe un modelo llamado “Tradicional” que asocia la discapacidad a asuntos de castigo divino o intervenciones malignas para sujetos o familias que por faltas a la iglesia terminaban mereciendo maldiciones; existe además, un modelo llamado “de Rehabilitación” en el que el estudio y el entendimiento de las causas de las diferentes patologías primaba. Estos modelos de discapacidad que varios autores han clasificado de maneras diferentes, y que apuntan a los mismos momentos históricos han permitido comprender por que la discapacidad a sido una situación tan difícil de entender al igual que entender la dificultad de incluir el concepto en la sociedad como algo natural que modifica en cada persona el desarrollo de actividades cotidianas según su condición.

### **1.1.1 La discapacidad como concepto**

La discapacidad ha sido conceptualizada de múltiples maneras que hoy en día siguen siendo objeto de discusión; los momentos históricos, las guerras, avances tecnológicos y la misma forma de entender la vida, elementos socio-culturales de diferentes lugares del mundo y el desarrollo de la medicina han generado grandes cambios en la concepción de la discapacidad, por este motivo a continuación se hace un resumen de contextualización.

Según la Española Agustina Palacios, el concepto de discapacidad ha oscilado entre dos extremos: Enfermedad y pecado. Las leyes referentes a la discapacidad han fluctuado y actualmente se pueden distinguir tres modelos de tratamiento de la discapacidad a través de la historia.

Modelo Tradicional: “En cuanto a la exposición o crianza de los hijos, debe ordenarse que no se críe a ninguno defectuoso” Aristóteles.

Este modelo supone que la discapacidad se adquiere por motivos religiosos, las personas discapacitadas tienen para la sociedad connotaciones de pecado, castigo, presencia diabólica y aporte nulo para la comunidad. Por este motivo son sacrificados o clasificados como anormales o pobres y sometidos al maltrato.

Durante este modelo la comunidad le pertenecía al gobierno y era él quien decidía evitar que sus ciudadanos fueran deformes, se consideraba que dichas personas no eran útiles y provechosas. Sin embargo, existía un trato diferente entre los nacidos con diversidad funcional y quienes adquirían una discapacidad debido a un accidente o a la guerra, los primeros generalmente eran exterminados y los segundos eran tratados como veteranos de la guerra.

Modelo Rehabilitador: “Ninguno hay tan inválido que a quien le falten fuerzas en absoluto para hacer algo” Juan Luis Vives.

Se define la discapacidad en términos médicos, de salud o enfermedad sin asumir posturas sobre lo benigno y lo maligno. Al identificar la discapacidad como una causa natural y biológica se piensa a su vez en el mejoramiento de la vida de la persona afectada como también en el desarrollo de tratamientos de rehabilitación y prevención.

Al finalizar la primera guerra mundial en el siglo XX, muchos hombres fueron heridos, ellos recibieron el nombre de: Mutilados de Guerra para diferenciarlos entre los discapacitados de nacimiento. Al presentarse esta situación y ver como la población ahora mutilada, podía vivir y aportar a la comunidad, se inició el camino para un nuevo concepto de discapacidad que tenía como premisa que la discapacidad era una insuficiencia o deficiencia que debía ser erradicada.

Para concluir, el modelo de Rehabilitación plantea la definición de la discapacidad desde la persona y relaciona dicha situación directamente con la carencia, la enfermedad, el trauma o la salud intentando siempre encontrar una cura.

Modelo Social: “Una incapacidad para caminar es una deficiencia, mientras que una incapacidad para entrar a un edificio debido a que la entrada consiste de una serie de escalones es una discapacidad” Jenny Morris



El modelo Social afirma que las limitaciones no son del individuo sino que son de la sociedad. Alega que hablar de inclusión a la vida normal es afirmar una anormalidad y caer nuevamente en la exclusión, rechaza la responsabilidad de la religión y la maldición en cuanto a la discapacidad. El modelo Social plantea que toda vida humana es digna y sostiene que las personas con discapacidad tienen las mismas posibilidades de aportar a la comunidad que cualquier otra persona.

De esta manera se plantea que la discapacidad está vinculada a la aceptación de la diferencia y a la generación de soluciones desde el ámbito social y físico y no desde el ámbito individual. El objetivo principal de este modelo es resaltar las capacidades y plantear la inclusión en todos los ámbitos de la vida de manera orgánica, lo cual implica desarrollo y sinergia en todos los contextos y estructuras físicas y sociales.

La Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF) en 2001 define la discapacidad como un término genérico que engloba deficiencias, limitaciones de actividad y restricciones para la participación. La discapacidad denota los aspectos negativos de la interacción entre personas con un problema de salud (como parálisis cerebral, síndrome de Down o depresión) y factores personales y ambientales (como actitudes negativas, transporte y edificios públicos inaccesibles, y falta de apoyo social).

La discapacidad es parte de la condición humana, el cuerpo está compuesto por completos sistemas y sentidos que le permiten al ser humano vivir. El crecimiento, desarrollo y desgaste de dichas funciones corporales, sea permanentes o temporales, genera en ese cuerpo una situación de diversidad funcional.

“...casi todas las personas sufrirán algún tipo de discapacidad transitoria o permanente en algún momento de su vida, y las que lleguen a la senilidad experimentarán dificultades crecientes de funcionamiento. La discapacidad es compleja, y las intervenciones para superar las desventajas asociadas a ella son múltiples, sistémicas y varían según el contexto.” Informe de Discapacidad Mundial 2011 OMS

En el mundo más de mil millones de personas viven con algún tipo de diversidad funcional lo cual equivale al 15% de la población mundial (Estimación de población mundial 2010). Existen dos fuentes importantes de información que visibilizan la discapacidad a nivel mundial: Encuesta Mundial de la Salud y Carga Mundial de Morbilidad – Global Health Risk, estas fuentes afirman que la discapacidad es una cifra en aumento debido a que el envejecimiento de la población aumenta el riesgo a adquirir

algún tipo de discapacidad y al incremento de enfermedades y trastornos crónicos de la salud asociados a la discapacidad.

La discapacidad está asociada no solo a las condiciones de salud de un territorio, sino también a factores ambientales, accidentes de tránsito, catástrofes naturales, conflictos, hábitos alimenticios y abuso de sustancias. La Encuesta mundial de la salud también afirma que los países de ingresos bajos o en desarrollo tienen un mayor porcentaje de población en situación de discapacidad y que los niños de las familias más pobres y grupos étnicos minoritarios presentan riesgos mayores a obtener algún tipo de discapacidad.

### **1.1.2 Clasificación de la discapacidad**

La OMS ha venido realizando un arduo trabajo para definir y clasificar los diferentes tipos de discapacidades, deficiencias y enfermedades existentes, actualmente esta información está resumida y descrita en su documento Clasificación de la funcionalidad, la discapacidad y la salud aprobada el 22 de Mayo de 2001, examina todos los aspectos de la salud y algunos que tienen que ver con el Bienestar, clasificando el funcionamiento del cuerpo y sus restricciones. Para realizar esta clasificación se dividió la información en dos grandes ramas:

Funciones y Estructuras Corporales y deficiencias:

- Las funciones corporales son las fisiológicas de los sistemas corporales (Incluyendo funciones psicológicas).
- Las estructuras corporales son las partes anatómicas del cuerpo tales como los órganos, las extremidades y sus componentes.
- Deficiencias son problemas en las funciones o estructuras corporales tales como una desviación significativa o una "pérdida".

A continuación algunos conceptos aclaratorios de la discapacidad de CIF:

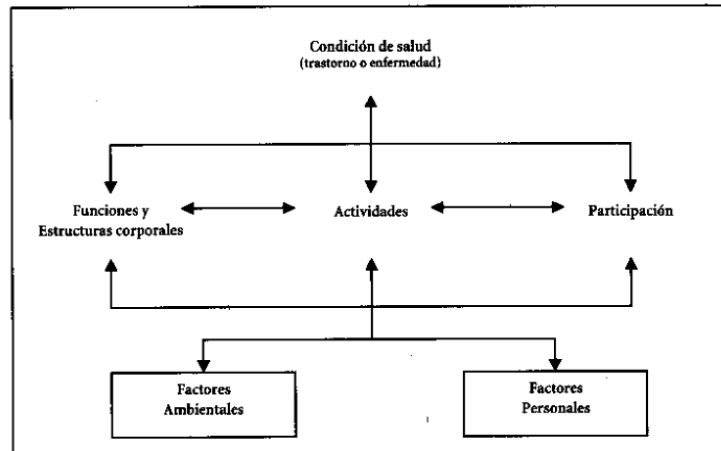
Actividad: Es la realización de una tarea o acción por una persona.

Participación: Es el acto de involucrarse en una situación vital.

Limitaciones en la Actividad: Son dificultades que una persona puede tener en el desempeño/realización de las actividades.

Restricciones en la Participación: Son problemas que una persona puede experimentar al involucrarse en situaciones vitales.

Figura 1: Interacciones entre los componentes de la CIF. Imagen del libro Clasificación Internacional del Funcionamiento, la Discapacidad y la Salud. OMS y OPS.



Los factores Ambientales ejercen un efecto en todos los componentes del funcionamiento y la discapacidad y están organizados partiendo del contexto/entorno más inmediato al individuo y llegando hasta el entorno general.

Los factores Personales son un componente de los factores contextuales pero no están clasificados en la CIF debido a la gran variabilidad social y cultural asociada con ellos.

## 1.2 Tendencias y proyecciones de la discapacidad

### 1.2.1 Discapacidad en Colombia

Según el censo del DANE de 2005, de cada 100 Colombianos 6.3 tienen algún tipo de limitación permanente. En este censo se usaron dos conceptos generales para realizar el estudio de las limitaciones en el país:

**Deficiencia:** Definida como la anomalía o pérdida de una estructura corporal o de una función fisiológica. Las funciones fisiológicas incluyen las mentales. Con “anormalidad” se hace referencia, estrictamente, a una desviación respecto a la media de la población obtenida a partir de normas de evaluación estandarizada.

Limitación en la actividad: Son dificultades que un individuo puede tener para realizar actividades. Una limitación en la actividad abarca desde una desviación leve hasta una grave en términos de cantidad o calidad, en la realización de la actividad, comparándola con la manera, extensión o intensidad en que se espera que la realizará una persona sin esa condición de salud.

Las principales limitaciones permanentes en Colombia según el censo del DANE 2005 son:

*Tabla 1. Limitaciones permanentes en Colombia según el DANE 2005. Tabla extraída del reporte de discapacidad del censo del Dane 2005.*

<b>Tipo de Limitación</b>	<b>Cifra de Colombianos con el tipo de limitación indicado</b>	
Limitaciones para ver	Cada 100 Colombianos	43.2
Limitaciones para caminar o moverse	Cada 100 Colombianos	29.5
Limitaciones para Oír	Cada 100 Colombianos	17.4
Limitaciones para usar brazos y manos	Cada 100 Colombianos	14.9
Limitaciones para Hablar	Cada 100 Colombianos	13.2
Limitaciones para entender o aprender	Cada 100 Colombianos	12.3
Limitaciones para relacionarse con los demás	Cada 100 Colombianos	10.1
Limitaciones para el Autocuidado	Cada 100 Colombianos	9.8

## 1.2.2 Causas de la discapacidad en Colombia

Es importante además de entender los diferentes tipos de discapacidad, investigar cuales han sido determinadas como causas de la discapacidad en Colombia, ya que el estudio de la misma es para esta investigación el estudio de mercado y de usuario. Las causas de las diferentes limitaciones o discapacidades son:

*Tabla 2. Causas de la discapacidad en Colombia en porcentajes. Tabla extraída del reporte de discapacidad del censo del Dane 2005.*

<b>CAUSA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Desastre Natural	0,2
Conflicto armado	0,6
Consumo de psicoactivos	1
Lesión Autoinfligida	0,8

Víctima de la Violencia	2,4
Armas de fuego	60,7
Bombas y explosivos	15,1
Víctima de la Violencia. Minas antipersona u otro tipo de arma	11,3
Enfermedad Profesional	2,1
Complicaciones en el parto	4,7
Dificultades en la prestación de servicios de salud	1,8
Otra causa	5,2
Condiciones de salud de la madre durante el embarazo	7,7
Alteraciones genéticas, hereditarias	15,1
Accidente	16,8
Accidente de tránsito	26,7
Accidente en el hogar	30,1
Accidente en centros educativos	1,2
Accidente de trabajo	27,9
Accidente otros	11,6
Enfermedad general	41,6
No sabe el Origen	34,3

### 1.2.3 Discapacidad y distribución demográfica

En el contexto nacional la discapacidad puede entenderse en detalle además por la cantidad de personas de “X” edad en situación de discapacidad, esto nos mostrará que la discapacidad es una situación a la que está expuesta casi la totalidad de la población en la etapa senil o tercera edad. A continuación se describirá una lista de edades con porcentajes de personas que a esa edad sufre una discapacidad, entre cada mil Colombianos:

*Tabla 3. Discapacidad y distribución demográfica por edades en Colombia. Tabla extraída del reporte de discapacidad del censo del Dane 2005.*

EDADES	PORCENTAJE
75 a 79	89
70 a 74	72,5
65 a 69	57
60 a 64	44,1

55 a 59	30,8
50 a 54	23,6
45 a 49	17,9
40 a 44	13,6
35 a 39	11,5
30 a 34	10,1
25 a 29	8,8
20 a 24	8,1
15 a 19	8,3
10 a 14	9,7
5 a 9	8,1
0 a 4	4,2

### 1.2.4 Discapacidad y tercera edad en Colombia

El aumento de la población mayor de 64 años de edad no es una situación identificada únicamente en Colombia, es una situación mundial. El diagnóstico demográfico mundial muestra un crecimiento poblacional ineludible del adulto mayor. En Colombia se espera que para el 2050 el total de la población sea cercano a 72 millones de personas y más del 20% de estas personas tengan una edad superior a los 60 años, un siglo atrás la población senil alcanzaba solo el 6% de la población.

Según el Dane 2005, mientras anualmente la población en general incrementa 1.9%, la población mayor de 80 años aumenta 4%. Las principales causas de este aumento es el incremento de la esperanza de vida y el mejoramiento de las condiciones sanitarias.

La población de adultos mayores se convierte en una población de interés para la presente tesis debido a que en esta etapa de la vida todas las personas inician un proceso de deterioro en el que una de las consecuencias es adquirir discapacidades de tipo físico, cognitivo y sensorial. Una de las maneras de evitar o disminuir el impacto de dicho deterioro es permanecer ocupado y realizar ejercicio. Sin embargo, los adultos mayores generalmente enfrentan las mismas limitaciones que las personas en condición de discapacidad para acceder a los gimnasios regulares como lo son la carencia de ascensores, la falta de variabilidad en el grosor de los agarres y mancuernas, carencia de información auditiva y táctil, entre otros.

### **1.2.5 Dependencia por discapacidad**

La dependencia es un término que según la Real Academia de la Lengua significa subordinación a un poder mayor o situación de una persona que no puede valerse por sí misma; esto quiere decir concretamente que no pueden hacer uso de su autonomía ni de su capacidad y derecho de elegir.

El nivel de dependencia es importante y proviene generalmente de un problema externo al del individuo que sufre esta situación. Es decir, habitualmente estas personas tienen desde los primeros días en que ocurrió o se descubrió su discapacidad un cuidador; culturalmente se han tenido ideas erradas del concepto de discapacidad y esto se hace notar en los contextos arquitectónicos, objetuales, de servicios y espacios de la vida cotidiana, en la educación e incluso en el mismo interiorismo del hogar; la dependencia es una consecuencia del contexto material y cultural que por lo general no es accesible para las personas con discapacidad.

Según el DANE y la Fundación Saldarriaga Concha en su informe de Discapacidad en Colombia el 5% de las personas que requieren apoyo son niños entre 0 y 4 años de edad, el 13% corresponde a niños entre 5 y 14 años, el 26% a edades entre 15 y 44 años, el 14% a personas entre 45 y 59 años y el 42% son adultos mayores de 60 años de edad. Los cuidadores o personas de apoyo de las personas con algún tipo de discapacidad son por lo general sus familiares, casi siempre la madre, hijos o hermanos; de esta manera, cada que en una familia hay una persona con discapacidad, otro miembro de esta familia deja de estudiar o trabajar y esto a su vez se refleja en los recursos económicos y las oportunidades de la familia.

En particular en los gimnasios regulares de Medellín, las personas con algún tipo de discapacidad son dependientes de otras personas por diferentes motivos, entre ellos, la carencia de rampas o ascensores, corredores o accesos estrechos, obstáculos en las circulaciones, máquinas o equipamiento deportivo inaccesible para personas que usan sillas de ruedas o con algún tipo de amputación, interfaces de uso del equipamiento inaccesibles, entre otros.

### **1.3 Definición de usuario**

Conociendo el contexto actual de la discapacidad en Colombia, sus cifras y tipos de discapacidad, el grupo focal de esta investigación se reducirá al trabajo con los siguientes tipos de discapacidades:

- Paraplégicos
- Cuadriplégicos
- Amputaciones en brazos y piernas
- Artritis
- Discapacidad visual
- Síndrome de Poland







## 2. Benchmarking para equipamiento de gimnasios inclusivos

Teniendo claridad sobre los tipos de discapacidad que serán incluidos dentro de la investigación, se inicia la búsqueda del estado del arte de productos y equipamiento inclusivo para gimnasios a nivel internacional, nacional y local. Esta información fue clasificada y calificada de manera cuantitativa para identificar aquellos productos que realmente cumplen con la inclusión de personas con discapacidad y que tienen como premisa la usabilidad y el diseño inclusivo en su desarrollo e interacción con el usuario.

Para analizar la información obtenida, se realizó un Benchmarking para equipamiento de gimnasios inclusivos con análisis prospectivos PESTA, gap and need analysis e indagación con grupos objetivos de productos existente. Los productos y equipamiento de gimnasios inclusivos encontrados fueron valorados con un listado de factores de diseño jerarquizados según su importancia, los factores son: Usabilidad, accesibilidad, mecanismo, mantenimiento del equipamiento, estética del equipamiento, confort, seguridad, tipo de ejercicio, discapacidad que incluye, inclusión y modularidad. A cada factor se le realizó la búsqueda del significado o definición desde varios autores o referencias, dichas definiciones fueron analizadas desde las ventajas y desventajas que tenían para la investigación en curso y estas a su vez fueron jerarquizadas para identificar cual era la mejor definición a utilizar para la aplicación del factor de evaluación como requerimiento, así:


*Tabla 4. Tabla de definiciones del término USABILIDAD. Propiedad de la investigadora.*

<b>USABILIDAD</b>	<b>VENTAJAS/ ADVANTAGES</b>	<b>DESVENTAJAS / DISADVANTAGES</b>	<b>AUTHOR</b>	<b>JERAQUÍA</b>
<b>DEFINICIONES</b>				
La capacidad de un software de ser comprendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario, en condiciones específicas de uso.	Permite identificar fácilmente los principios de la usabilidad: Comprender, Aprender, Usar y que el usuario sienta atracción por el objeto.	Definición enfocada a la usabilidad de Software	ISO / IEC 9126-1 Software 1991	<b>3</b>

<p>Correlación del hombre con los aparatos tecnológicos interactivos, para lograr la eficiencia, minimizar los errores en el uso, incrementar la satisfacción disminuyendo la frustración y procurando hacer más productivas las tareas a partir del diseño, la evaluación y la implementación de mejoras en la máquina.</p>	<p>Habla directa y explícitamente de la correlación entre los objetos y los humanos. Tiene un enfoque específico en HCI pero funciona perfectamente para los objetos.</p>	<p>Es una definición que va más allá de lo que es la usabilidad y comienza a hablar de los componentes de la usabilidad, sería preferible una definición más precisa y concreta.</p>	<p>The Human Factor: Designing computer systems for people (Rubinstein y Hersh, 1984)</p>	<p><b>4</b></p>
<p>La capacidad humana en términos funcionales para usar un objeto con facilidad y eficacia por un rango de usuarios específico, recibir una formación específica y apoyar a los usuarios, para cumplir con un rango específico de tareas, dentro del rango específico de escenarios del entorno.</p>	<p>Enfoque desde la relación del hombre con los objetos. Busca que los usuarios, las tareas y los contextos sean definidos.</p>		<p>Brian Shaker 1991</p>	<p><b>2</b></p>
<p>La usabilidad es la eficiencia, eficacia y satisfacción con que un usuario específico logra un objetivo en un contexto particular.</p>	<p>Al no especificar un enfoque objetivo, espacial o computacional, permite ser amplio. Adicionalmente, es concreto y tiene en cuenta los principios de la usabilidad.</p>		<p>ISO (International Standards Organisation) 1998</p>	<p><b>1</b></p>

En la tabla 4, se evidencia uno de los factores de diseño: “Usabilidad”, el cual tiene varias definiciones con ventajas y desventajas para la aplicación del mismo al presente proyecto, eligiendo una para así determinar como se mediría cada factor. Habiendo definido el significado de cada factor de diseño se procede a determinar los requerimientos que para este caso, son los que dentro de la usabilidad me ayudan a determinar si el producto es usable e incluyente o no como lo es evaluar la satisfacción, la eficiencia y la eficacia, por ejemplo: “Debe comunicar el orden de los pasos para usar correctamente el producto”; cada factor de diseño tiene un listado de requerimientos a modo de frases para identificar su cumplimiento en cada producto:

*Tabla 5. Requerimientos de diseño desde la USABILIDAD. Propiedad de la investigadora.*

IMAGEN	EVALUACIÓN DEL CRITERIO										
	Debe incluir en el uso de desempeño del producto a usuarios con y sin diversidad funcional.		Debe contemplar una adecuada extensión temporal para que el usuario entienda como se usa el producto.		Debe contener colores contrastantes en las interfaces de uso		Debe comunicar el orden de los pasos para usar correctamente el producto.		Debe garantizar la posibilidad de customizar el producto con relación a las medidas antropométricas del usuario.		Debe garant de customiz relación a la u
	SE CUMPLE	NO SE CUMPLE	SE CUMPLE	NO SE CUMPLE	SE CUMPLE	NO SE CUMPLE	SE CUMPLE	NO SE CUMPLE	SE CUMPLE	NO SE CUMPLE	SE CUMPLE
	1		1		1		1		1		1

Si el producto cumple con el requerimiento se ubica el número 1 en la casilla “CUMPLE” y la casilla “NO CUMPLE” queda vacía; de esta manera cada que el producto cumple con un requerimiento, este se va sumando a la calificación total. La suma de los puntajes da como resultado la posibilidad de identificar los productos y equipamientos de gimnasios inclusivos mejor calificados. Es importante aclarar que esta calificación se debe hacer en un equipo conformado por usuarios reales e investigadores. En el caso del factor usabilidad, se evaluaron 22 requerimientos que suman un 100% y que en el producto de la figura 5, se cumplió con 14 requerimientos; lo que quiere decir que cumple con el 63.6% los requerimientos de USABILIDAD, para entender el resultado del porcentaje de USABILIDAD se desarrolló la siguiente tabla:

*Tabla 6. Calificación de requerimiento según porcentajes. Propiedad de la investigadora.*

CALIFICACIÓN SEGÚN PORCENTAJE		
HIGH	MEDIUM	LOW
100% - 80%	80% - 55%	55% - 0%

Siguiendo el ejemplo de la calificación de requerimientos del producto ilustrado en la Tabla 5 del factor USABILIDAD, podemos identificar que al haber cumplido con el 63.6% de los requerimientos, esta ubicado en la calificación MEDIUM según al tabla 6. Teniendo la calificación de requerimientos de cada factor de diseño en cada producto, el siguiente

paso debe ser la comparación de los productos y equipamientos de gimnasios inclusivos para determinar cuales son los que cumplen el conjunto y en mejor medida con los requerimientos y factores de gimnasios inclusivos. Para este ejercicio se desarrolló una nueva tabla en la que se comparan todos los productos desde la calificación obtenida en cada factor de diseño, así:

Tabla 7. Calificación y comparación de productos – estado del arte. Propiedad de la investigadora.

CLASIFICACIÓN	NOMBRE DEL PRODUCTO	IMAGEN	PUNTAJE	PAIS	TIPO DE MECANISMO			PARTE DEL CUERPO			TIPO DE EJERCICIO		
CLASIFICATION	PRODUCT NAME	IMAGE	SCORE	COUNTRY	TYPE OF MECHANISM			BODY PART			EXERCISE TYPE		
					Electrónico	Hidráulico	Mecánico	Tren Inferior	Tren Superior	Ambos	Aeróbico	Anaeróbico	Ambos
					Electric	Hydraulic	Mechanic	Lower Body	Upper Body	Both	Aerobic	Anaerobic	Both
					1	3	9	3	3	9	3	3	9
	LEISURE LINES R0031 IFI Seated Leg Curl		102	UK			x		x				x

En la figura 7, se evidencia un equipo inclusivo de gimnasio calificado en la tabla comparativa de productos, en ella cada factor de diseño se puede calificar según el porcentaje obtenido en cada tabla de requerimientos (ver tabla 5 y 6): Low, Medium y High. De esta manera se realiza la sumatoria de resultados de cada requerimiento, obteniendo un total en la calificación de cada producto el cual podremos comparar para identificar los productos mas y menos incluyentes.

En el ejercicio realizado de benchmarking de equipamiento para gimnasios inclusivos, los productos mejor evaluados obtuvieron una calificación entre 123 y 105 puntos de calificación, estos productos son fabricados por la empresa SciFit e incluyen en el uso a las personas con discapacidades físicas, cognitivas y sensoriales. Mientras que los productos con menor puntaje oscilan entre 33 y 50 puntos de calificación, estos son en general productos y diseños patentados que no han sido comercializados y no tienen en cuenta la modularidad, el fácil mantenimiento, la accesibilidad, la usabilidad, entre otros.



PUNTAJE: 123

**Empresa: LEISURE LINES**  
**Nombre del Producto**  
**SCIFIT PRO1 Adjustable**  
**Position Upper Body Exerciser**

**CARACTERÍSTICAS:**

- Asiento totalmente ajustable, fácil de retirar para acceder en silla de ruedas; con aplicación de colores contrastados y de gran tamaño.
- Contiene botón de inicio rápido.
- No tiene mínimo de RPM.
- Botones táctiles en dispositivo guía.
- 200 Niveles de resistencia para usuario de todo tipo de condición física.
- Permite incrementos precisos de progreso.
- El soporte de las bielas es ajustable y bidireccional.
- Gráficos instructivos de gran tamaño.



**Muscles Worked**

- |              |              |
|--------------|--------------|
| ● Pectorals  | ● Hamstrings |
| ● Deltoids   | ● Calves     |
| ● Triceps    | ● Abdominals |
| ● Biceps     | ● Back       |
| ● Quadriceps | ● Glutes     |



Figura 2. Productos mejor calificados desde los requerimientos de equipamiento para gimnasios inclusivos. IFI SciFi de Reino Unido. Puntaje 123. *Propiedad de la investigadora.*



PUNTAJE: 117

**Empresa: LEISURE LINES**  
**Nombre del Producto**  
**SCIFIT PRO1 Adjustable**  
**Position Upper Body Exerciser**

**CARACTERÍSTICAS:**

- Asiento totalmente ajustable, fácil de retirar para acceder en silla de ruedas; con aplicación de colores contrastados y de gran tamaño.
- Contiene botón de inicio rápido.
- No tiene mínimo de RPM.
- Botones táctiles en dispositivo guía.
- 200 Niveles de resistencia para usuario de todo tipo de condición física.
- Permite incrementos precisos de progreso.
- Se puede realizar el ejercicio sentado o de pie, el soporte de las bielas es ajustable y es bidireccional.
- Gráficos instructivos de gran tamaño.



**Muscles Worked**

- |             |              |
|-------------|--------------|
| ● Pectorals | ● Abdominals |
| ● Deltoids  | ● Back       |
| ● Triceps   | ● Trapezius  |
| ● Biceps    |              |



Figura 3. Productos mejor calificados desde los requerimientos de equipamientos para gimnasios inclusivos. IFI SciFi de Reino Unido. Puntaje 117. *Propiedad de la investigadora.*

 **leisurelines** PUNTAJE: 105  
simplicity • durability • reliability

**Empresa: LEISURE LINES**  
**Nombre del Producto**  
**R053i IFI Multiple Pulley**

CARACTERÍSTICAS:

- Asiento de colores contrastados y de gran tamaño.
- 14 posiciones de altura de poleas con adhesivos táctiles de alta visibilidad, son ajustables con una sola mano.
- Asiento plegable para el acceso en silla de ruedas y ajuste de lumbar con una sola mano.
- Gráficos instructivos de gran tamaño.
- Mosquetones ligeros para el cambio de implemento.
- Pin Magnético para elegir peso con mango amarillo de alta visibilidad y cordón.



Figura 4. Productos mejor calificados desde los requerimientos de equipamientos para gimnasios inclusivos. Leisureslines – Multiple Pulley. Puntaje: 105. *Propiedad de la investigadora.*





**Empresa: LEISURE LINES**  
**Nombre del Producto**  
**R050i IFI Dual Multiple Pulley**

**CARACTERÍSTICAS:**

- Asiento de colores contrastados y de gran tamaño, Regulable (6 posiciones).
- Números del peso y etiquetas táctiles a color y contrastantes.
- Asiento plegable para el acceso en silla de ruedas y ajuste de lumbar con una sola mano.
- Gráficos instructivos de gran tamaño.
- Manijas y empuñaduras (de doble altura) amarilla de alta visibilidad y con cordón.
- Pin Magnético para elegir peso con mango amarillo de alta visibilidad y cordón.



PUNTAJE: 105

Figura 5. Productos mejor calificados desde los requerimientos de equipamientos para gimnasios inclusivos. Leisurelines – Multiple Pulley. Puntaje: 105. *Propiedad de la investigadora.*



**Empresa: LEISURE LINES**  
**Nombre del Producto**  
**R022i IFI Pec Fly/ Rear Deltoid**

**CARACTERÍSTICAS:**

- Asiento de colores contrastados y de gran tamaño, Regulable (6 posiciones).
- Números del peso y etiquetas táctiles a color y contrastantes.
- Asiento plegable para el acceso en silla de ruedas y ajuste de lumbar con una sola mano.
- Gráficos instructivos de gran tamaño.
- Manijas y empuñaduras (de doble altura) amarilla de alta visibilidad y con cordón.
- Pin Magnético para elegir peso con mango amarillo de alta visibilidad y cordón.

PUNTAJE: 105



Figura 6. Productos mejor calificados desde los requerimientos de equipamientos para gimnasios inclusivos. Leisurelines – Pec Fly/Rear Deltoid. Puntaje: 105. *Propiedad de la investigadora.*



**Empresa: LEISURE LINES**  
**Nombre del Producto**  
**R021i IFI Shoulder Press**

**CARACTERÍSTICAS:**

- Asiento de colores contrastados y de gran tamaño.
- Números del peso y etiquetas táctiles a color y contrastantes.
- Asiento plegable para el acceso en silla de ruedas y ajuste de lumbar con una sola mano.
- Gráficos instructivos de gran tamaño.
- Manijas y empuñaduras (de doble altura) amarilla de alta visibilidad y con cordón.
- Brazo de elevación con contra peso.
- Pin Magnético para elegir peso con mango amarillo de alta visibilidad y cordón.



**PUNTAJE: 105**

Figura 7. Productos mejor calificados desde los requerimientos de equipamientos para gimnasios inclusivos. Leisurelines – Shoulder Press. Puntaje: 105. *Propiedad de la investigadora.*



**Empresa: LEISURE LINES**  
**Nombre del Producto**  
**R020i IFI Chest Press**

**CARACTERÍSTICAS:**

- Asiento de colores contrastados y de gran tamaño.
- Números del peso a color y contrastantes.
- Asiento plegable para el acceso en silla de ruedas y ajuste de lumbar con una sola mano.
- Gráficos instructivos de gran tamaño.
- Manijas y empuñaduras (de doble altura) amarilla de alta visibilidad y con cordón.
- Ajuste de almohadilla hacia atrás para permitir el acceso de sillas de ruedas con diferentes tamaños
- Pin Magnético para elegir peso con mango amarillo de alta visibilidad y cordón.

**PUNTAJE: 105**



Figura 8. Productos mejor calificados desde los requerimientos de equipamientos para gimnasios inclusivos. Leisureslines – IFI Chest Press. Puntaje: 105. *Propiedad de la investigadora.*



**Empresa: LEISURE LINES**  
**Nombre del Producto**  
**R011i IFI Seated Back/Row**

**CARACTERÍSTICAS:**

- Asiento de colores contrastados y de gran tamaño, regulable (6 posiciones)
- Peso Inicial: 2KG
- Números del peso a color y contrastantes.
- Asiento para el acceso en silla de ruedas y ajuste de lumbar con una sola mano.
- Gráficos instructivos de gran tamaño.
- Manijas y empuñaduras (de doble altura) amarilla de alta visibilidad y con cordón.
- Posición de pivote con el pecho permite jalar naturalmente la cabina.
- Pin Magnético para elegir peso con mango amarillo de alta visibilidad y cordón.



Figura 9. Productos mejor calificados desde los requerimientos de equipamientos para gimnasios inclusivos. Leisureslines – Seated Back/Row. Puntaje: 105. *Propiedad de la investigadora.*



**Empresa: LEISURE LINES**  
**Nombre del Producto**  
**R010i IFI Lat Pull Down**

**CARACTERÍSTICAS:**

- Rodillo del muslo ajustable con una sola mano.
- Asiento abatible.
- Peso Inicial: 2KG
- Plataforma para subir con mayor facilidad.
- Rodillo - cojín de autocentrado de pierna..
- Asiento trasero ajustable con una mano.
- Soporte lumbar.
- Gráficos instructivos de gran tamaño.
- Pin para personalización de peso, manija amarilla de alta visibilidad y con cordón.
- Brazo de elevación con contrapeso.
- Almohadillas de goma anti-deslizante para el pie.



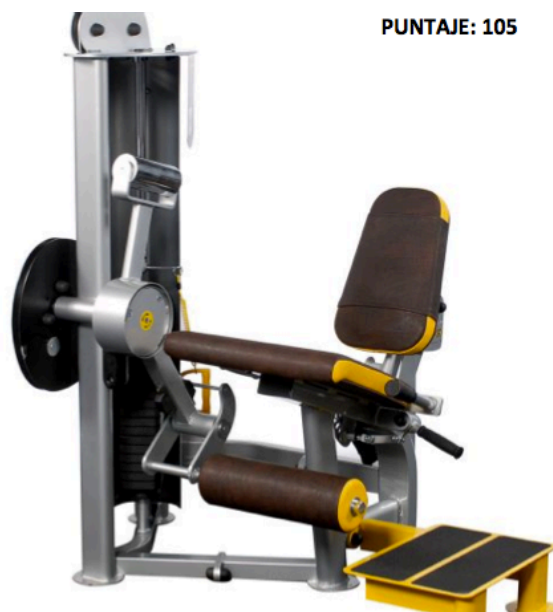
Figura 10. Productos mejor calificados desde los requerimientos de equipamientos para gimnasios inclusivos. Leisureslines – Lat Pull Down. Puntaje: 105. *Propiedad de la investigadora.*



**Empresa: LEISURE LINES**  
**Nombre del Producto**  
**R003i IFI Seated Leg Extension**

**CARACTERÍSTICAS:**

- Asiento de gran tamaño y con contraste de color para agregar estabilidad y comodidad.
- Peso Inicial: 2KG
- Plataforma para subir con mayor facilidad.
- Rodillo - cojin de autocentrado de pierna..
- Asiento tracero ajustable con una mano.
- Soporte lumbar.
- Gráficos instructivos de gran tamaño.
- Pin para personalización de peso, manija amarilla de alta visibilidad y con cordón.
- Brazo de elevación con contrapeso.
- Almohadillas de goma anti-deslizante para el pie.



PUNTAJE: 105

Figura 11. Productos mejor calificados desde los requerimientos de equipamientos para gimnasios inclusivos. IFI Seated Leg Curl. Puntaje 105. *Propiedad de la investigadora.*



**Empresa: LEISURE LINES**  
**Nombre del Producto**  
**R003i IFI Seated Leg Curl**

**CARACTERÍSTICAS:**

- Asiento de gran tamaño y con contraste de color para agregar estabilidad y comodidad.
- Peso Inicial: 2KG
- Plataforma para subir con mayor facilidad.
- Altura de abrazadera de pierna ajustable.
- Interfase limitador de alcance y etiqueta tracera de ajuste con caucho moldeado y números del peso a color y contrastantes.
- Gráficos instructivos de gran tamaño.
- Pin para personalización de peso, manija amarilla de alta visibilidad y con cordón.
- Brazo de elevación con contrapeso.
- Almohadillas de goma anti-deslizante para el pie.

PUNTAJE: 102



Figura 12. Productos mejor calificados desde los requerimientos de equipamientos para gimnasios inclusivos. IFI Seated Leg Curl. Puntaje 102. *Propiedad de la investigadora.*

### HANDICAPPED ACCESSIBLE EXERCISE MACHINE

Pais: EEUU  
Puntaje: 102  
Año: 2010  
Inventor: James Ryan Eder



Figura 13. Productos mejor calificados desde los requerimientos de equipamientos para gimnasios inclusivos. Handicapped Accessible Exercise Machine de Estados Unidos. Puntaje 102. *Propiedad de la investigadora.*

### WHEELCHAIR ACCESSIBLE WEIGHT TRAINING APPARATUS

Pais: EEUU  
Puntaje: 46  
Año: 1991  
Inventor: Stephen Ryan

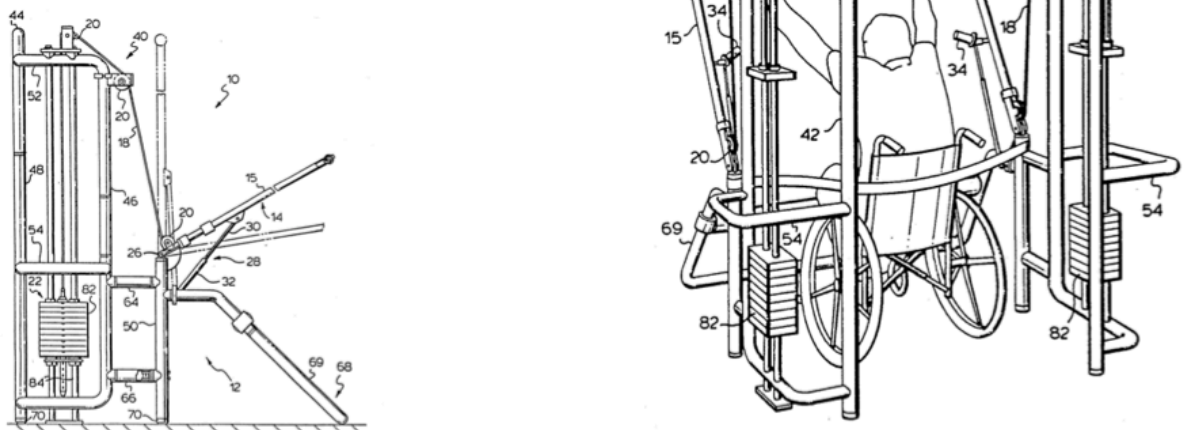


Figura 14. Producto con calificaciones bajas desde los requerimientos de equipamientos para gimnasios inclusivos. "Wheelchair accessible weight training apparatus". Puntaje 46. *Propiedad de la investigadora*

### EXERCISE APPARATUS ADAPTABLE FOR HANDICAPPED AND NON-HANDICAPPED USER

Pais: EEUU  
Puntaje: 64  
Año: 1998  
Inventor:  
 RANDALL T. Webber

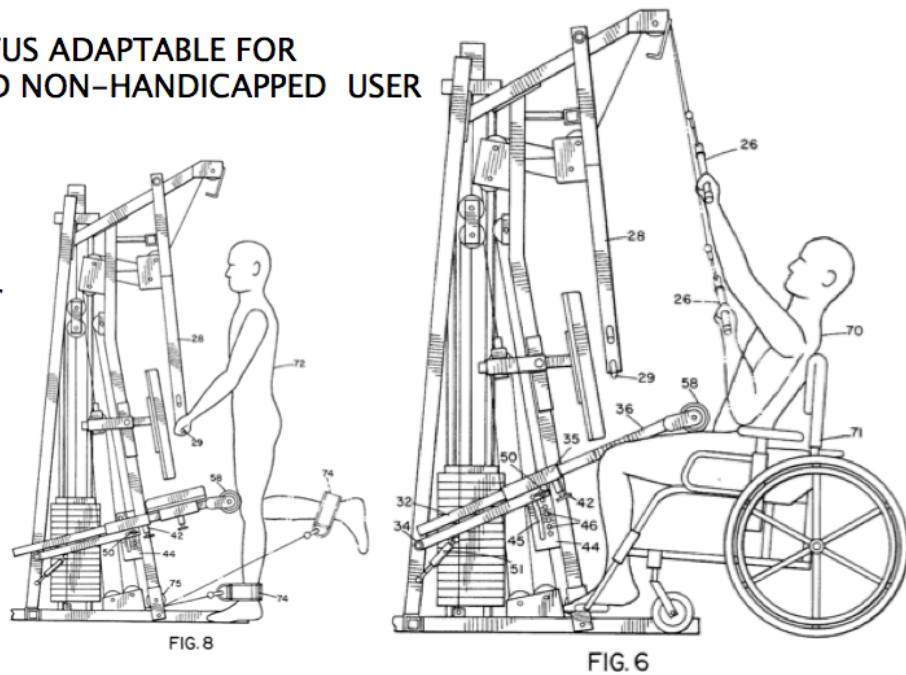


Figura 15. Producto con calificación baja desde los requerimientos de equipamientos para gimnasios inclusivos. "Exercise apparatus adaptable for handicapped and non-handicapped user. Puntaje 64. *Propiedad de la investigadora.*

### QUADRA-LIMBULAR THERAPEUTIC EXERCISE MACHINE

Pais: EEUU  
Puntaje: 50  
Año: 1989  
Inventor: Robert J. Kopnickv

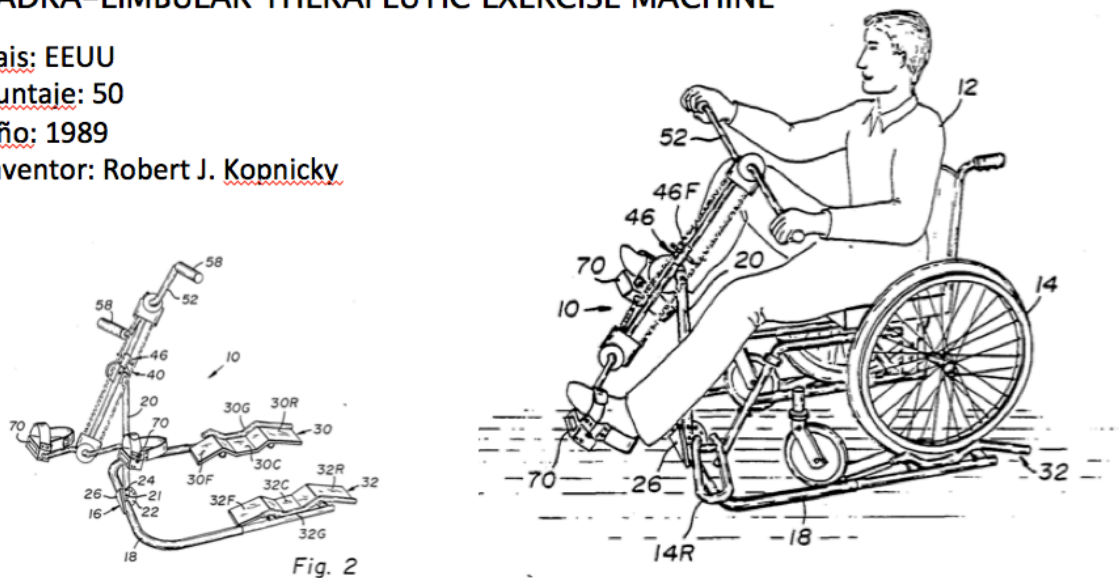


Figura 16. Producto con calificación baja desde los requerimientos de equipamientos

para gimnasios inclusivos. “Quadra-limbar therapeutic exercise machine”. Puntaje 50. *Propiedad de la investigadora.*

Tabla 8. Listado de factores y variables por factor. Evaluación y comparación de requerimientos para equipamiento de gimnasios inclusivos. *Propiedad de la investigadora.*

<b>Listado de factores a evaluar</b>	
<b>Factor a evaluar</b>	<b>Variable del factor</b>
Tipo de Mecanismo	Mecánico
	Electrónico
	Hidráulico
Parte del Cuerpo	Tren Inferior
	Tren Superior
	Ambos
Tipo de Ejercicio	Aeróbico
	Anaeróbico
	Ambos
Tipo de discapacidad que incluye	Cognitiva
	Física
	Sensorial
	1y2
	2y3
	1y3
Accesibilidad	Alto
	Medio
	Bajo
Usabilidad	Alto
	Medio
	Bajo
Inclusión de personas con y sin discapacidad	Alto
	Medio
	Bajo
Seguridad	Alto
	Medio
	Bajo
Confort	Alto
	Medio
	Bajo
Estética	Alto

	Medio
	Bajo
Mantenimiento (Complejidad)	Alto
	Medio
	Bajo
Modularidad	Alto
	Medio
	Bajo
Costo	Alto
	Medio
	Bajo
Año de registro o creación	1900 - 1950
	1950 - 2000
	2000 - 2015

En la tabla 8, se describen los factores de diseño evaluados en la herramienta Benchmarking, esta incluye a su vez las empresas involucradas en el desarrollo del producto evaluado; este último factor con el fin de identificar las empresas, marcas y lugares del mundo donde se están desarrollando los productos para gimnasios. A continuación se describe y define cada factor y variables del factor a evaluar:

**TIPO DE MECANISMO:** Determinar el mecanismo que usa cada producto o patente evaluada.

**HIDRÁULICO:** Dispositivo para transmitir potencia mecánica a distancia mediante un líquido (generalmente aceite).

**ELÉCTRICO:** Utiliza la electricidad para generar el movimiento o activar el producto.

**MECÁNICO:** Dispositivos móviles unos respecto a otros, unidos entre sí cuyo objetivo es la transmisión de energía mecánica. generalmente requieren de fuerza mecánica ejercida por el usuario para activar el movimiento, además no requiere de energía eléctrica para funcionar.

**PARTE DEL CUERPO QUE EJERCITA:**

**TREN SUPERIOR:** Son los objetos enfocados a ejercitar la parte superior del cuerpo, de la cintura para arriba.

**TREN INFERIOR:** Son los objetos enfocados a ejercitar la parte inferior del cuerpo, de la cintura para abajo.

**AMBOS:** Son los objetos enfocados a ejercitar la parte superior y la parte inferior del cuerpo.



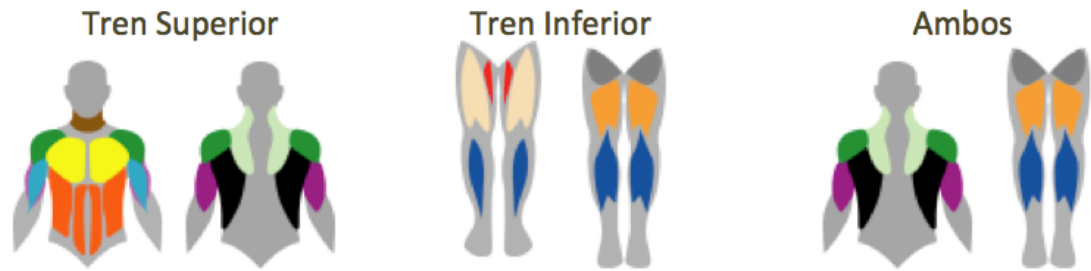


Figura 17. Ilustración de las partes del cuerpo a ejercitar. *Propiedad de la investigadora.*

**TIPO DE EJERCICIO:** Según Isabel López en La Pequeña Enciclopedia de Fitness. Editorial TIKAL. Madrid 2009. Página 118 – 119.

**AERÓBICO:** Son ejercicios que benefician en particular el sistema circulatorio y respiratorio.

**ANAERÓBICO:** Son consideradas anaeróbicas las actividad que generan esfuerzos musculares, repetidos e intensos. Estos ejercicios aumentan la masa muscular pero sin estimular positivamente el desarrollo del corazón, los pulmones y la circulación.

**TIPO DE DISCAPACIDAD QUE INCLUYE:**

**SENSORIAL:** Según la Clasificación del Tipo de Discapacidad CIF de la OMS, el grupo 1 de la Clasificación se denomina Discapacidades sensoriales y de la comunicación; este grupo incluye discapacidad para ver, oír, hablar, comunicarse y comprender el lenguaje. Particularmente en este punto se pretende evaluar si el elemento de ejercicio observado tiene enfoque de inclusión con alguno de los sentidos.

**FÍSICA:** Según la Clasificación del Tipo de Discapacidad CIF de la OMS, el grupo 2 de la Clasificación se denomina Discapacidades Motrices (se refiere al movimiento del cuerpo) y se clasifica en discapacidades de las extremidades inferiores, tronco, cuello y cabeza, discapacidades de las extremidades superiores y discapacidad es insuficientemente especificadas del grupo de discapacidades motrices.

**COGNITIVA:** Según la Clasificación del Tipo de Discapacidad CIF de la OMS, el grupo 3 de la Clasificación se denomina Discapacidades Mentales y se dividen en Discapacidades Intelectuales (retraso Mental), Discapacidades conductuales y Discapacidades insuficientemente especificadas del grupo discapacidades mentales.

**ACCESIBILIDAD:** Es el conjunto de características que debe disponer un entorno, producto o servicio para ser utilizable en condiciones de confort, seguridad e igualdad por todas las personas y, en particular, por aquellas que tienen alguna discapacidad.

**ALTA:** Se calificará alto un producto en Accesibilidad si las condiciones de confort y seguridad con relación al acceso físico, comunicativo y operativo al objeto son óptimas.

**MEDIA:** Se calificará medio un producto en Accesibilidad si las condiciones de confort y seguridad con relación al acceso físico, comunicativo y operativo al objeto tienen algunos factores positivos y otros que descuidan su morfología, manufactura y uso.

**BAJA:** Se calificará bajo un producto en Accesibilidad si las condiciones de confort y seguridad con relación al acceso físico, comunicativo y operativo al objeto son deficientes.

**USABILIDAD:** Es la medida en que un producto o sistema puede ser utilizado por determinados usuarios para conseguir objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso específico.

**ALTA:** Se calificará alto un producto en Usabilidad si es eficiente, eficaz y ofrece satisfacción y confort al un usuario específico en un contexto específico.

**MEDIA:** Se calificará medio un producto en Usabilidad si es eficiente más no eficaz y No ofrece satisfacción y confort al un usuario específico en un contexto específico.

**BAJA:** Se calificará bajo un producto en Usabilidad si NO es eficiente, ni eficaz y No ofrece satisfacción y confort al un usuario específico en un contexto específico.

Para aclarar esta evaluación es necesario definir los términos efectividad, eficiencia y satisfacción y los principios de la usabilidad, a continuación se encuentra esta información.

**EFFECTIVIDAD,** se refiere a la extensión temporal en realizar una acción o actividad con determinado objeto. En algunos casos se hace la distinción entre lograr o no una tarea con dicho objeto.

**EFICIENCIA,** la cantidad de esfuerzo realizado para alcanzar o lograr determinada actividad o acción con un objeto.

**SATISFACCIÓN,** es el nivel de confort que el usuario siente y que tan aceptado fue el producto por el usuario al realizar la actividad.

**Principios de la Usabilidad:**

**CONSISTENCY – CONSISTENCIA :**El objeto debe permitir realizar una misma tarea de diferentes maneras.

COMPATIBILITY – COMPATIBILIDAD: El diseño debe asegurarse que la manera de usar el producto responde a las expectativas del usuario sobre todo basándose en la información y el conocimiento que le brinda el contexto en el que esta inmerso.

CONSIDERATION OF USER RESOURCES – CONSIDERACIÓN LOS RECURSOS DEL USUARIO: El objeto debe considerar los diferentes sentidos y capacidades físicas del usuario para usar el producto y relacionar estos sentidos y movimientos con la experiencia que el objeto genera.

FEEDBACK – REALIMENTACIÓN: Es importante que el objeto le brinde al usuario realimentación sobre cualquier acción que él realice, permitiéndole previsualizar la consecuencia que tendrá dicha acción y determinar si fue correcta o no la decisión de la acción tomada.

ERROR PREVENTION AND RECOVERY – PREVENCIÓN DE ERRORES: Es inevitable que el usuario no cometa errores al usar el producto, sin embargo, el producto puede posibilitar que algunos errores ocurran tratando de minimizar cada vez más la cantidad de errores y permitiendo que el usuario recuerde fácilmente los errores que ya cometió para realizar cada vez mejor la actividad o acción.

USER CONTROL – CONTROL DEL USUARIO: El producto debe darle el mayor control posible al usuario sobre las interacciones que tiene él con el objeto, por ejemplo control sobre la estimulación y tiempo de uso.

VISUAL CLARITY – CLARIDAD VISUAL: Es importante que la información expuesta este dispuesta de manera que el usuario la lea de manera rápida y fácil sin causar confusión.

PRIORITISATION OF FUNTIONALITY AND INFORMATION – PRIORIZACIÓN DE LA FUNCIONALIDAD Y LA INFORMACIÓN: Cuando el producto tiene vasta gama de características es apropiado priorizarlas. Dicha priorización puede basarse en la cantidad de veces que es usada determinada función del producto.

APPROIATE TRANSFER OF TECHNOLOGY – TRANSFERENCIA APROPIADA DE TECNOLOGÍA: Aplicar tecnologías que han sido desarrolladas con otros propósitos es una aplicación potencialmente benéfica para el usuario. Sin embargo, si esto se hace sin el suficiente análisis puede generar problemas.

EXPLICITNESS - CLARIDAD: Los productos deben ser diseñados de manera tan clara como serán operados.

## SEGURIDAD

ALTA: Se calificará alto un producto en Seguridad si las condiciones de uso del producto en sus interfaces visuales, táctiles, de movimiento, de bloqueo o de

personalización NO interfieren en la integridad del usuario con y sin diversidad funcional y las personas que están a su alrededor.

MEDIA: Se calificará Medio un producto en Seguridad si las condiciones de uso del producto en sus interfaces visuales, táctiles, de movimiento, de bloqueo o de personalización interfieren en la integridad del usuario con y sin diversidad funcional y las personas que están a su alrededor.

BAJA: Se calificará bajo un producto en Seguridad si el producto NO ofrece interfaces visuales, táctiles, de movimiento, de bloqueo o de personalización e interfiere en la integridad del usuario con y sin diversidad funcional y las personas que están a su alrededor.

## CONFORT

ALTA: Se calificará alto un producto en Confort si al finalizar el uso del mismo el usuario responde de manera positiva y satisfactoria ante factores como la comodidad, las dimensiones del objeto, los movimientos que realizó para desarrollar la actividad y su sentimiento con relación al objeto.

MEDIA: Se calificará medio un producto en Confort si al finalizar el uso del mismo el usuario responde de manera positiva mas no satisfactoria ante factores como la comodidad, las dimensiones del objeto, los movimientos que realizó para desarrollar la actividad y su sentimiento con relación al objeto.

BAJA: Se calificará bajo un producto en Confort si al finalizar el uso del mismo el usuario NO responde de manera positiva NI satisfactoria ante factores como la comodidad, las dimensiones del objeto, los movimientos que realizó para desarrollar la actividad y su sentimiento con relación al objeto.

## ESTÉTICA

ALTA: Se calificará alto un producto en Estética si presenta características coherentes en su pregnancia, aplicación de materiales, formas y color. El producto debe ser rico en su comunicación visual y táctil.

MEDIA: Se calificará medio un producto en Estética si sus características NO son totalmente coherentes en su pregnancia, aplicación de materiales, formas y color. El producto es medianamente rico en su comunicación visual y táctil.

BAJA: Se calificará bajo un producto en Estética si sus características NO son coherentes en su pregnancia, aplicación de materiales, formas y color. El producto carece de comunicación visual y táctil.

Con la investigación del estado del arte y el Benchmarking realizado no solo se obtuvieron resultados cuantitativos sino también cualitativos, como lo es haber hallado la

Federación Inglesa de Deportes para Discapacitados o EFDS por sus siglas en Inglés, cuyo programa de Gimnasios Inclusivos o IFI que traducen “Inclusive Fitness Initiative” ha estandarizado la evaluación de gimnasios inclusivos en Reino Unido desde 5 elementos que engloban las necesidades de un gimnasio pensado para la inclusión:

1. Equipamiento Inclusivo
2. Personal de Entrenamiento
3. Mercadeo y compromiso
4. Desarrollo deportivo
5. Accesibilidad



Figura 18. Requisitos de gimnasios inclusivos IFI. Imagen extraída de Inclusive Fitness Initiative.

Para la IFI, existen tres rangos de gimnasios inclusivos:

1. Nivel provisional, que son aquellos gimnasios que comienzan a considerar las instalaciones inclusivas y las necesidades de su población con discapacidad.
2. Nivel de registro, son los gimnasios proactivos que entregan una mejor experiencia a sus usuario.
3. Nivel Excelente, aquellas instalaciones que demuestran su compromiso con la inclusión y sobre pasan las expectativas a las necesidades de los usuarios.

Los gimnasios se ubican en estos rangos según una evaluación que se realiza cada tres años y analiza los 5 requisitos mencionados anteriormente (Figura 18). Desde el equipamiento, la evaluación se basa en la cantidad de equipos inclusivos que tiene el gimnasio tanto para ejercicios cardiovasculares como para ejercicios de resistencia. En

ambos grupos, la evaluación se hace por la cantidad de opciones que tiene el usuario para elegir trabajar tren superior y tren inferior, y estos a su vez se dividen en los diferentes músculos, así:

Tabla 9. Requerimientos mínimos de la IFI para equipamientos inclusivos. Equipamiento para ejercicios cardiovasculares. Imagen extraída de Inclusive Fitness Initiative.

EQUIPAMIENTO INCLUSIVO		Minimum Requirements of IFI Accredited Equipment		
		Provisional Level	Registered Level	Excellent Level
<b>Cardiovascular</b>		<b>Cardiovascular</b>		
<b>CV Upper Body</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Upper Body Ergometer/Cycle</li> <li>Rope Pulley Unit</li> <li>Rowing Machine (with upper body only option)</li> </ul>	Required 1 x CV Upper Body	Required 20% CV Upper Body	Required (Must include at least 5 different products) 20% CV Upper Body
<b>CV Lower Body (Standing)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Treadmill</li> <li>Lower Body Elliptical</li> <li>Lower Body Stepper/Climber</li> </ul>	1 x CV Lower Body (Standing)	20% CV Lower Body (Standing)	20% CV Lower Body (Standing)
<b>CV Lower Body (Seated)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recumbent Bike</li> <li>Upright Bike</li> </ul>	1 x CV Lower Body (Seated)	20% CV Lower Body (Seated)	20% CV Lower Body (Seated)
<b>CV Total Body</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Total Body Ergometer/Cycle</li> <li>Total Body Cross Trainer</li> <li>Total Body Stepper/Climber</li> <li>Rowing Machine</li> </ul>		20% CV Total Body	20% CV Total Body

Tabla 10. Requerimientos mínimos de la IFI para equipamientos inclusivos. Equipamiento para ejercicios de resistencia. Imagen extraída de Inclusive Fitness Initiative.

Minimum Requirements of IFI Accredited Equipment			
	Provisional Level	Registered Level	Excellent Level
<b>Resistance</b>			
<b>Fixed (Lower Body)</b>	Choose 2 from:	Choose 2 from:	Provide all 3:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leg Press</li> <li>• Leg Extension</li> <li>• Seated Leg Curl</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leg Press</li> <li>• Leg Extension</li> <li>• Seated Leg Curl</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leg Press</li> <li>• Leg Extension</li> <li>• Seated Leg Curl</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leg Press</li> <li>• Leg Extension</li> <li>• Seated Leg Curl</li> </ul>
<b>Fixed (Upper Body)</b>	And Choose 1 Option	And Choose 1 Option	And Choose 1 Option
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chest Press</li> <li>• Seated Row</li> <li>• Lat Pulldown</li> <li>• Shoulder Press</li> <li>• Tricep Curl</li> <li>• Bicep Curl</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chest Press &amp; Low Row</li> <li>• Lat Pulldown &amp; Shoulder Press</li> <li>• Small Equipment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chest Press &amp; Low Row</li> <li>• Lat Pulldown &amp; Shoulder Press</li> <li>• Small Equipment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chest Press &amp; Low Row</li> <li>• Lat Pulldown &amp; Shoulder Press</li> <li>• 1 Adj Cable (Single or Multiple Stack)</li> </ul>
<b>Free Movement Resistance</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Multi-function Adjustable Cables (Single Weight Stack)</li> <li>• Multi-function Adjustable Cable (Multiple Weight Stack)</li> <li>• Vibration Training Platform</li> <li>• Small Equipment Pack &amp; Top Up Pack</li> <li>• Dumbbels &amp; Rack &amp; Bench</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chest Press &amp; Low Row</li> <li>• Tricep Press &amp; Bicep Curl</li> <li>• Small Equipment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chest Press &amp; Low Row</li> <li>• Lat Pulldown &amp; Shoulder Press</li> <li>• Small Equipment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chest Press &amp; Low Row</li> <li>• Tricep Press or Bicep Curl</li> <li>• 1 Adj Cable (Single or Multiple Stack)</li> <li>• Small Equipment</li> </ul>
<b>Free Movement Resistance</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Core/Balance</li> <li>• Multi-function Flexibility/Stretch</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Adj Cable (Multiple Stack)</li> <li>• 1 Free movement Resistance &amp;</li> <li>• Small Equipment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chest Press &amp; Low Row</li> <li>• 1 Adj Cable (Multiple Stack)</li> <li>• 1 Flexibility/Conditioning</li> <li>• Small Equipment</li> </ul>

Actualmente la IFI en Reino Unido, tiene más de 400 gimnasios registrados y certificados como gimnasios inclusivos.





## 3.Propuesta interfaces inclusivas

### 3.1 Proceso de diseño desde la usabilidad y la inclusión

El proceso de diseño planteado para el desarrollo de los productos durante la investigación esta constituido por varios pasos en los que antes, durante y después del proceso de diseño se aplica tanto la usabilidad como el diseño inclusivo, es decir, estos elementos serán el diferenciador y guía que estará presente de manera transversal en dicho proceso. Para entender los términos: **Usabilidad** y **diseño inclusivo** a continuación se presentan las definiciones.

#### 3.1.1 Usabilidad

La usabilidad es definida por la ISO (International Standars Organisation) como la eficiencia, la eficacia y la satisfacción con que un usuario específico logra realizar una tarea en un contexto determinado. El resultado de la usabilidad depende del sistema hombre – objeto – contexto – actividad, es decir, la usabilidad es una propiedad de la interacción entre el objeto, el usuario, el lugar y la actividad u objetivo que el usuario está trabajando tratando de lograr.

La usabilidad define la eficiencia como la medida en que un objetivo se logra o no, eficacia como la cantidad de esfuerzo que el usuario debe hacer para lograr dicho objetivo y la satisfacción como el nivel de confort que siente el usuario una vez ha usado el producto y que tan aceptado es el producto por el usuario como resultado de lograr o no el objetivo trazado o actividad con el uso del producto.

Para el desarrollo de producto desde la usabilidad se deben tener en cuenta las siguientes características del usuario:

- *Experiencia previa con el producto o productos similares* que puedan afectar la facilidad o dificultad con que el usuario interactúa con el mismo y logra su objetivo.
- *Dominio del conocimiento*, se refiere a el conocimiento que tiene el usuario relativo a la actividad o la tarea que intenta desarrollar, independientemente del producto que ha usado para realizar dicha actividad.

- *Trasfondo Cultural*, son todos aquellos detalles socioculturales que pueden influenciar la manera en que el usuario interactúa con el producto y logra la actividad.
- *Inclusión*, es la característica que le permite al objeto ser usado por personas con discapacidad.
- *Edad y género*, consiste en identificar aquellas características de edad y género del usuario que pueden llegar a significar alguna variabilidad en el modo de uso del producto como actitudes, etapas y desarrollo o deterioro físico, cognitivo y sensorial, entre otros.

**Los principios de la usabilidad son:**

- *Consistencia*, que significa el desarrollo de varias tareas o actividades de modos similares, lo que trae como consecuencia que el usuario ganará experiencia en el uso del producto realizando una actividad determinada que le ayudará para realizar otras actividades.
- *Compatibilidad*, se refiere al ajuste entre el modo en que el producto funciona y el modo en que el usuario usa el producto o realizaba dicha actividad antes de que el producto existiera; teniendo en cuenta el conocimiento que este tiene de su mundo y los demás objetos y espacios.
- *Consideración de los recursos del usuario*, el diseño del producto debe contemplar los recursos que tiene el usuario para operarlo, es decir, un objeto puede interactuar con el usuario desde su sentido táctil, auditivo y visual; otro en cambio puede aprovechar varios movimientos que el usuario puede hacer para activarlo y usarlo.
- *Realimentación*, el diseño del producto debe tener en cuenta que las acciones que un usuario realiza en la interacción con un producto deben indicarle al usuario en primer lugar si realizó bien o no la tarea y en segundo lugar debe darles pistas sobre el paso que sigue en el uso del producto, en el caso de terminar la actividad o haber logrado la tarea, el producto debe comunicarse con el usuario y hacérselo saber.
- *Prevención y recuperación de errores*, el diseño debe contemplar que la probabilidad de que el usuario cometa errores durante la interacción sea cada vez menor y si estos ocurren, el usuario debe poder recuperar el control de la interacción y el desarrollo de la actividad rápida y fácilmente.

- *Control de uso*, el usuario debe tener todo el control posible de la interacción desarrollada con el mismo.
- *Claridad visual*, la información dispuesta para mejorar la interacción con el producto debe ser fácil y de rápida lectura y no debe causar confusión.
- *Priorización y funcionalidad de la información*, esta característica aplica cuando el producto tiene una amplia gama de opciones y usos, en estos casos se deben priorizar las opciones según su importancia. La información y funcionalidad más importante debe ser aquella percibida como más fácil y accesible para el uso.
- *Transferencia apropiada de tecnología*, se refiere a hacer uso del desarrollo de las tecnologías en otros contextos para mejorar la usabilidad del producto.
- *Claridad*, se refiere a las señales que el objeto entrega al usuario para indicar la funcionalidad y el método de operación.

### 3.1.2 Diseño inclusivo

El diseño inclusivo por su parte, es definido por el “Design Council de Reino Unido” como una propuesta de enfoque del diseño que plantea usuarios diversos, consumidores NO estereotipados, estilos de vida fluctuantes y escala de valores cambiantes; ambos enfoques aplicados al diseño de producto se traducen en desarrollos que preconocen más de una tipología de usuarios desde la primera etapa de diseño, obteniendo productos y usuarios finales más complacidos. También conocido como diseño para todos y diseño universal en varios lugares del mundo, el diseño inclusivo se refiere en cualquiera de los términos similares a productos, servicios y entornos que incluyan las necesidades de la mayor cantidad de consumidores o usuarios posible.

La aplicación del diseño inclusivo es de suma importancia debido a los cambios del mundo y la humanidad en la actualidad; en el año 2007 el 50% de la población mundial vivía en el contexto urbano y el 50% en contexto rural para el 2050 se proyecta que el 70% de la población mundial viva en el contexto urbano lo que implica diseño de productos y servicio para atender a multitudes diversas ubicadas en territorios pequeños; adicionalmente, existen problemas mundiales como la obesidad que hoy en día sufren más de 300 millones de personas; se proyecta que más de la mitad de la población europea para el 2020 tenga más de 50 años; actualmente se calcula que el 10% de la población mundial es mayor de 64 años y se estima que para 2050 esta cifra se incrementará en un 100%.

El diseño inclusivo no solo trabaja en la inclusión de las personas con discapacidad, sino que también promueve la inclusión desde la edad, el género, las capacidades y discapacidades, la raza, la economía, la ubicación geográfica y el desarrollo de las regiones, acceso a las tecnologías, inclusión de las diferentes culturas, entre otros. El

diseño inclusivo esta relacionado con la superación de las necesidades, aquellas referenciadas en la pirámide de Maslow, lo cual a su vez requiere de una contextualización local para evidenciar dichas necesidades en Colombia, el cual, es un país que por medio de la estratificación económica mide ingresos, calidad de vida de las personas y jerarquiza la sociedad; esto puede relacionarse directamente con la solución o cubrimiento de las necesidades básicas y se evidencia en las múltiples necesidades de la población:

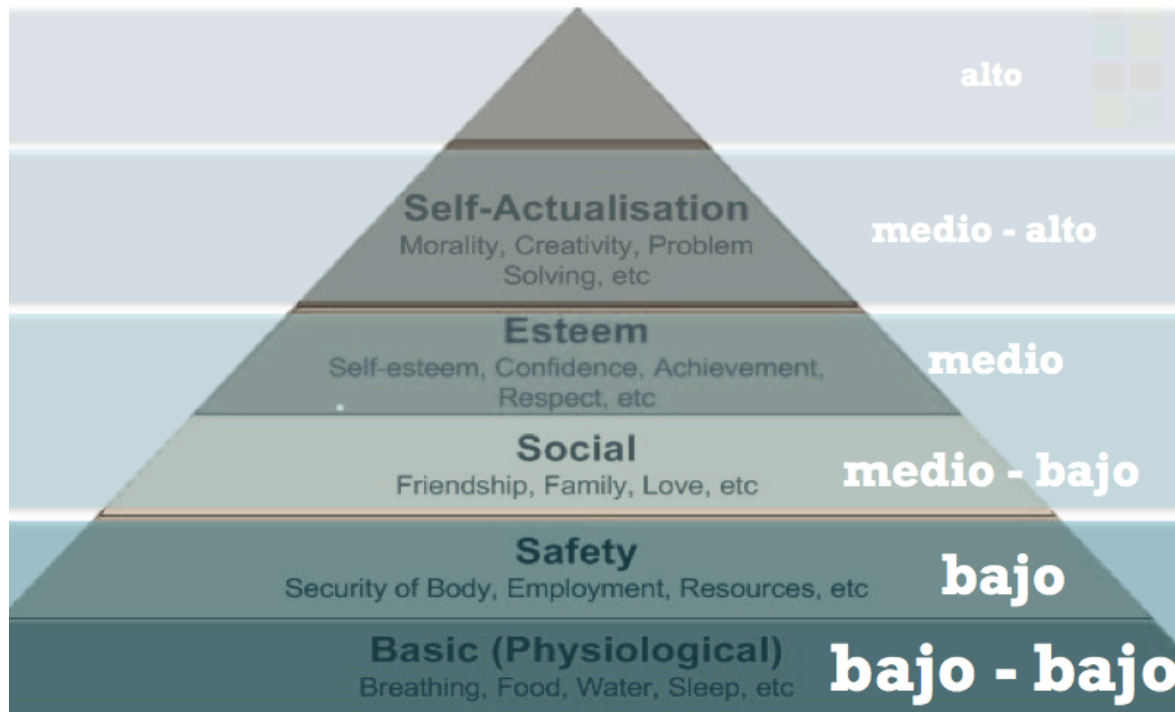


Figura 19. Pirámide de las necesidades de Maslow aplicada al contexto Colombiano. *Propiedad de la investigadora.*

Una vez entendido estos dos conceptos, se puede comprender la importancia de introducirlos como elementos transversales antes, durante y después del proceso de diseño (Product creation process ó PCP); concibiendo la necesidad, problema u oportunidad como el primer paso a dar en el PCP donde es primordial definir el usuario desde la metodología “Worst-Case Scenario” que consiste en elegir el peor escenario del problema para resolver desde allí la mayor cantidad de casos más simples aplicando herramientas de innovación social, usabilidad y diseño inclusivo, así:

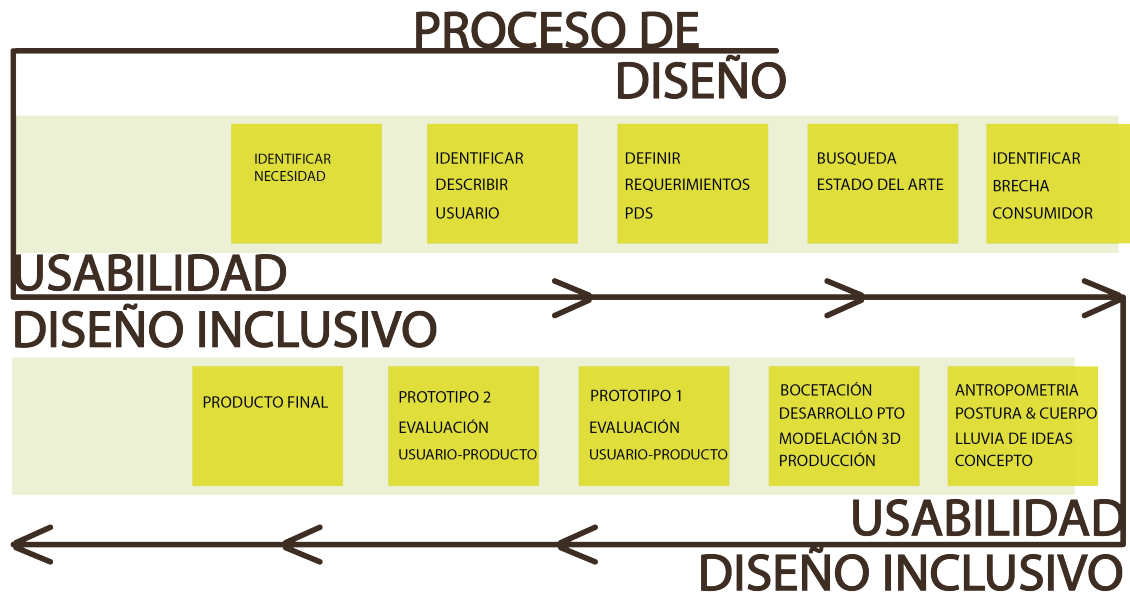


Figura 20. Propuesta proceso de diseño PCP. Propiedad de la investigadora.

En la figura 20, se puede apreciar el gráfico que resume el PCP aplicado en la presente investigación, la cual se estructuró basada en los siguientes tres títulos del diseño de producto y la ingeniería: “HCD Toolkit” de IDEO, “Metodología de diseño y desarrollo de nuevos productos” de Ulrich y Eppinger y “Las técnicas de ingeniería inversa y desarrollo de nuevos productos” de Kevin Otto y Kristin Wood. Este proceso de diseño fue apoyado con herramientas y conceptos de los libros: “Innovating with people. The business of Inclusive Design” del Consulado de diseño de Noruega, “An Introduction to Usability” de Patrick W. Jordan y Phillips Design; y “Pleasure with Products: Beyond usability” de William S. Green y Patrick W. Jordan.

### 3.2 Validación de la necesidad

Basados en la investigación sobre la discapacidad en el mundo y en Colombia, y el benchmarking de productos y equipamiento de gimnasios inclusivos se identificaron los siguientes asuntos:

1. Sí existe oferta de productos incluyentes para que las personas discapacitadas puedan acceder y usar un gimnasio regular, sin embargo no todos los gimnasios están dotados con este tipo de productos.
2. Existen marcas en el mundo con comercialización nacional y local en Colombia, que tienen líneas de productos exclusivamente para la inclusión de personas con discapacidad como: Leisurelines, premier – training international, power plate, xcube, Octane, Physical company, matrix, cybex, pulse, SciFit, entre otros.



3. Algunos de los productos existentes incluyen no solo la discapacidad física, sino también la discapacidad sensorial y cognitiva.
4. Los problemas relacionados al acceso de los gimnasios por parte de las personas con discapacidad no están relacionados 100% con el equipamiento de los gimnasios regulares, sino con las distribuciones, espacios de desplazamiento, barreras objetuales en cuanto a alcances y desplazamientos, barreras arquitectónicas y barreras sociales o de atención en el servicio como el personal del gimnasios, los baños, lockers y demás elementos de los mismos.
5. La carencia de productos incluyentes en los gimnasios nacionales y locales no obedece a la inexistencia de los mismos sino a aspectos económicos, de mercado y socio-culturales.
6. Se evidenció la necesidad de profundizar la investigación desde el usuario local ya que en Medellín, las personas con discapacidad no frecuentan los espacios.

Luego de sintetizar estos resultados del proceso inicial de definición de la necesidad, se decidió realizar una validación. Este ejercicio se realizó aplicando las metodologías de usabilidad “Focus Groups” que consiste en reunir a un grupo de usuario posibles del producto estudiado para discutir sobre los deseos, experiencias, carencias y situaciones usando el producto de estudio; y “Think aloud protocols” que consiste en involucrar y conversar con algunos participantes sobre lo que hacen y piensan mientras usan el producto de estudio; se evaluaron personas con diferentes tipos de discapacidades en el gimnasio Vivo de la Universidad Eafit el cual cuenta con características de accesibilidad física como lo son accesos planos o con rampa y uso de ascensores para subir de un piso a otro; los invitados podían llegar en transporte público (bus, taxi o metro) o en sus vehículos personales. Cada uno evaluó el acceso al gimnasio desde que salió de su residencia para entender posibles barreras físicas o de tiempo que pudieran interferir en tomar la decisión de ir al gimnasio.

Los usuario invitados fueron seleccionados según el tipo de discapacidad, solo uno de ellos es deportista y practica natación de manera profesional; 5 de ellos son ex policías de Antioquia, 3 de los invitados eran mujeres y aceptaron servir como estudio de caso para la investigación, el resto de participantes fueron hombres contactados a través de fundaciones e instituciones como el INDER de Medellín. En total se contactaron 20 usuarios con diferentes tipos de discapacidad.

Las experiencias en el gimnasio con estos usuario fueron desarrolladas de manera individual, y la evaluación de la misma fue cualitativa; para la evaluación de cada actividad en la que se realizaron interacciones entre el usuario y el objeto; se usó el siguiente formato, basado en los principios de la usabilidad:

Tabla 11. Tabla de calificación de satisfacción de uso. Propiedad de la investigadora.

EFICACIA	LO LOGRÓ	NO LO LOGRÓ
<b>EFICIENCIA</b> Tiempo que tarda en lograr la actividad	1 POCO TIEMPO	5 MUCHO TIEMPO
<b>SATISFACCIÓN</b>		

**“WORST-CASE SCENARIO / ESCENARIO EXTREMO”**

Más de la mitad de los invitados al ejercicio de validación de necesidad canceló su asistencia o simplemente no se acercó a realizar la experiencia en el gimnasio entre ellos las 3 mujeres, quienes manifestaron no sentirse bien asistiendo a un gimnasio donde mucha gente podría verlas, evidenciando así, elementos socio-culturales que inciden en la inclusión de personas con discapacidad a los gimnasios regulares. Finalmente asistieron al gimnasio personas con las siguientes discapacidades:



Figura 21. Usuario con cuadraplejía. *Propiedad de la investigadora.*

En la figura 21, se evidencian las siguientes necesidades:

1 y 3, Necesidad y dependencia de alguien para sostener la silla de ruedas, al realizar los ejercicios de fuerza con poleas, la silla tiende a caerse hacia atrás con el usuario, convirtiendo la actividad en un riesgo para el mismo.

2, La fotografía muestra como el usuario al no tener control de los movimientos de su mano y muñeca, se aprovecha de los topes naturales que tiene esta extremidad, el usuario logra desarrollar la actividad, sin embargo, el movimiento no está siendo realizado de manera correcta pues está sobre pasando los ángulos de movimiento naturales de la biomecánica del cuerpo.

4, El usuario al carecer de movimiento en sus manos, dedos y brazos en general; requiere de un sistema o herramienta de sujeción que le permita usar las manijas, agarres y mancuernas ya utilizadas en los gimnasios regulares. Careciendo de este tipo de elementos, el instructor opta por amarrarlo con un teraband que simultáneamente aumenta la incomodidad del usuario y pone en riesgo sus extremidades y correcto desarrollo de los movimientos realizados.



Figura 22. Usuario con Paraplejía. *Propiedad de la investigadora.*

En la figura 22 se evidencian los siguientes asuntos.

1, Algunos elementos de entrenamiento tienen los asientos y bancas soldados como un solo cuerpo a la estructura, esto imposibilita el acceso de las personas que usan silla de ruedas.

2, Los múltiples diseños de silla de ruedas influyen también en usabilidad y acceso de los objetos de entrenamiento, sin embargo, sigue siendo preferible que todos los asientos puedan ser retirados y puestos a un lado.

3, La dependencia de una persona que sostenga la silla de ruedas es más alta en usuarios cuadriplejicos, los parapléjicos también tienen esta necesidad. Un bloqueo de movimiento de la silla adicional al freno es requerido para mejorar la experiencia de uso de los gimnasios regulares por parte de esta población.





Figura 23. Usuario con amputación de ambos brazos al nivel de la muñeca.  
*Propiedad de la investigadora.*

En la figura 23, en estas fotografías se evidencia la necesidad de un elemento que no sea prótesis, que le permita a las personas con amputación, personas sin control de la muñeca y los dedos o personas artríticas, el uso de agarres, mancuernas o manijas.

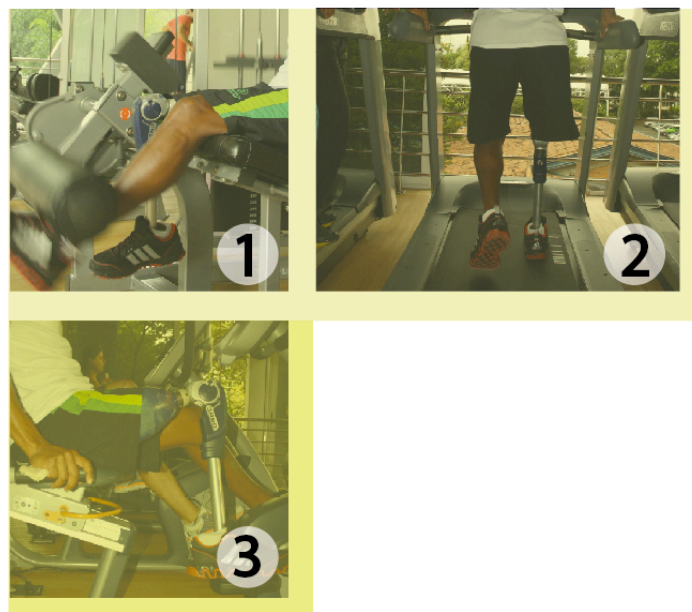


Figura 24. Usuario con amputación de pierna izquierda a nivel transfemoral.  
*Propiedad de la investigadora.*

En la figura 24, el usuario de esta fotografía podía realizar la mayoría de los ejercicios propuestos por el instructor del gimnasio, aquellos ejercicios que no podía realizar estaban obviamente relacionados con el movimiento y la velocidad de movimiento de la rodilla derecha. Sin embargo, este problema se descartó debido a que este problema debe ser resuelto con mayor facilidad por una prótesis, adicionalmente, es un tipo de usuario que con excelente actitud y por lo general no es dependiente.



Figura 25. Usuario con Síndrome de Poland (carencia y malformación en el brazo derecho). *Propiedad de la investigadora.*

En la figura 25, se evidencia en las fotografías de la 1 a la 4, la necesidad de un sistema o herramienta que permita unir y trabajar de una mejor manera al usuario con la máquina. Se demuestra también como la diferencia entre los lados del cuerpo y el desarrollo de múltiples actividades durante la vida cotidiana han generado desequilibrios en el resto del cuerpo, esto se debe a la carencia de un elemento que le permita al usuario igualar los alcances y movimiento que hace con su otro lado.

Luego de realizar múltiples visitas en el gimnasio con usuarios discapacitados, se encontraron principalmente dos necesidades identificadas como “*Escenario Extremo*”.



Figura 26. Simulador de agarre. *Propiedad de la investigadora.*

En la figura 26, se evidencia en varios de los casos la necesidad de un elemento que reemplace o apoye el agarre a usuario con cuadriplejia, artritis, amputaciones en tren superior o síndromes como el Poland.



Figura 27. Bloqueo o freno para silla de ruedas. *Propiedad de la investigadora.*

En la Figura 27, se muestra la necesidad de un elemento que bloquee el movimiento de la silla de ruedas hacia atrás y evite caídas, de esta manera personas usuarias de silla de ruedas podrán ser más independientes a la hora de visitar el gimnasio.

Una vez obtenidas las respuestas alrededor de la investigación de usuarios de gimnasios con discapacidad, se formuló nuevamente el objetivo de la investigación pasando a ser:

**“Diseñar interfaces de uso para la optimización de la interacción de personas con discapacidad en gimnasios regulares”.**

### **3.3 Definición de usuario final**

El usuario extremo seleccionado para el desarrollo de las interfaces de uso para gimnasios inclusivos son hombres y mujeres que usen silla de ruedas mecánica (sin motor) o que hayan sufrido una amputación en miembro superior a nivel de antebrazo o muñeca; adicionalmente, serán incluidos dentro del perfil del usuario personas artríticas y en general personas con dificultades de realizar el gesto de agarre con sus manos ya sea por que no es funcional o por que carecen de ella como es el caso del síndrome de Poland o de la amputación.



El usuario es una persona consiente y sin discapacidad cognitiva severa; además, tiene perfil deportista o hace ejercicio para mantenerse en forma y mejorar su calidad de vida.

En el gimnasio, sus principales dificultades son:

- Los usuario de silla de ruedas, sienten temor al realizar algunas actividades ya que esta tiende a voltearse hacia atrás.
- Las personas amputadas y con dificultades en el agarre no pueden interactuar con la mayoría de equipamientos de un gimnasio regular que requieren del uso de mancuernas, manijas y agarres.

El rango de edad 14 años en adelante, incluyendo a los adultos mayores.

### 3.4 BOCETACIÓN Y LLUVIA DE IDEAS

Gracias a los hallazgos realizados durante la investigación de la necesidad y la validación de la misma, se pudo intuir el tipo de producto que se requería para darle solución a la carencia de herramientas e interfaces de uso que mejoren la relación hombre – producto - actividad en los gimnasios inclusivos.

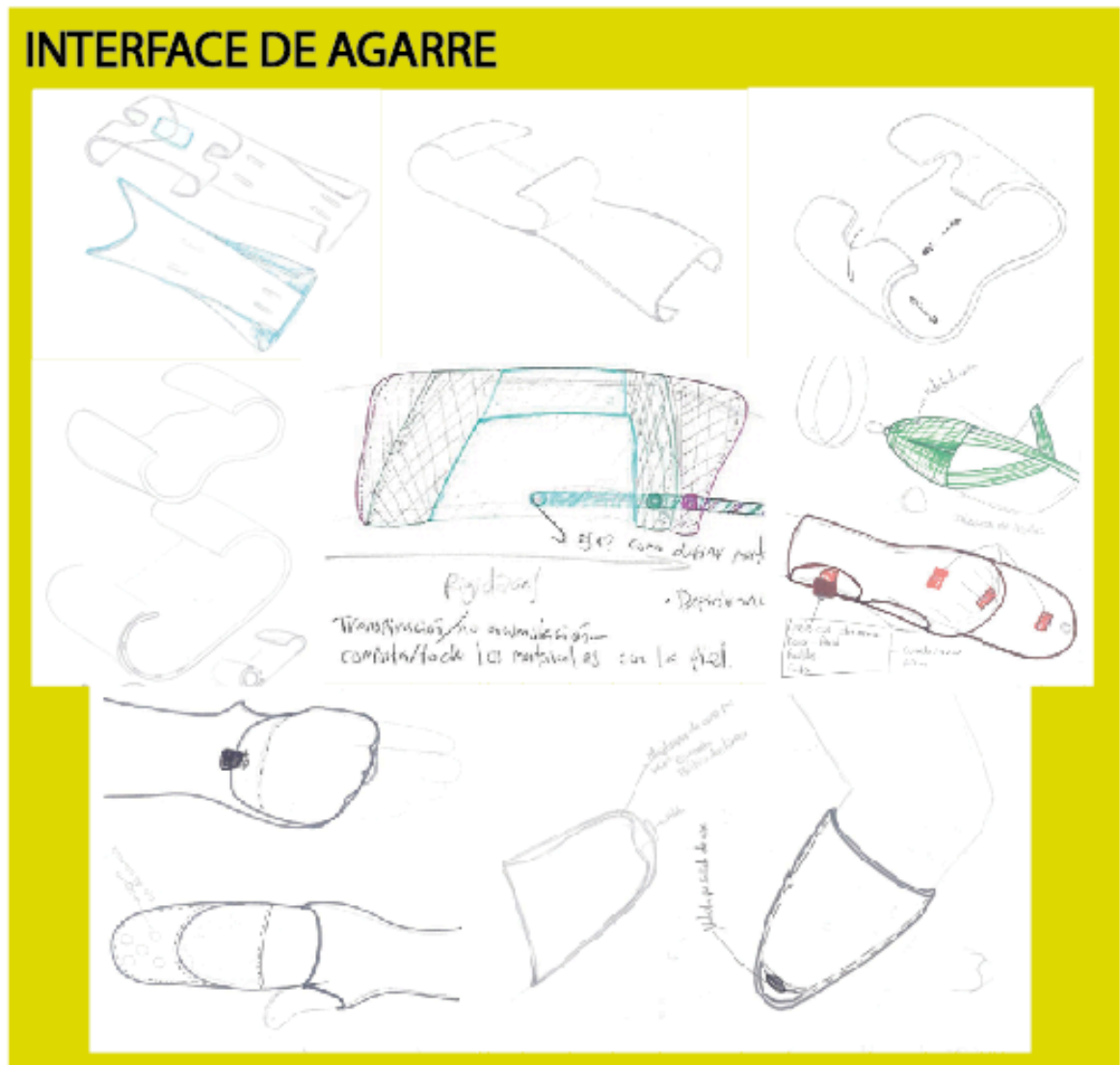


Figura 28. Bocetación interface de agarre. *Propiedad de la investigadora.*

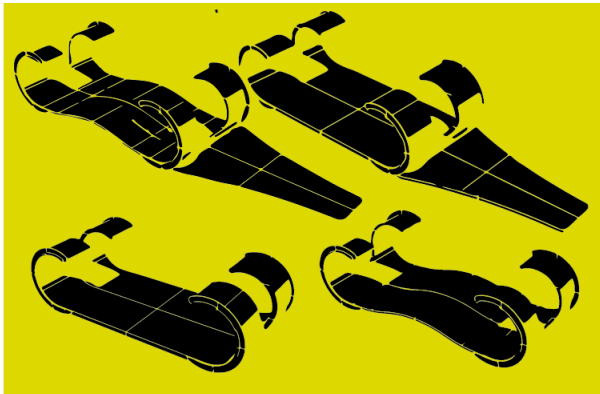
Las propuestas de interface de agarre que se observan en la figura 27 están pensadas para apoyar o reemplazar el agarre grueso de la mano.



Figura 29. Bocetación interface de frenado de la silla de ruedas. *Propiedad de la investigadora.*

Las interfaces de uso para frenar la silla de ruedas que se observan en la figura 28, se han pensado desde la posibilidad de adherirse y quitarse fácilmente a la silla de ruedas, adicionalmente posibilitando que el usuario pueda ponerla y quitarlo de manera autónoma y sin ayuda de otras personas.

### 3.5 PROTOTIPOS FUNCIONALES



Se realizaron 3 prototipos de interface de agarre para hacer pruebas con usuario y determinar que elementos del productos debían ser rediseñados y que elementos debían continuar como hasta esta etapa se habían definido. Se hicieron prototipos blandos en materiales como “Ortoplas” y prototipos funcionales en lámina coldroll cortada, pulida y doblada.

Figura 30. Abstracción de la forma. Propuestas para interfaces de agarre. Propiedad de la investigadora.

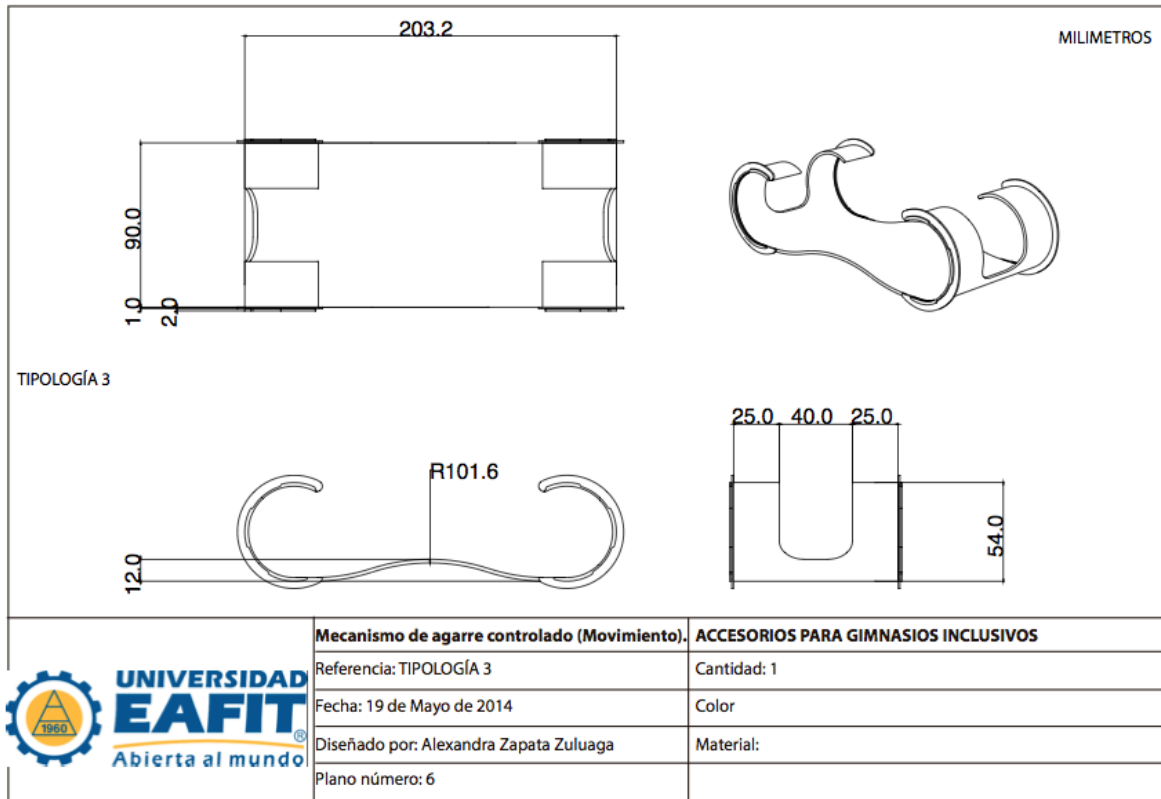
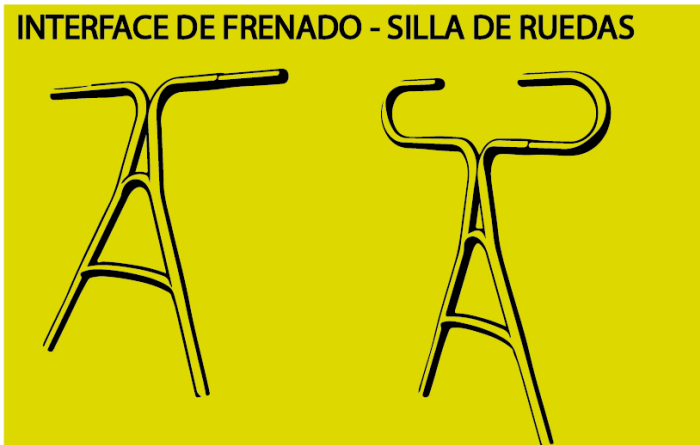


Figura 31. Plano general para realizar prototipo del diseño de interface de uso para agarre. Propiedad de la investigadora.



Se realizó un prototipo funcional de este producto en tubería coldroll con elementos moldeados en porcelana-plástica. Esto con el fin de realizar pruebas de uso con el usuario real, en el contexto real y realizando actividades de ejercicio en un gimnasio regular para validar su usabilidad, inclusión, funcionalidad entre otros.

Figura 32. Abstracción de la forma. Propuesta para freno o bloqueo de silla de ruedas. Propiedad de la investigadora.

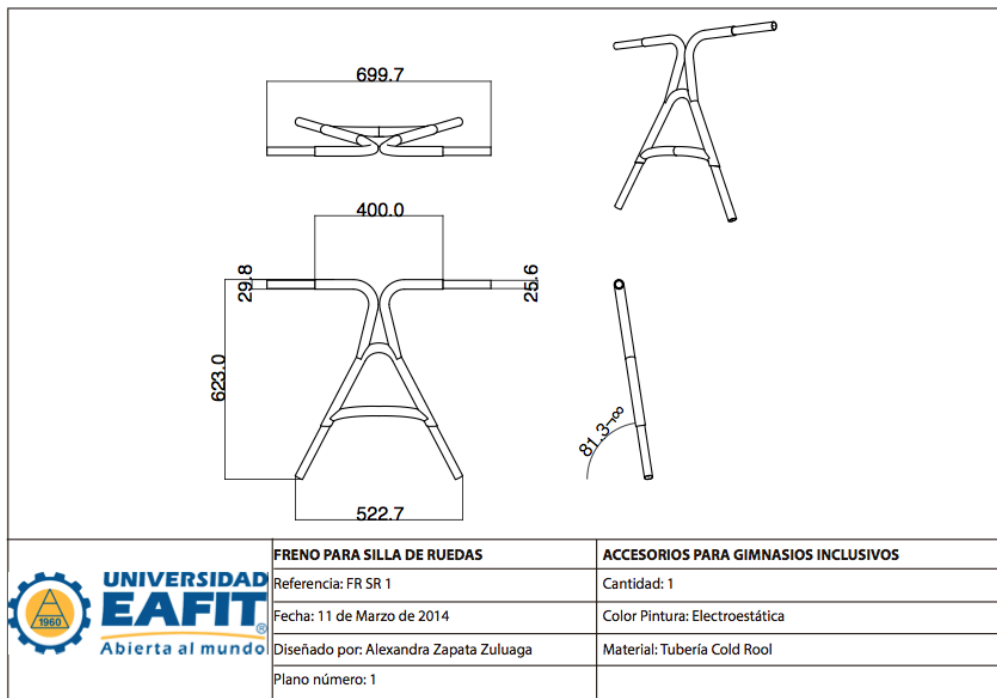


Figura 33. Plano general para realizar prototipo del diseño de interface de freno o bloqueo para silla de ruedas. Propiedad de la investigadora.



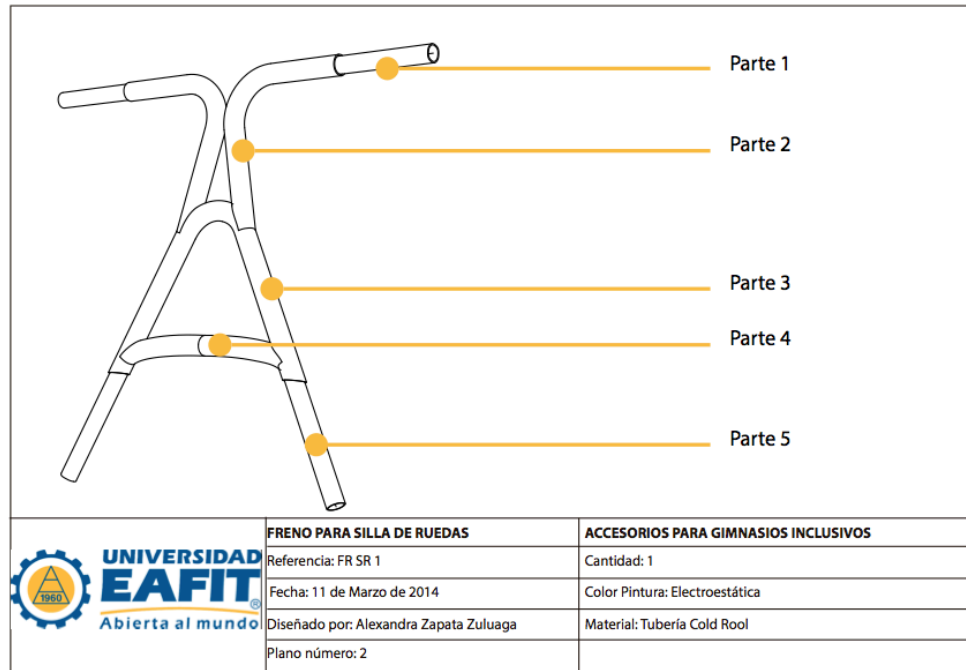


Figura 34. Plano de partes del diseño de interface de freno o bloqueo para silla de ruedas. Propiedad de la investigadora.

### 3.6 PRUEBA DE USO – TESTING DESIGN

Las pruebas de usuario o testeos del diseño, se realizaron a través de la metodología “User workshops” que consiste en incluir a un grupo de usuarios reunidos para discutir el uso del producto, para la aplicación de esta metodología, es necesario que el usuario tenga la oportunidad de usar el producto en el momento de la discusión. “User Workshop” propone involucrar al usuario en esta etapa del diseño y que el diseñador escuche la voz del mismo, para rediseñar aquellos detalles que aun no estén suficientemente afinados.

Prototipo 1: Con estructura en antebrazo - ancha.



Figura 35. Pruebas de uso de interface de agarre. Prototipo 1. Propiedad de la investigadora.

Prototipo 2: Con estructura en antebrazo - delgada.



Figura 36. Pruebas de uso de interface de agarre. Prototipo 2. Propiedad de la investigadora.



Figura 37. Pruebas de uso de interface de agarre. Prototipo 3. Propiedad de la investigadora.



Figura 38. Pruebas de uso de interface de freno para silla de ruedas. Propiedad de la investigadora.

### 3.6.1 MODIFICACIONES RECOMENDADAS POR EL USUARIO

Como resultado de la prueba de uso de la interface de agarre, los usuarios coincidieron en que solo uno de los 3 prototipos era adecuado y cómodo para la actividad, encontraron más cómodo el prototipo sin soporte estructural en el antebrazo. Adicionalmente, se evidencio la necesidad de que el producto sea más corto y que tanto el agarre para halar como el agarre para empujar este ubicado en el lugar y posición natural del agarre de la mano, esto debido a que el prototipo tenia el agarre para empujar justo en debajo de la muñeca y esto generaba incomodidad al realizar la actividad.

Se encontró que la configuración de los agarres no requiere de una división en la mitad que se había realizado con el fin de brindar mayor funcionalidad al producto y reemplazar el movimiento de supinación de la mano y el agarre natural de la misma. Se concluyó entonces, que esta parte del producto debía ser plana.



Figura 39. Ilustración de divisiones innecesarias en el producto. Propiedad de la investigadora.

Se evidenció también, que este producto puede ser útil para el usuario en situaciones cotidianas como cargar bolsas de mercado, montar en bicicleta o agarrar otro tipo de objetos con manijas que implican cerrar los dedos alrededor de la misma.

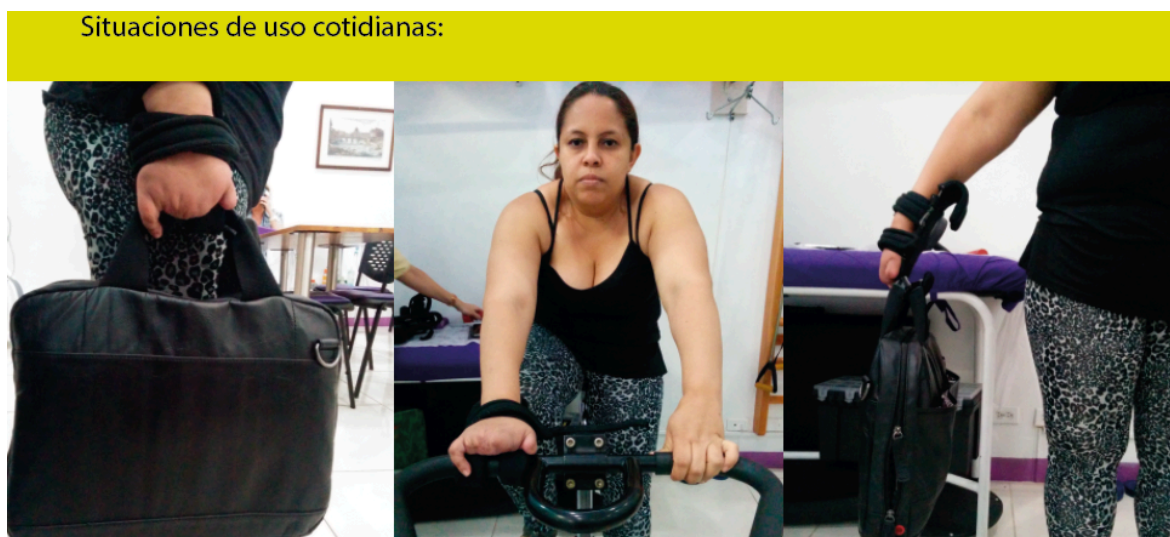


Figura 40. Ilustración de situaciones de uso cotidiano del producto. Propiedad de la investigadora.

Los usuarios manifestaron que muchas de las actividades que realizaron durante la prueba de uso no habrían podido ser desarrolladas de otra manera debido a que evidente y efectivamente el producto logró reemplazar el agarre que ellos, por su discapacidad no podrían realizar.

Entre los usuarios de la prueba, se encontraba uno de los fisioterapeutas que ha tratado a los usuarios participantes, él también realizó aportes como: El producto permite realizar variados movimientos que requieren los pacientes para continuar recuperando su fuerza y movimientos funcionales no solo del brazo sino del cuerpo en general, el uso del producto ayuda a evitar desequilibrios corporales y estructurales del cuerpo del paciente, el producto ayuda a mejorar la calidad de vida de los pacientes y brinda incluso posibilidades mayores y más amplias durante y después de la rehabilitación.

Con relación al freno, los usuarios sintieron en general que el producto es bastante útil para los ejercicios en los que deben levantar mucho peso (según el umbral de cada usuario), adicionalmente, entendimos que el producto es muy útil principalmente para las personas cuadripléjicas pues son quienes tienen menor control del tronco y de los músculos del tren superior. Como recomendación principal se habló de reducir el peso y el tamaño del producto y hacerlo más portátil; con relación a la movilidad dentro del gimnasio, recomendaron quizá agregarle llantas o algún elemento que le permita desplazarse arrastrado por la silla de ruedas continuando con su función de impedir una caída hacia la parte trasera de la silla de ruedas.

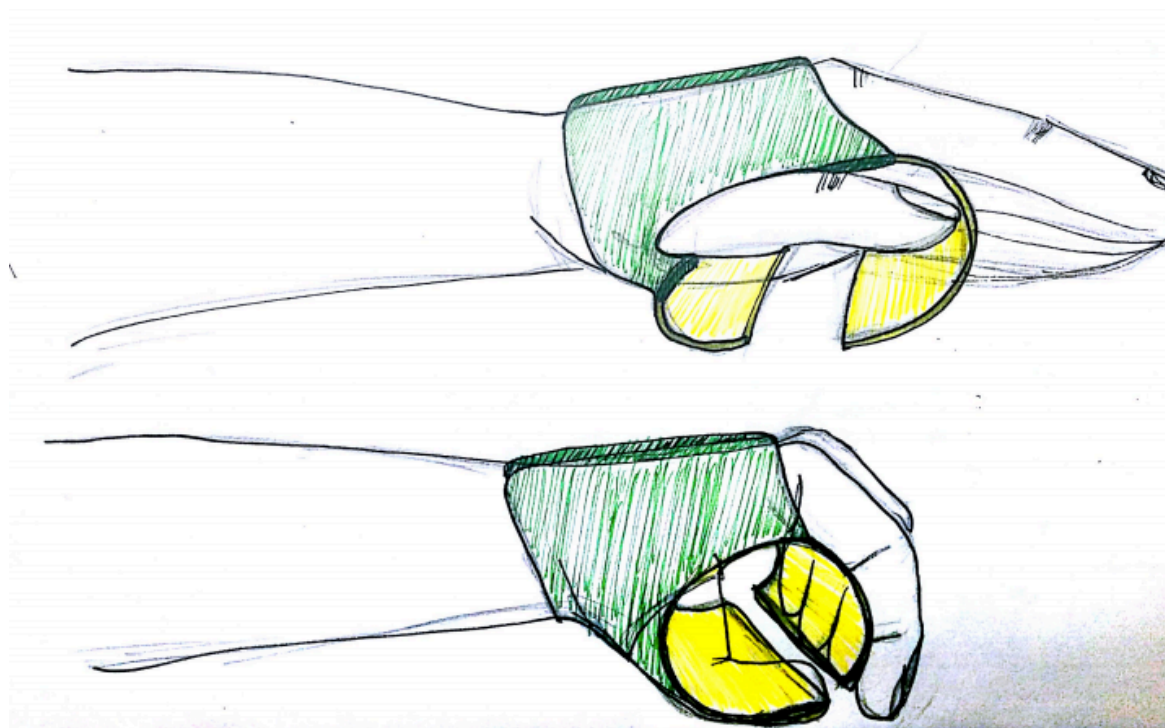


Figura 41. Propuesta – respuesta a mejoras. Agarre. Propiedad de la investigadora.

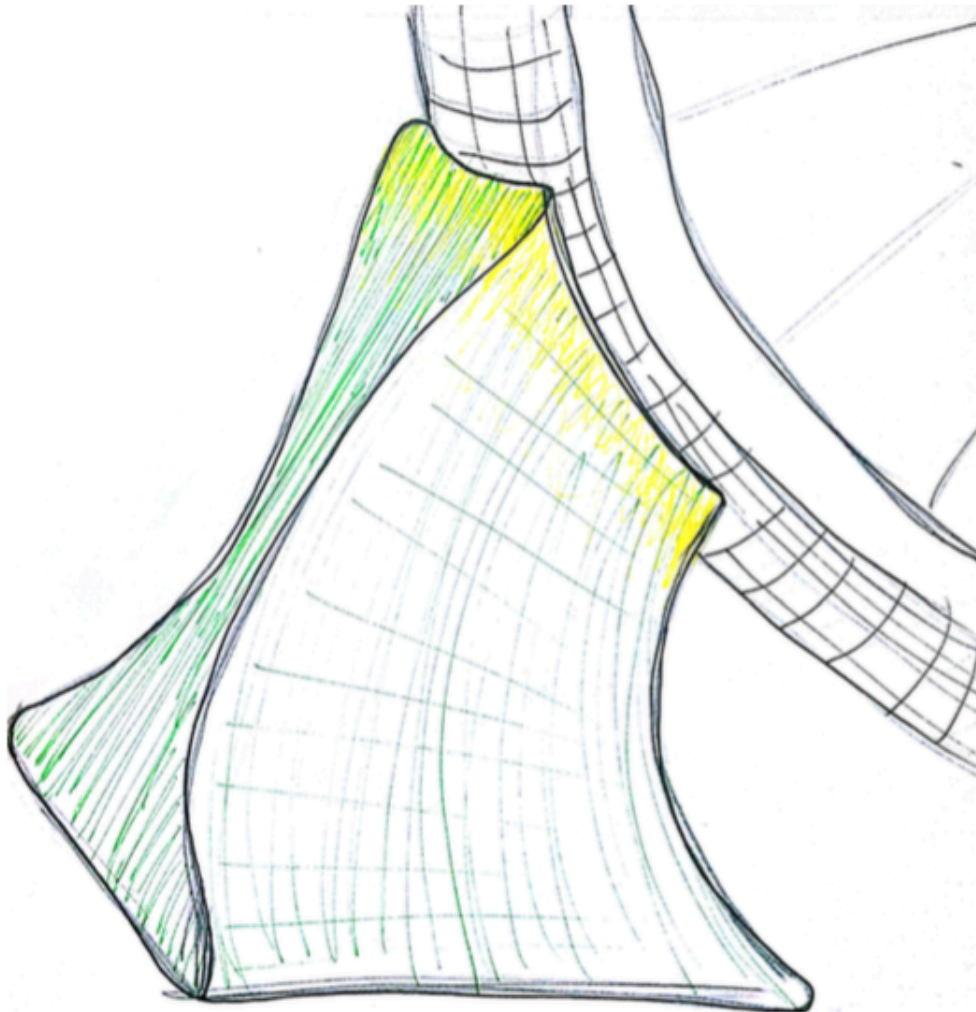


Figura 42. Propuesta – respuesta a mejoras. Freno de silla de ruedas. Propiedad de la investigadora.





## 4. Conclusiones

La discapacidad es un concepto que aun se encuentra en desarrollo, sin embargo, son muchos los esfuerzos que se han venido haciendo en el siglo XX y XXI en el mundo, para que las diferentes sociedades y culturas incorporen el concepto como una problemática del contexto y no de la persona; lo que implica pensar de manera incluyente.

Colombia es parte del grupo de países que firmaron la “Convención de derechos para las personas con discapacidad” propuesta por Naciones Unidas en el 2008; al firmar este acuerdo, Colombia respondió con la Ley Estatutaria 1618 del 27 de febrero de 2013” “Por medio de la cual se establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad”, dichos derechos abarcan desde la inclusión educativa hasta por ejemplo la posibilidad de ingresar a lugares públicos y a servicios como lo es en este caso el ingreso a los gimnasios regulares de las ciudades.

Con la presente investigación, se logró determinar que actualmente Sí existe oferta de equipamiento para gimnasios inclusivos, sin embargo, en nuestro país y específicamente en Medellín no existe demanda de inclusión de personas con discapacidad en este tipo de espacios. Esto nos llevó a identificar otro tipo de vacíos en nuestra sociedad a nivel cultural, de idiosincrasia y en algunos casos a nivel económico.

Luego de realizar la validación de la necesidad de incluir y realizar acciones extra para que las personas con y sin discapacidad puedan realizar ejercicios en el mismo lugar, se concluyó que se requerían elementos extra o modificaciones a lo que hoy en día se encuentra en un gimnasio regular sobre todo para aquellas enfermedades o discapacidades que impiden o dificultan generar agarre con la o las manos como la artritis o una amputación de brazo; personas que usan sillas de ruedas como las cuadra o parapléjicas; y las discapacidades sensoriales y cognitivas. Esta investigación se

concentró específicamente en resolver las necesidades de agarre y de movimientos indeseados de los usuarios de sillas de ruedas.

Durante la investigación se realizaron diferentes diseños, prototipos y pruebas de productos para hacer de un gimnasio regular un gimnasio inclusivo, con dichas pruebas se obtuvo información importante por parte de los usuarios como que ellos usarían estos productos que les facilita el ingreso y acceso al servicio de un gimnasio regular tal cual como cualquier persona usa hoy en día unos guantes de gimnasio. Lo que quiere decir que al ser objetos pequeños y fáciles de portar serían objetos de compra individual y que incluso, quizá, mejore la experiencia de uso e interacción de cualquier usuario con o sin discapacidad en un gimnasio regular.

Fue de gran agrado realizar este trabajo y conocer de cerca el reto que existe a nivel local e incluso a nivel nacional de implementar una iniciativa como la que se realizó en Reino Unido (IFI) con la que adicionalmente se motiva al deporte paralímpico.

# Bibliografía

Riley, Barth B. Rimmer, James H. Wang, Edward. Schiller William J. A conceptual framework for improving the accessibility of fitness and recreation facilities for people with disabilities. Journal of Physical Activity and Health. Human Kinetics, Inc. 2008.

Patrick W. Jordan. (2002). An Introduction to Usability. Philadelphia : Taylor & Francis Group.

Mauricio Sánchez, Germán Tarquino, Luisa Márquez. (2006). Pensamiento Analógico por Modelos. Bogotá : Fundación Universidad Jorge Tadeo Lozano.

Dalcacio Reis. (2011). Product Design In The Sustainable Era. TASCHEN.

Jim Lecko. (2004). Diseño Industrial: Guía de Materiales y Procesos de Manufactura. México : Limusa Wiley.

Alejandro Schnarch k. (2009). Desarrollo de nuevos Productos y Empresas. Colombia : Mc Graw-Hill Interamericana.

Jorge Alcaide Marzal, José A. Diego Más y Miguel Artacho Ramírez. (2004). Diseño de Producto Métodos y Técnicas. Valencia : ALFAOMEGA

Adriana Guzamán Velasco. (2007). Manual de Fisiología Articular. Colombia : Manual Moderno.

J. Alberto Cruz G y G. Andrés Garnica G. (2001). Principios de Ergonomía. Colombia : Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.

Gloria Stella Barrera Jurado y Ana Cielo Quiñones Aguilar. (2009). Diseño Socialmente Responsable. Bogotá : Editorial Pontificia Universidad Javeriana.

Gui Bonsiepe. (1999). Del objeto a la Interfase. Mutaciones del Diseño. Argentina : Infinito Bueno Aires.

Eric Schaffer. (2004). Institutionalization of Usability.

John S. Rhodes. (2009). Selling Usability. User Experiences Infiltration Tactics.

Russ Unger y Carolyn Chandler. (2009). A project guide to UX Design for user experience designer in the field or in the making. Estados Unidos : New Rides.

Toni Granollers i Saltiveri, Jesús Lorés Vidal y José Juan Cañas Delgado. (2005). Diseño de Sistemas Interactivos Centrados en el Usuario. Barcelona : UOC.

Bill Albert, Tom Tullis y Donna Tedesco. (2010). Beyond The Usability Lab. Conducting Large-Scale Use Experience Studies. Estados Unidos : Morgan Kaufmann.

Gabriele Meiselwitz, Brian Wentz y Jonathan Lazar. (2010). Universal Usability. Past, Present and Future. Estados Unidos : Now Publishers Inc

Paola Antonelli. (2011). Talk to me. Design and Communication Between People and Objects. Estados Unidos : MOMA

John Clarkson, Patrick Langdon, Peter Robinson. Designing Accesible Technology. Estados Unidos : Springer

Xavier Pujadas i Martí. (2010). La Metamorfosis del Deporte. Investigaciones sociales y culturales del fenómeno deportivo contemporáneo. Barcelona : Editorial UOC

Aldo Barbieri y Otto Papis. (1997). Deporte y Recreación Accesibles. Argentina

Luciano Fabián Ordatti. (2004). Deporte para Discapacitados Mentales. Argentina : STADIUM

María Noel Míguez. (2009). Construcción Social de la Discapacidad. Uruguay : TRILCE

Pilar Castro Pañeda. Los Heroes Olvidados. El Deporte en los Discapacitados Físicos. España: Ediciones Universidad de Oviedo

Doctora María Mora Girón. (2008). Protocolo Docente de Medicina Física y Rehabilitación. España : Hospital universitario 12 de Octubre

Artículo Informativo: Julio Cesar Gómez Beltrán y Clara Inés González de B. Discapacidad en Colombia. Reto para la Inclusión en Capital Humano. Colombia : Fundación Saldarriaga Concha

Agustina Palacios y Javier Romañach. El Modelo de la Diversidad. La Bioética y los Derechos Humanos como Herramientas para Alcanzar la plena dignidad en la Diversidad Funcional. España : Diversitas

UNICEF. (2006). Excluidos e Invisibles. Estado Mundial de la Infancia. Estados Unidos : UNICEF

Organización Mundial de la Salud. (2009). Global Health Risk. Mortality and burden of disease attributable to selected major risk. Suiza : WHO

OMS, OPS y Ministerio de Trabajo y asuntos Sociales de España. (2001). La Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud. España : OMS

OIT, UNESCO y OMS. (2004). Rehabilitación Basada en la Comunidad RBC. Estrategia para la rehabilitación, la igualdad de oportunidades, la reducción de la pobreza y la integración social de las personas con discapacidad. Suiza : OMS

OMS y Banco Mundial. (2011). Resumen Informe Mundial sobre la Discapacidad. Suiza : OMS

OMS y Banco Mundial. (2011). World Report on Disability. Suiza : OMS