

PARALIMIN.KIT

KIT ESPECIALIZADO PARA GENERAR AUTONOMÍA EN EL PROCESO DE  
REHABILITACIÓN EN PERSONAS ADULTAS CON PARÁLISIS DE MIEMBROS  
INFERIORES.

AUTOR:

GLORIA MERCEDES VERGARA GONZALEZ

TUTOR:

JORGE DEL CASTILLO DELGADO

UNIVERSIDAD EL BOSQUE

FACULTAD DE CREACIÓN Y COMUNICACIÓN

PROGRAMA DE DISEÑO INDUSTRIAL

PROYECTO DE GRADO

BOGOTA D.C. 2019 - 01

## **NOTA DE SALVEDAD DE RESPONSABILIDAD INSTITUCIONAL**

“La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los Investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico Y ético del mismo en aras de la búsqueda de la Verdad y la Justicia”



## **Dedicatoria**

Este proyecto va dirigido especialmente a una persona importante en mi vida, ella es mi mamá de la vida, Martha Lucia. Es ella el motor de este proyecto, la que me dio la oportunidad de diseñar e irme más allá de una simple silla, de pensar en otros usuarios, de tocar a fondo corazones, de brindarle a mi usuario una oportunidad y dejar mi huella con este proyecto. Para ti mamá, que me has enseñado un sinfín de cosas, que me has hecho crecer, que me has hecho ver la vida de otra manera apoyándome y brindándome todo tu amor, hoy con el mío, te dedico y te entrego este proyecto, un proyecto enfocado y pensado en ti y para ti, porque son muchas las veces que para mí un gracias no ha sido suficiente, hoy te lo entrego con honor de agradecimiento de mi parte.

## **Agradecimientos**

Antes de continuar, quiero agradecerles a Dios y a la Virgen por permitir estar escribiendo estas palabras de agradecimiento, por darme esta bendición y por regalarme estas personas que hicieron este proceso más especial y maravilloso. Comienzo dándole las gracias a mis papas, que a pesar de su larga distancia han estado siempre ahí, apoyándome en cada momento de mi carrera y de mi vida, gracias papi y mami por ser parte de este gran sueño y de darme la oportunidad de ser una profesional; Luigi, hermano mío, a ti también quiero darte las gracias por hacer parte de esta oportunidad, por darme tu apoyo en muchos aspectos y que hoy con orgullo les comparto mi proyecto como gesto de agradecimiento, los amo con mi vida. A mis hermanos de la vida, mi papá de vida, mi familia, amigos, mi novio y a todos los que durante mi carrera me apoyaron y estuvieron siempre creyendo en mí, gracias infinitas. Gracias también a mi Universidad, a todos los que hicieron parte para poder llegar a esta última etapa universitaria, a cada profesor, especialmente a mi director de grado Jorge del Castillo, a mis amigos que se quedaron por siempre, como también a mis compañeros, a cada administrativo, a los de éxito estudiantil, a todos que hicieron parte de esta grandiosa comunidad la que por siempre llamaré familia.

## Tabla de contenido

Pág.

### RESUMEN EJECUTIVO

|                                             |       |
|---------------------------------------------|-------|
| INTRODUCCIÓN .....                          | 13    |
| 1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....           | 14    |
| 1.1.Planteamiento del problema .....        | 14    |
| 2.JUSTIFICACIÓN .....                       | 15    |
| 3.OBJETIVOS DEL PROYECTO.....               | 16    |
| 3.1. Objetivo General .....                 | 16    |
| 3.2. Objetivo Específico .....              | 16    |
| 4. NOMBRE .....                             | 17    |
| 4.1. De donde viene .....                   | 17    |
| 4.2. Fin con el usuario.....                | 17    |
| 5. METODOLOGÍA .....                        | 18    |
| 6. FACTIBILIDAD DEL PROYECTO.....           | 19    |
| 7. ESTADO DEL ARTE.....                     | 20-21 |
| 8. MARCO REFERENCIAL .....                  | 22    |
| 8.1. Organización Mundial de la Salud ..... | 22    |
| 8.2. Discapacidad en el Mundo.....          | 22    |
| 9 TIPOS DE PARÁLISIS.....                   | 23    |
| 9.1. Monoparesia .....                      | 23    |
| 9.2. Diplejía.....                          | 24    |

|                                           |       |
|-------------------------------------------|-------|
| 9.3.Hemiplejia .....                      | 24    |
| 9.2. Tetraparesia.....                    | 24    |
| 10. MANIFESTACIÓN EN PARÁLISIS .....      | 25    |
| 10.1. Hipotonía .....                     | 25    |
| 10.2. Hipertonía .....                    | 26    |
| 11. CAUSAS .....                          | 27    |
| 11.1. Neurológicas .....                  | 28    |
| 11.2. Motoras .....                       | 28    |
| 12. CONTEXTO .....                        | 29    |
| 12.1. Usuario .....                       | 29    |
| 12.2. Factor Humano .....                 | 29    |
| 12.2.1. Secuencia de uso .....            | 30-31 |
| 12.2.2. Ejercicios a trabajar .....       | 31    |
| 12.2.3. Tipos de ejercicios .....         | 32    |
| 12.2.3.1. Ejercicios Cardiovascular.....  | 32    |
| 12.2.3.2. Ejercicios de Fuerza.....       | 32    |
| 12.2.3.3. Ejercicios de Flexibilidad..... | 32    |
| 12.2.4 Principio de la Terapéutica .....  | 32-33 |
| 13. MERCADO.....                          | 34    |
| 13.1. Discapacidad en Colombia .....      | 34    |
| 13.2. % tomado.....                       | 34    |
| 13.3. Donde viven .....                   | 34    |
| 13.4. Donde se va a vender .....          | 34    |
| 13.5. Convenios .....                     | 35    |

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 14. DISEÑO DE PRODUCTO..... | 36 |
| 14.1. Producto Final.....   | 36 |
| 14.2. Planos Básicos .....  | 37 |
| 14.3. Costos.....           | 38 |
| 14.4. Empaque.....          | 39 |

## BIBLIOGRAFÍA

## ANEXOS

## Lista de Ilustraciones

|                                                     | Pág. |
|-----------------------------------------------------|------|
| Figura 1. Imagen tomada por Equipos Cavitación..... | 20   |
| Figura 2. Imagen tomada por Brukha.....             | 21   |
| Figura 3. Imagen tomada por Fisioshop.....          | 21   |
| Figura 4. Imagen tomada por Teletón.....            | 23   |
| Figura 5. Imagen tomada por Fisioonline.....        | 25   |
| Figura 6. Imagen tomada por Fisioonline.....        | 26   |
| Figura 7. Imagen Render. Fuente propia.....         | 30   |
| Figura 8. Imagen Render. Fuente propia.....         | 31   |
| Figura 9. Imagen Render. Fuente propia.....         | 35   |

## Lista de Tablas

|                                                                                              | Pág. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. Tabla. Tabla de la discapacidad en el mundo. OMS.....                                     | 22   |
| 2. Tabla. Tabla de personas con discapacidad según el origen<br>De la discapacidad.DANE..... | 27   |
| 3. Tabla. Tabla de costos.....                                                               | 37   |

## GLOSARIO

**Parálisis:** Pérdida o disminución de la motricidad o de la contractilidad de uno o varios músculos.

**Miembro Inferior:** Es una de las dos extremidades que se encuentran unidas al tronco a través de la pelvis mediante la articulación de la cadera. Tiene la función de sostener el peso del cuerpo en posición bípeda y hacer posible los desplazamientos del cuerpo.

**Movilidad:** Capacidad que tiene el cuerpo humano de desplazarse o generar un movimiento y poner a funcionar los músculos.

**Terapias:** Es el conjunto de medios de cualquier clase cuya finalidad es la curación o el alivio de las enfermedades o síntomas.

**(ELA):** La esclerosis lateral amiotrofia, es el tipo más común de ENM. Principalmente, causa debilidad y atrofia muscular.

**(PBP):** La parálisis bulbar progresiva afecta a una de cada cuatro personas con ENM. Hace que resulte difícil hablar y tragar.

**(AMP):** La atrofia muscular progresiva, es un tipo menos común de ENM. Causa debilidad, degeneración y crispación muscular.

**Bandas elásticas:** Son un material de entrenamiento muy polivalente, asequible y fácil de transportar, maneja diversos tipos de resistencias de la liviana a la más fuerte.

## RESUMEN

Proyecto de Investigación, basado en la parálisis de miembros inferiores, busca el desarrollo de una autonomía en las personas con esta condición, ya que estas tienden a depender de sus familiares y/o personas en su día a día por la misma situación, y por ello dejan de realizar su día a día como estos quisieran. Este producto permitirá al usuario mejorar la calidad de vida aportando más autonomía en el proceso de su rehabilitación para el mantenimiento y fortalecimiento de los músculos en casa mediante ciertos tipos de ejercicios estipulados en el manual para su tren superior.

El diseño industrial es pertinente para este proyecto debido a que aplica los principios antropométricos, fisiológicos y ergonómicos necesarios para la implementación y mejoras de la calidad vida para los usuarios en la condición antes dicha.

Este proyecto llegara a los usuarios por medio de diferentes cadenas de distribución de elementos fisioterapéuticos para su uso autónomo en casa, a esta decisión se llegó mediante la investigación de diferentes centros de rehabilitación, entidades de prestación de servicios de salud y entrevistas a usuarios con esta discapacidad, utilizando para este fin el método científico y la investigación epistemológica formalizaste.

Como resultado de la investigación, con estos métodos y la comprobación por medio de diferentes testeos, se llegó a la mejora de la musculatura del tren superior de un usuario. Por ende, la viabilidad de este producto es alta. A este producto lo hemos nombrado Paralimin.Kit, el cual está fabricado en pino seleccionado con herrajes en acero y accesorios estándar.

**PALABRAS CLAVES** (Parálisis, Miembros Inferiores, Discapacidad, Autonomía, Rehabilitación, Fuerza, Independencia, Flexibilidad, Fuerza, Cardiovascular, Mantenimiento, Fortalecimiento, Diseño Industrial, Ergonomía)

## **ABSTRACT**

Investigative Project, based on inferior limb paralysis, in search of autonomy for people with such condition, in lieu of their dependence on family members and/or people in their daily lives, therefore refrain from going about their day to day as they usually would or would like.

The use of this product will improve the user's daily quality of life, by gradually acquiring autonomy through the rehabilitation process for the strengthening and maintenance of the muscles, by means of specific exercises stipulated in the manual for the upper body.

The industrial design is relevant for this product as it applies the anthropometric, physiological and ergonomic principles necessary for the implementation and improvements to the quality of life of users with such conditions.

This product will reach users by way of distribution chains already providing physiotherapeutic elements for autonomous use at home. This decision was made after investigation at various rehabilitation centers, social service entities and interviews with patients with applicable conditions, to reach a conclusion, utilizing the scientific method and epistemologic investigation to formalize the findings.

As a result of the investigation, using various testing methods, an improvement in muscle tone of the upper body of the user was achieved. The results are very positive making the viability of this product very high. The product has been named as Paralimin.Kit, which is manufactured using selected pine wood, steel hardware and standard accessories.

**KEY WORDS** (Paralysis, Inferior Limbs, Disabled, Autonomy, Rehabilitation, Strength, Independence, Flexibility, Cardiovascular, Maintenance, Strengthening, Design, Industrial, Ergonomics)

## INTRODUCCIÓN

“La Parálisis de Miembros Inferiores, conocida como la discapacidad de invalidez, es causada mayormente por accidentes de tránsito, registrándose como la segunda limitación a nivel mundial con el 29.3% lo cual sigue en aumento” (Estadísticas, 2004).<sup>1</sup>

Esta discapacidad, es la inmovilidad de las extremidades inferiores (cadera, rodilla, pies), que como consecuencia es la incapacidad de caminar. Esto hace que la persona con esta condición, dependa de sus familiares y de personas que la rodeen, ya que no puede realizar de manera normal las actividades que con lleva un día en una persona que no tiene esta discapacidad. Por lo tanto, se quiere brindar una mayor independencia en un campo fundamental el cual es la rehabilitación; para estas personas es fundamental este proceso, pero por condiciones de su discapacidad, esto hace que el paciente dependa no solamente de la ejecución de consecutivas terapias en los centros de rehabilitación física para poder mantenerse, sino también en la programación de citas y en la movilidad (transporte) hacia ellos.

---

<sup>1</sup> DANE. Estadísticas 2015. (En línea). Disponible en Internet: <http://www.discapacidadcolombia.com/index.php/estadisticas>

## 1 .DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 1.1 Planteamiento del problema

La Parálisis de Miembros Inferiores es conocida como la afectación paralítica de las extremidades inferiores que como consecuencia tiene el desequilibrio muscular y el crecimiento osteoarticular, hasta el punto de que a veces compromete las posibilidades de verticalización y deambulaci3n. La exploraci3n neuroortop3dica permite realizar el estudio de las alteraciones segmentarias, que deben integrarse en el an3lisis global de las extremidades inferiores y del paciente. Actualmente se desconoce un tratamiento que tenga dicha cura (el volver a tener la movilidad en sus extremidades inferiores), sin embargo, existen tratamientos a trav3s de fisioterapias (ejercicios espec3ficos) para mejorar la funci3n y conservar sus m3sculos.<sup>2</sup>

Por consiguiente, esta condici3n es debido a que personas con discapacidad de Miembros Inferiores tienden a depender de sus familiares o personas cercanas a ellos (su entorno), lo cual esta situaci3n hace que se retrasen en sus terapias por causa de no poseer una autonom3a total ya que requieren de la ayuda de alguien para movilizarse y desplazarse a los centros de fisioterapia para poder ejecutar y fortalecer de manera adecuada y continua sus ejercicios que como resultado final y objetual es adquirir una mejor calidad de vida. Debido a esto, se aprovecha crear una oportunidad de dise1o para dicha problem3tica: La falta de espacios asequibles y la dificultad de movilidad hacia centros especializados (centros fisioterap3uticos) para lograr realizar ejercicios de rehabilitaci3n, mantenimiento y fortalecimiento de sus m3sculos en casa.

---

<sup>2</sup> Parálisis de la extremidad inferior. Aparato Locomotor. (En línea). 26 de abril del 2011. Disponibilidad en: <http://www.normasicontec.org/referencias-electronicas-normas-icontec/>

## 2. JUSTIFICACIÓN

En este proyecto se reconocen y se detectan varios aspectos no positivos para una persona con la condición de la Parálisis de Miembros Inferiores, siendo uno de ellos la dependencia que tienen los usuarios para iniciar y en otros casos, seguir con sus actividades tanto diarias como la que este proyecto está enfocado, sus actividades físicas para lograr fortalecer y mantener sus músculos y darle una mejor calidad al paciente.

Por medio de éste, se realizará una silla que dispondrá de una serie de accesorios y su manual para generarle al usuario una autonomía en el proceso de su rehabilitación para el mantenimiento y fortalecimiento de sus músculos en casa. A su vez, le dará al usuario la posibilidad y la oportunidad de realizar cómodamente su actividad física sin necesidad de depender de alguien y desplazarse a su centro de fisioterapia para poder continuar con su vida, su rutina y su día a día.

### 3. OBJETIVOS DEL PROYECTO

#### 3.1 Objetivo General

Diseñar un producto para personas que han sufrido algún accidente o lesión por la cual fueron diagnosticadas con parálisis de miembros inferiores; este producto le permita al usuario mejorar la calidad de vida aportando más autonomía en el proceso de su rehabilitación para el mantenimiento y fortalecimiento de los músculos en casa mediante ciertos tipos de ejercicios estipulados en el manual para su tren superior.

#### 3.2 Objetivos Específicos

- Implementar una serie de ejercicios de tren superior (bíceps, tríceps, hombros, pecho y espalda) donde el paciente interactúe y fortalezca estos músculos para mejorar su salud física y contribuir a un mayor rendimiento en su día a día
- Mejorar la calidad de vida del paciente hacia su día a día realizando estos ejercicios que Paralimin.Kit ofrece a través de sus instrumentos y su manual en el hogar
- Generar autonomía e independencia al usuario en cuanto a su proceso de rehabilitación.
- Interactuar a través de la silla, herramientas y accesorios (bandas a tres resistencias, dependiendo del nivel que se encuentre el usuario, y su colchoneta) el tipo de músculo que el usuario desee.

#### 4. NOMBRE

Este proyecto será conocido como *Paralimin.Kit*

##### 4.1. De donde viene:

Paralimin.Kit procede de la unión de Para (hacia), con Parali (del nombre del tipo de la discapacidad que en este caso es la Parálisis), Min (la abreviatura del tipo de parálisis que sería la de Miembros Inferiores) y por ultimo Kit (porque a través de una serie de accesorios lo hace ser un kit, lo que lo define como conjunto de piezas que serán complementadas en su uso con relación a la silla para realizar una función completa)

##### 4.2. Fin con el usuario

Este nombre fue pensado y elegido para lograr tener una afinidad y apropiación por parte del usuario hacia el producto.

## 5. METODOLOGÍA

Para la realización de este proyecto de investigación de diseño, se intervienen varias etapas. Primeramente, se analiza el tema del cual se investigara para luego proceder al proceso netamente de indagación al tema escogido. Luego, se iniciara la investigación de la problemática para posteriormente, comenzar con el contexto donde es desarrollado el tema y empezar a construir bases sólidas de lo que consiste el producto y como será construido.

A su vez, en la metodología se analizara detalladamente la información que se generó acorde a la problemática del proyecto para asegurarnos en cumplir formalmente lo que se propuso en el objetivo. Con base a esto, se realizará comprobaciones (experimentaciones) para verificar e iniciar con el proceso de diseño en cuanto al producto, para observar más rigurosamente puntos a corregir para finalmente lograr con lo propuesto.

## 6. FACTIBILIDAD DEL PROYECTO

Este proyecto es factible en la medida en la que solo llega hasta un prototipo final funcional que va a usar un usuario con la discapacidad antes planteada. Esto debido a que se realizó el ejercicio con la franquicia de LOCATEL solo en la ciudad de Bogotá para vender el producto a esta entidad. Estos solicitaban mínimo 5 unidades por tienda y cuentan con alrededor de 20 tiendas, lo cual implicaba fabricar 100 unidades a un costo aproximado de \$1.000.000 de pesos por unidad, lo que significa una inversión inicial de \$100.000.000 millones de pesos lo cual es un costo bastante elevado para un proyecto universitario.

## 7. ESTADO DEL ARTE

Actualmente, en el mercado existen varias herramientas para la rehabilitación de la parálisis en general. Aquí se evidencian algunas de las más usadas y reconocidas por fisioterapeutas y centros especializados.



Imagen tomada por Equipos Cavitación <sup>3</sup>

### **Electro Estimulador** (Gimnasia Pasiva)

---

---

<sup>3</sup> Imagen tomada por equipos cavitación.



Imagen tomada por Brukha <sup>4</sup>

### **Pedalera Fija para Rehabilitación**



Imagen tomada por Fisio Shop <sup>5</sup>

### **Bandas elásticas**

---

<sup>4</sup> Imagen tomada por Brukha

<sup>5</sup> Imagen tomada por Fisio Shop.

## 8. MARCO REFERENCIAL

### 8.1. Resumen general de la discapacidad en Colombia según la Organización Mundial de la Salud

“El 15% de la población mundial son personas con discapacidad y sigue en aumento. De los países Latinoamericanos, Colombia ocupa el segundo puesto con mayor discapacidad con un 6,3% teniendo en cuenta su capital, Bogotá con un 4,9%. ” (Estadísticas, 2004)<sup>6</sup>

### 8.2. Discapacidad en El Mundo



Tabla de la discapacidad en el mundo. DANE <sup>7</sup>

<sup>6</sup> DANE. La discapacidad en el mundo. (En línea). Disponible en internet: <http://www.discapacidadcolombia.com/index.php/estadisticas>

<sup>7</sup> Tabla 1. Tabla de la discapacidad en Colombia. DANE

## 9. TIPOS DE PARALISIS

Se diferencia la parálisis cerebral en función de la parte del cuerpo que se encuentra afectada, teniendo así una clasificación por criterios topográficos como:

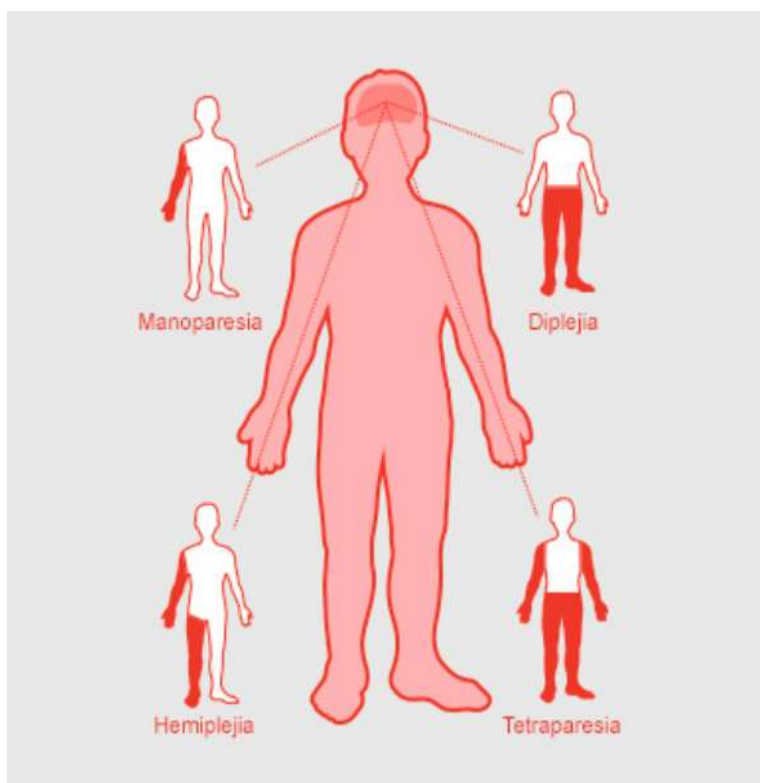


Imagen tomada por Teletón <sup>8</sup>

### 9.1. Monoparesia

Únicamente está afectado un miembro del cuerpo. <sup>9</sup>

<sup>8</sup> Imagen tomada por Teletón. (Teletón, Febrero)

<sup>9</sup> DENHOFF, Erick. Tipos de parálisis cerebral. ASPACE. (En línea). Disponible en: <https://aspace.org/tipos-de-paralisis-cerebral>

## 9.2. Diplejía (paraplejía)

Afecta a las dos piernas, estando los brazos nada o ligeramente afectados.<sup>10</sup>

## 9.3. Hemiplejía

Se produce cuando la discapacidad se presenta únicamente en la mitad izquierda o derecha del cuerpo.<sup>11</sup>

## 9.4. Tetraparesia

Están afectados los dos brazos y las dos piernas.<sup>12</sup>

---

<sup>10</sup> DENHOFF, Erick. Tipos de parálisis cerebral. ASPACE. (En línea). Disponible en: <https://aspace.org/tipos-de-paralisis-cerebral>

<sup>11</sup> *IDEM*

<sup>12</sup> *IDEM*

## 10. MANIFESTACIÓN EN PARÁLISIS

### 10.1. Hipotonía

Se refiere a la disminución del tono muscular, condición que hace que un niño puede estar más lacio y sin interactuar. En general, suele superarse solo, pero en los otros casos se necesita tratamiento inmediato, por lo que un diagnóstico precoz es indispensable para lograr la mejoría del paciente.

También se conoce la hipotonía muscular central, que es secundaria a trastornos cerebrales o encefálicos, y la periférica, secundaria a enfermedades neuromusculares. En la primera son más afectados los músculos cervicales y para espinales y en la hipotonía neuromuscular predomina el compromiso de los músculos proximales.<sup>13</sup>



Imagen tomada por Fisioonline <sup>14</sup>

<sup>13</sup> Niños con hipotonía muscular: como una muñeca de trapo. Clínica Alemana. (En línea). 04 de agosto del 2008. Disponible en Internet: <https://portal.alemana.cl/wps/wcm/connect/Internet/Home/blog-de-noticias/Año+2011/01/Ninos+con+hipotonia+muscular+Como+una+mune+ca+de+trapo>

<sup>14</sup> Imagen tomada por Fisioonline (Fisioonline, 2018)

## 10.2. Hipertonía

Es una patología cuyo origen reside en el sistema nervioso. A pesar de ello, sus efectos se hacen visibles en el sistema muscular. El tamaño del tono muscular aumenta desmesuradamente, provocando un exceso de fuerza muscular y rigidez en los músculos. La afección provoca una tensión persistente y se muestra aun cuando los músculos están en estado estático.<sup>15</sup>



Imagen tomada por Fisioonline<sup>16</sup>

---

<sup>15</sup> La hipertonía muscular: mejora tu calidad de vida con un tratamiento de fisioterapia adaptado. Alameda 16. (En línea). 2018. Disponible en: <http://www.alameda16.com/blog/hipertonía-muscular-fisioterapia/>

<sup>16</sup> Imagen tomada por Fisioonline (Fisioonline, 2018)

## 11. CAUSAS



Tabla de personas con discapacidad según el origen de la discapacidad. DANE <sup>17</sup>

Según el estudio realizado por el DANE, “La **primera** causa de discapacidad en Colombia en el 2005 (último año en el que se realizó un censo con discapacidades), se reportó como enfermedad General con el 28.3 por ciento. La **segunda** causa de discapacidad en Colombia, fueron los accidentes **11.3%**”<sup>18</sup>

“El conflicto armado del país también ha afectado la población de discapacitados en Colombia, ya que 6.033 personas indicaron haber adquirido su discapacidad debido a este con un total porcentaje de 0.5. ” <sup>19</sup>

<sup>17</sup> Tabla 2. Tabla de personas con discapacidad. DANE

<sup>18</sup> Sala situacional de las personas con Discapacidad (PCD). MINSALUD. (En línea). 17 de noviembre. Disponible en Internet: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/PES/presentacion-sala-situacional-discapacidad-2017.pdf>

<sup>19</sup> IDEM

### 11.1. Neurológicas

Las causas neurológicas de la PMI, son las que afectan el Sistema Nervioso Central (cerebro y médula espinal) y Periférico (nervios, neuronas y ganglios que se extienden fuera del Sistema Nervioso Central).<sup>20</sup>

Estas causas son conocidas como las enfermedades degenerativas como el Parkinson y el Alzheimer, y a su vez, como accidentes cerebrovasculares como hemorragias cerebrales. ”<sup>21</sup>

### 11.2. Motoras

Según el artículo realizado por Bupa, “La enfermedad de la neurona motora es el nombre que se le da a un grupo de enfermedades raras que afectan a las neuronas (células nerviosas) del cerebro y médula espinal provocando debilidad y atrofia muscular.”<sup>22</sup>

Médica y científicamente, todavía no hay determinación alguna de lo que provoque esta causa, pero lo que se conoce por cantidades pequeñas de estudios es que es hereditaria.<sup>23</sup>

---

<sup>20</sup> Enfermedades neurológicas. Medlineplus. (En línea). 19 de julio 2018. Disponible en Internet: <https://medlineplus.gov/spanish/neurologicdiseases.html>

<sup>21</sup> *IDEM*

<sup>22</sup> Enfermedad de la neurona motora. Bupa. (En línea). 2019. Disponible en Internet: <https://contenidos.bupasalud.com/salud-bienestar/vida-bupa/enfermedad-de-neurona-motora>

<sup>23</sup> *IDEM*

## 12. CONTEXTO

### 12.1 Usuario

Personas adultas con la discapacidad de miembros inferiores que vivan en la ciudad de Bogotá, que sufran de esta condición ya sea de nacimiento, lesión o accidente que se les dificulte la movilidad a los centros fisioterapéuticos.

### 12.2. Factor Humano

Este producto se relacionara con los usuarios primeramente por su condición, ya que es diseñado específicamente para esta discapacidad y es enfocado en la necesidad de ejercitar, mantener y fortalecer su tren superior. A su vez, el producto vendrá con el manual donde cada usuario podrá realizar una rutina como la desee, escogiendo que tipos de ejercicios querrá realizar y cuales son de su mayor interés.

Este se pensó, se diseñó y se realizó, tomando las medidas antropométricas del percentil para generarle al usuario comodidad y seguridad a la hora de interactuar con el producto.

### 12.2.1. Secuencia de uso

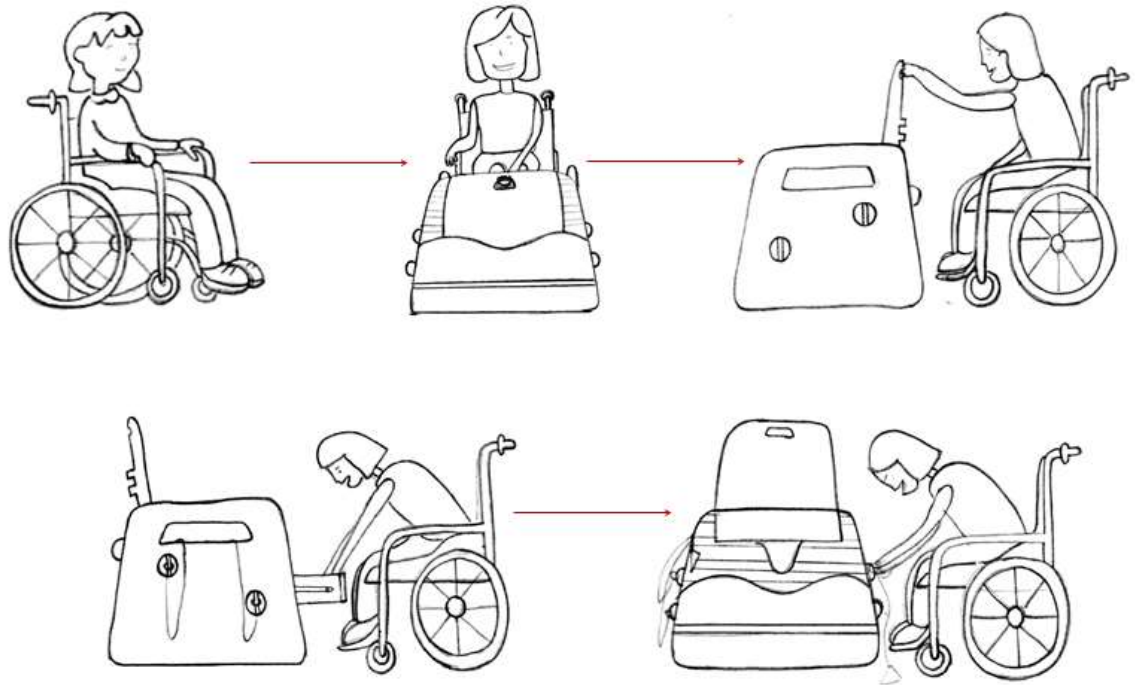


Imagen Render. Fuente propia <sup>24</sup>

En esta secuencia de uso se logra observar algunos de los micros movimientos que el usuario hará al momento de comenzar a interactuar con el producto. Una de ellas es la manipulación con el espaldar, sacar los accesorios del cajón y ajustar las bandas en los herrajes.

---

<sup>24</sup> Imagen Render. Fuente propia.

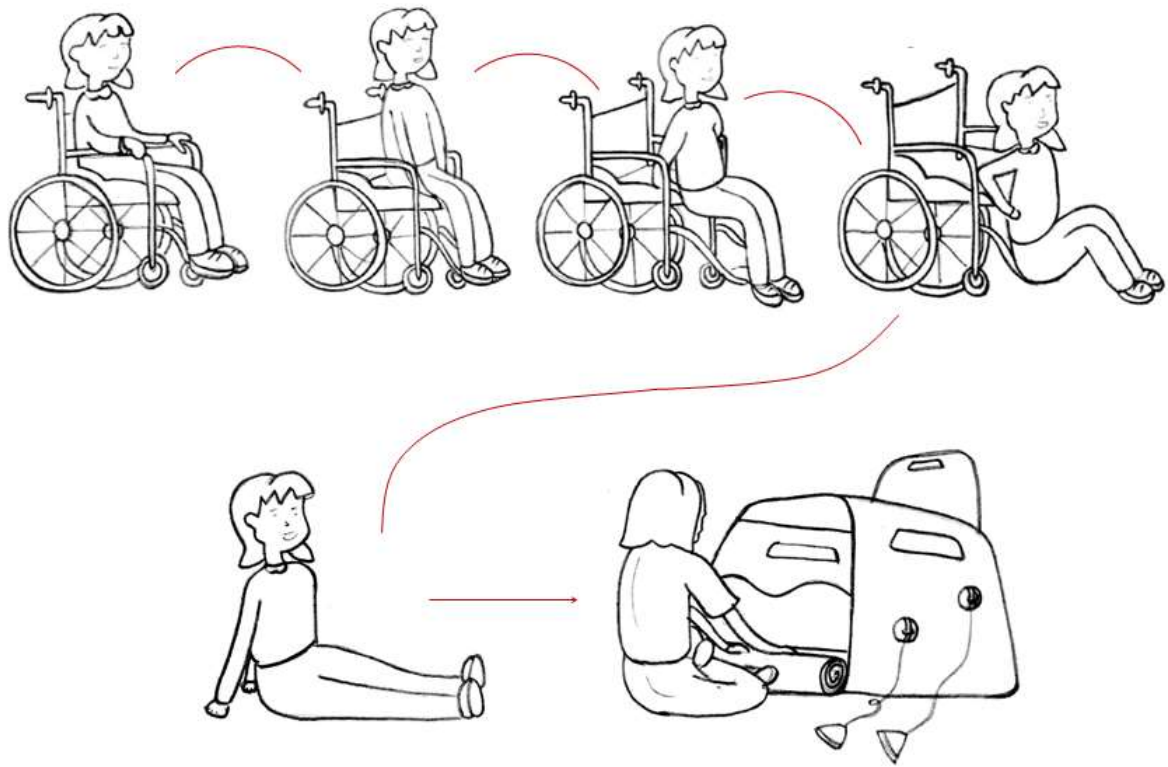


Imagen Render. Fuente propia <sup>25</sup>

### 12.2.2. Ejercicios a trabajar

Como se logra entender, este es un producto el cual está pensado y diseñado únicamente para ejercitar, mantener y fortalecer el tren superior de una persona con la discapacidad de parálisis de miembros inferiores ya que estos, requieren de un esfuerzo mayor en sus extremidades superiores. Por causa de su inmovilidad en tren superior, los ejercicios que se realizaran serán los del tren superior (bíceps, tríceps, hombros, pecho y espalda) en donde aparecerán el manual los mostrara con mejor detalle. ANEXO 1.

---

<sup>25</sup> Imagen Render. Fuente propia.

### 12.2.3. Tipos de ejercicios

Los ejercicios son categorizados por cardiovascular, fuerza y flexibilidad ya que es la combinación ideal recomendada por los especialistas (fisioterapeutas y entrenadores).

#### 12.2.3.1. Ejercicio Cardiovascular

Esto incluye cualquier movimiento que eleve el ritmo cardíaco y aumente la resistencia.

#### 12.2.3.2. Ejercicios de Fuerza

Esto implica fortalecer sus músculos y huesos a través de utilizar pesas u otros ejercicios de tipo resistencia

#### 12.2.3.3. Ejercicios de Flexibilidad

Son importantes para tener rango de movimiento, y podrían ayudar a reducir el dolor y rigidez. Estos podrían incluir ejercicios de estiramiento, ya sea sentado o en el suelo, y yoga en silla.

### 12.2.4. Principio de la Terapéutica

- "Exactitud del diagnóstico y gravedad de la enfermedad
- El tratamiento debe seleccionarse e individualizarse de modo tal, que permita obtener el mayor beneficio con el menor riesgo

- Asegurar el cumplimiento del tratamiento en el paciente
- Evaluar la respuesta terapéutica e identificar efectos adversos para establecer las condiciones clínicas del paciente
- Ante la falta de mejoría o efectos adversos serios, evaluar al paciente y efectuar las modificaciones terapéuticas necesarias. " <sup>26</sup>

---

<sup>26</sup> DRA. Sandra. Principios de la terapéutica. Slide share. 20 marzo 2008. Disponible en Internet: <https://es.slideshare.net/Dra-Sandra/principios-de-la-terapeutica>

### 13. MERCADO

#### 13.1. Discapacidad en Colombia

La discapacidad general en Colombia es de un 6.1% lo que significa que 100.515 personas sufren de una de estas. La de su capital, Bogotá es de 4.9% son 273.823 personas.<sup>27</sup>

#### 13.2. Donde viven

Mi usuario va a ser específicamente únicamente las personas que sufran de esta discapacidad que vivan en la ciudad de Bogotá

#### 13.3. % tomado

Se va a tomar el 1% de los discapacitados de Bogotá. Por la factibilidad de este proyecto.

#### 13.4. Donde se va a vender

Paralimin.Kit será vendido en tiendas de insumos ortopédicos como LOCATEL ya que este será un lugar (tienda) donde no solamente personas con discapacidad de parálisis de miembros inferiores puedan llegar y acceder a él, aunque sea este el usuario directo, también personas que necesiten y requieran de ejercicios específicos para reforzar, rehabilitar o simplemente mantener su tren inferior por cualquier condición, antecedente o necesidad en especial.

---

<sup>27</sup> Sala situacional de las personas con Discapacidad (PCD). MINSALUD. (En línea). 17 de noviembre. Disponible en Internet: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/PES/presentacion-sala-situacional-discapacidad-2017.pdf>

### 13.5. Convenios

El convenio de este producto será exclusivamente a través de los especialistas (médicos/doctores) que atiendan casos donde esta discapacidad sea diagnosticada o fisioterapeutas que traten procesos de este tipo. A través de ellos, podremos patrocinar Paralimin.Kit el cual será un medio que generará más seguridad a la hora de obtenerlo ya que tiene la aprobación y los ejercicios adecuados para mejorar la calidad de vida de muchas personas a través de este producto.

## 14. DISEÑO DE PRODUCTO

### 14.1. Producto Final

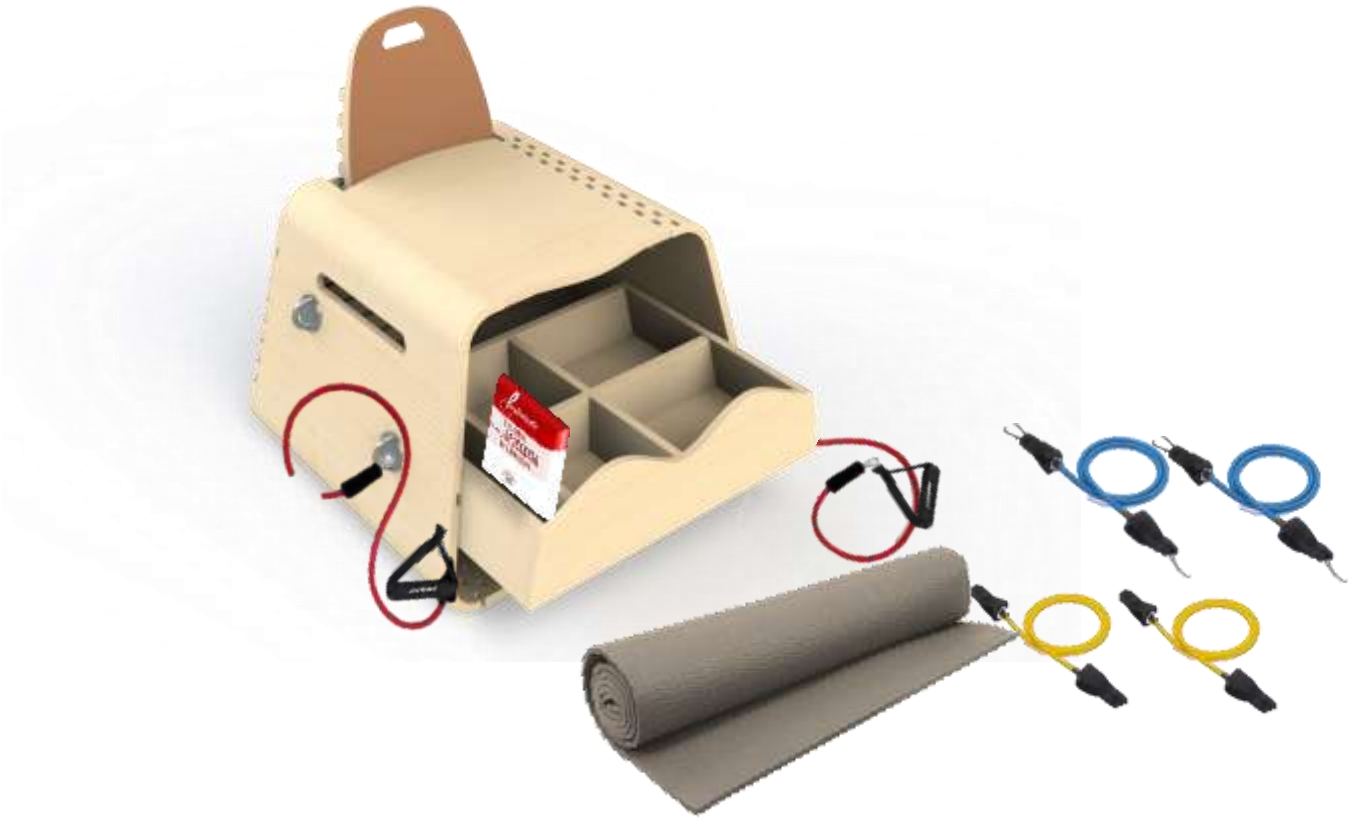


Imagen Render. Fuente Propia<sup>28</sup>

Silla con accesorios (kit) para la rehabilitación, mantenimiento y fortalecimiento de los músculos (tren superior) del cuerpo humano. Este es un kit conformado como se dijo anteriormente, de tres principales elementos, las bandas a tres resistencias las cuales le darán al usuario la ventaja y la posibilidad de tener un avance (si es principiante) o de reforzar su tren superior y así mantenerse obteniendo una mejor calidad de vida en su día a día, las agarraderas y por comodidad.

---

<sup>28</sup> Imagen Render. Fuente propia.

## 14.2. Planos Básicos

La silla está conformada a través 15 diferentes piezas, cada una de ellas tiene diferentes dimensiones. Planos ANEXO 2.

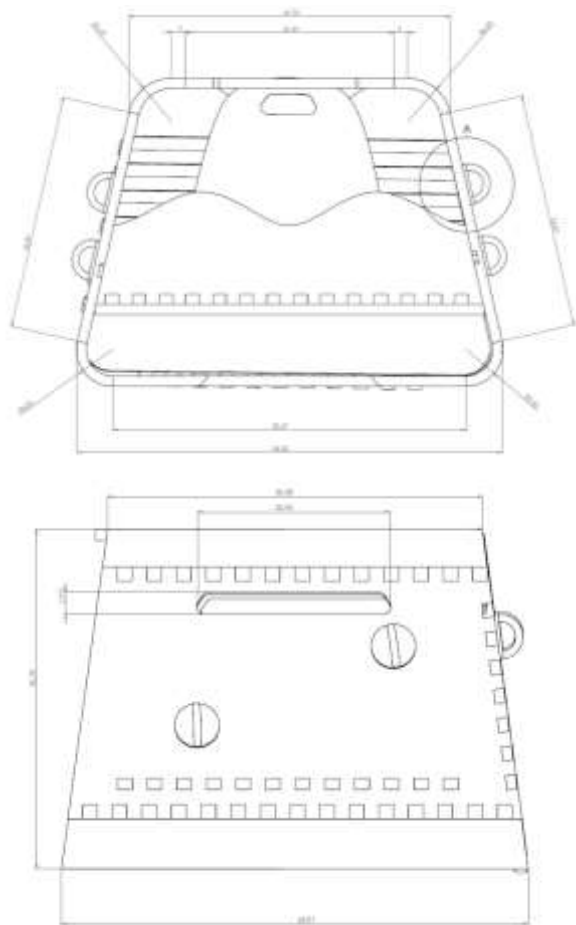


Imagen Planos. Fuente propia<sup>29</sup>

<sup>29</sup> Imagen Planos. Fuente propia.

### 14.3. Costos

| Nombre de pieza  | Pieza                                                                               | # de pieza | Material                 | Presentación comercial | Precio    |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------|------------------------|-----------|
| Silla            |    | 1          | Madera: Pino             | Lamina de triplex      | \$500.000 |
| Herrajes         |    | 6          | Hierro: Acero inoxidable | Barras                 | \$150.000 |
| Bandas elásticas |    | 6          | Goma elástica            | Tubulares              | \$34.150  |
| Agarres          |   | 2          | Espuma                   |                        | \$19.000  |
| Tapete           |  | 1          | Espuma                   |                        | \$31.900  |

Tabla de costos. Fuente propia <sup>30</sup>

El costo total para una sola producción es de \$735.050 pesos. Este total incluye mano de obra, pero no incluye en % de lo que se le ganaría. Este precio es netamente de producción sin sumar el porcentaje que se le podría ganar cuando esté disponible su venta en el mercado.

<sup>30</sup> Tabla 3. Tabla de costos. Fuente propia.

#### 14.4. Empaque

Este producto será empacado mediante cartón corrugado para la protección al momento de ser distribuido y comercializado, ya que es un material que logra cubrir totalmente el producto teniendo el usuario la seguridad que estará en perfectas condiciones. A su vez, es un material de bajo costo, de fácil acceso y es amigable con el medio ambiente.

## BIBLIOGRAFIA

1. <http://www.discapacidadcolombia.com/index.php/estadisticas>
2. <https://www.em-consulte.com/es/article/287736/paralisis-de-la-extremidad-inferior>
3. <https://www.equiposcavitacion.com.mx/gimnasia-pasiva-electroestimulacion-code-kyds871-kt-cs-168-p.asp>
4. <https://www.brukhisa.com/pedalera-dual-fija-rehabilitacion-bicicleta-monitor-oferta-850577714xJM>
5. <http://www.fisioshop.es/blog/banda-elastica-thera-band-para-ejercicios/>
6. <http://www.discapacidadcolombia.com/index.php/estadisticas>
7. <https://www.teleton.cl/teleton/que-hacemos/rehabilitacion-integral/patologias/paralisis-cerebral/>
8. <https://aspace.org/tipos-de-paralisis-cerebral>
9. <https://portal.alemana.cl/wps/wcm/connect/Internet/Home/blog-de-noticias/Ano+2011/01/Ninos+con+hipotonia+muscular+Como+una+muneca+de+trapo>
10. <http://www.alameda16.com/blog/hipertonía-muscular-fisioterapia/>
11. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/PES/presentacion-sala-situacional-discapacidad-2017.pdf>
12. <https://medlineplus.gov/spanish/neurologicdiseases.html>
13. <https://contenidos.bupasalud.com/salud-bienestar/vida-bupa/enfermedad-de-neurona-motora>
14. [https://es.slideshare.net/Dra\\_Sandra/principios-de-la-terapeutica](https://es.slideshare.net/Dra_Sandra/principios-de-la-terapeutica)