


DISEÑO DE UN SISTEMA DE REHABILITACIÓN AUTO-ASISTIDA PARA
PERSONAS CON AMPUTACIÓN DE MIEMBRO INFERIOR

Autores:

DAVIS ARMANDO RUIZ NARVÁEZ
OSCAR DE JESÚS CHACÓN CHAMORRO

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE ARTES VISUALES
DEPARTAMENTO DE DISEÑO – DISEÑO INDUSTRIAL
SAN JUAN DE PASTO
2017



DISEÑO DE UN SISTEMA DE REHABILITACIÓN AUTO-ASISTIDA PARA
PERSONAS CON AMPUTACIÓN DE MIEMBRO INFERIOR

Autores:

DAVIS ARMANDO RUIZ NARVÁEZ
OSCAR DE JESÚS CHACÓN CHAMORRO

Asesor:

Mag. HECTOR PRADO CHICAIZA

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE ARTES VISUALES
DEPARTAMENTO DE DISEÑO – DISEÑO INDUSTRIAL
SAN JUAN DE PASTO
2017

NOTA DE RESPONSABILIDAD

Las ideas y conclusiones aportadas en el siguiente trabajo son responsabilidad exclusiva del autor y de los autores y de la Universidad de Nariño.

Artículo 1ro del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966 emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

NOTA DE ACEPTACION

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

San Juan de Pasto, Abril 06 de 2017

DEDICATORIA

A mis padres Armando y Blanca quienes me apoyaron todo el tiempo, y me daban alientos para continuar en el camino que decidí tomar y que hoy gracias a ellos y su esfuerzo culmina en esta etapa

Dedico esta tesis a Margarita Bastidas T. y a mis amigos, José, Diego, Jeff, Michael, Carlos y Darío. Quienes fueron un gran apoyo de trabajo y emocional durante el tiempo en que se iba construyendo esta tesis hasta el momento de su sustentación.

A Sofía Guerrero porque siempre has estado ahí; por ser esa amiga que Todos deberíamos tener, que está hecha para las buenas y las malas, y que nunca dudo de que podría terminar con honores la carrera.

A mis maestros por sus enseñanzas y consejos, y por todo el conocimiento recibido en estos años. Es tan corto el paso por la universidad...

Para ellos y para todos los que no están mencionados es esta dedicatoria de tesis,

Pues es a ellos a quienes se las debo por su apoyo incondicional.

DAVIS A. RUIZ

A mi papa Oscar Chacon a mi mama Maribel Chamorro a mi hermano Daniel Chacon y mi abuelita Laura Ruiz que siempre estuvieron apoyándome para sacar adelante mi carrera profesional con mucho amor se los agradezco y dedico este trabajo.

A mis amigos José paz, Jeison Villota, amigos incondicionales que se siempre estarán al filo de la navaja. A Nuthulhu moon-hell por su grata compañía virtual en largas noches de estudio mientras preparaba este trabajo.

Al colectivo escénico teatro transeúnte que también formo parte en mi proceso como persona en el fin de este ciclo y comienzo de uno nuevo.

Y a todos los que aportaron su grano de arena para ser lo que soy y quien seré en este camino al fin.

OSCAR CHACON CH.



ABSTRACT

This project was born from the need to give people with leg amputation a tool which can be used not only as a support for their rehabilitation process, but also encourage exercise and physical activity after having suffered this mishap . Currently still known about cases where there are people who by their geographic location or because of poor can not leave the city to a rehabilitation plan done, because this process is not subsidized by the health agencies of the country or therapies that are prescribed are limited and therefore often end up atrophied limb absence of a protocol that can perform exercises at home and allow them to maintain the physical condition of the stump, before receiving his prosthesis.

It is believed that timely and constant physical rehabilitation will allow the amputee effectively reintegrated into their daily activities and family way, helping people to become more confident and motivated to start optimal interpersonal relationships regardless of their physical differences.

Element design intended not only to innovate and help people return to their daily lives effectively, but also contribute to rehabilitation professionals in therapy and home exercises. In addition, it is intended that the design is projected according to well-defined ergonomic parameters and physical characteristics of amputees in transtibial and transfemoral areas to instill in them positive physical conduct.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

JUSTIFICACIÓN

TEMA

CAPITULO I – INVESTIGACIÓN FORMAL

Pág.

1. PROBLEMA	10
1.1. Formulación del problema	11
2. OBJETIVO GENERAL	11
2.1. Objetivos Específicos	11
2.2. Limitaciones del Proyecto	11
3. MARCO TEÓRICO	12
3.1. Marco contextual	12
3.2. Marco conceptual	15
3.3. Marco técnicos	20
3.4. Marco legales y normativos	22
4. METODOLOGÍA	23
4.1. Universo	23
4.2. Población de muestra	23
4.3. Tipo de investigación	23
4.4. Entrevistas	25
4.5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	28
4.6. CRONOGRAMA DE TRABAJO	28
4.7. BIBLIOGRAFÍA	29
4.8. CAPITULO II ACTIVIDAD PROYECTUAL	32
1. RETO DE DISEÑO	32
2. ANÁLISIS DE TIPOLOGÍAS	32
3. REQUERIMIENTOS	35
3.1. Requerimientos Formales	35
3.2. Requerimientos Ergonómicos	35
3.3. Requerimientos Técnicos	35
3.4. Requerimientos estéticos y simbólicos	36
3.5. Requerimientos Ambientales	36

4. PROCESO DE DISEÑO	37
4.1. Alternativas de diseño	37
4.1.1. Bocetos.....	37
4.1.2. Maquetas.....	44
4.1.3. Renders.....	46
4.2. PRUEBA DEL MODELO EN CONTEXTO REAL	47
5. ARTEFACTO FINAL	51
5.1. PIEZAS	51
5.1.1. Base.....	51
5.1.2. Correas.....	51
5.1.3. Pesas.....	53
5.1.4. Bolsillo para texturas	53
5.2. RENDERS	54
5.3. PLANOS	55
5.4. LOGO Y NOMBRE	57
5.5. EMPAQUE	58
6. RESULTADOS DE DISEÑO	59
7. CONCLUSIONES	59
8. GLOSARIO	61
9. ANEXOS	76

LISTA DE IMÁGENES

Grafico 1. Ejemplo de muñón – Aldo 2015.

Grafico 2. Ejemplo de muñón Transtibial – Aldo 2015.

- 
- Grafico 3. Ejemplo de amputación de rodilla
- Grafico 4. Ejemplo de amputación transfemoral
- Grafico 5. Neptune – YankoDesign 2015
- Grafico 6. Render de diseño prótesis - Beuscher 2014
- Grafico 7. Amarras de zancos – Elaboración Propia 2016
- Grafico 8. Colectivo Transeúnte – Elaboración Propia 2016
- Grafico 9. Evidencia de entrevista – Elaboración propia 2016
- Grafico 10. Formato de entrevista pág. 1 – Elaboración propia 2016
- Grafico 11. Formato de entrevista pág. 2. – Elaboración propia 2016
- Grafico 12. Calentador terapéutico thin – Yankodesign 2015
- Grafico 13. Pedales de rehabilitación – Foto: Elaboración propia 2016
- Grafico 14. Healing on Air – Sho Chae 2015
- Grafico 15. Body Magic Care – DX2015
- Grafico 16. Tens Analog 3000 – Elaboración propia 2016
- Grafico 17. Grafica de tabla de evaluación de tipologías – Elaboración propia 2016.
- Grafico 18. Proceso de Diseño - Elaboración propia 2016.
- Grafico 19. Proceso de Diseño - Elaboración propia 2016.
- Grafico 20. Proceso de Diseño - Elaboración propia 2016
- Grafico 21. Proceso de Diseño - Elaboración propia 2016
- Grafico 22. Proceso de Diseño - Elaboración propia 2016
- Grafico 23. Proceso de Diseño - Elaboración propia 2016
- Grafico 24. Proceso de Diseño - Elaboración propia 2016
- Grafico 25. Proceso de Diseño - Elaboración propia 2016
- Grafico 26. Proceso de Diseño - Elaboración propia 2016
- Grafico 27. Proceso de Diseño - Elaboración propia 2016
- Grafico 28. Proceso de Diseño - Elaboración propia 2016
- Grafico 29. Proceso de Diseño - Elaboración propia 2016
- Grafico 30. Maqueta de Diseño Modelo 1- Elaboración propia 2016

Grafico 31. Maqueta de Diseño Modelo 1- Elaboración propia 2016

Grafico 32. Maqueta de Diseño Modelo 1- Elaboración propia 2016

Grafico 33. Render Prototipo 1- Elaboración propia 2016

Grafico 34. Render Prototipo 2- Elaboración propia 2016

Grafico 35. Render Prototipo 3- Elaboración propia 2016

Grafico 36. Prueba Prototipo 1- Elaboración propia 2016

Grafico 37. Secuencia de uso Prototipo final- Elaboración propia 2016

Grafico 38. Secuencia de uso Prototipo final- Elaboración propia 2016

Grafico 39. Secuencia de uso Prototipo final- Elaboración propia 2016

Grafico 40. Secuencia de uso Prototipo final- Elaboración propia 2016

Grafico 41. Secuencia de uso Prototipo final- Elaboración propia 2016

Grafico 42. Placa de polietileno (PE)- Elaboración propia 2016

Grafico 43. Reata - Elaboración propia 2016

Grafico 44. Reata - Elaboración propia 2016

Grafico 45. Reata - Elaboración propia 2016

Grafico 46. Bolsillo en neopreno para texturas - Elaboración propia 2016

Grafico 47. Bolsillo en neopreno para peso - Elaboración propia 2016

Grafico 48. Render y plantilla prototipo final- Elaboración propia 2016

Grafico 49. Planos placa de polietileno (PE)- Elaboración propia 2016

Grafico 50. Planos bolsillo para texturas- Elaboración propia 2016

Grafico 51. Planos bolsillo para peso - Elaboración propia 2016

Grafico 52. Planos reata - Elaboración propia 2016

Grafico 53. Logo MUXLER 1 - Elaboración propia 2016

Grafico 54. Logo MUXLER 2 - Elaboración propia 2016

Grafico 55. Empaque - Elaboración propia 2016

Grafico 56. Calibre Theraband – Theraband.es

Grafico 57. Formato de Evaluación - Elaboración propia 2016

Grafico 58. Evidencia de evaluación - Elaboración propia 2016




Grafico 59. Evidencia de evaluación - Elaboración propia 2016

Grafico 60. Evidencia de evaluación - Elaboración propia 2016

Grafico 61. Evidencia de evaluación - Elaboración propia 2016

Grafico 62. Evidencia de evaluación - Elaboración propia 2016

Grafico 63. Evidencia de evaluación - Elaboración propia 2016

Grafico 64. Evidencia de evaluación - Elaboración propia 2016

Grafico 65. Evidencia de evaluación - Elaboración propia 2016

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Cronograma de Trabajo - Elaboración propia 2016

Tabla 2. Periodicidad de valoración fisioterapéutica y control de calidad – Escobar 2016

RESUMEN

Este proyecto nació de la necesidad de dar a las personas con amputación de miembro inferior una herramienta la cual pueda ser utilizada, no solo como soporte de su proceso de rehabilitación, sino que también motive al ejercicio y la actividad física después de haber padecido este percance. Actualmente aún se conoce sobre casos en los que hay personas que por su ubicación geográfica o por ser de bajos recursos no pueden salir a la ciudad a realizarse un plan de rehabilitación, debido a que este proceso no está subsidiado por las entidades de salud del país, o las terapias que se les receta son limitadas y por esta razón muchas veces la extremidad termina por atrofiarse a falta de un protocolo de ejercicios que puedan realizar desde casa y les permita mantener la condición física del muñón, antes de recibir su prótesis.

Se cree que una rehabilitación física oportuna y constante permitirá a la persona amputada reintegrarse de manera eficaz a sus actividades cotidianas y familiares, ayudando así a las personas a volverse más seguros y motivados para comenzar relaciones interpersonales óptimas sin importar sus diferencias físicas.

El diseño del elemento pretende, no solo innovar y ayudar a que las personas retornen a su vida cotidiana eficazmente, sino también aportar a profesionales de la rehabilitación en sus terapias y ejercicios caseros. Además, se busca que el diseño se proyecte de acuerdo a parámetros ergonómicos bien definidos y las características físicas de personas amputadas en zonas transtibial y transfemoral para poder inculcar en ellos conductas físicas positivas.

INTRODUCCION

En este proyecto de investigación y creación de objeto se toma como temática central la rehabilitación de personas con amputación de miembro inferior para realizar una propuesta que ayude al mantenimiento y acondicionamiento físico de personas con esta característica desde el análisis de distintas investigaciones, entrevistas y aportes de parte de un equipo médico de fisioterapia y rehabilitación, así como de familiares y la persona amputada como eje central de la investigación. El propósito es la fabricación de un producto de diseño industrial que desarrolle el concepto de ejercitación, que apoye a la persona amputada en su proceso de rehabilitación desde su fase post-quirúrgica en la cual el muñón ya haya cicatrizado, hasta una fase protésica. En algunos casos los diseñadores buscamos crear objetos multifuncionales con una gran estética para ser exhibidos en estantes, almacenes o en nuestro propio almacén con nuestro nombre o marca, creemos fervientemente en la ecología, en métodos y diseños sustentables que ayuden a mantener las condiciones del planeta y al parecer olvidamos que la actividad de diseñar es mucho más que solo crear accesorios, ropa, mobiliario, joyas, u otros para satisfacer una necesidad personal. Bueno nada de eso está mal, tan solo que son enfoques diferentes sobre como concebir o vivir la creatividad de la actividad del diseño.

En este proyecto nos enfocaremos en crear un objeto que sirva para rehabilitar los músculos inferiores de personas que por diferentes razones han perdido su extremidad inferior. Buscaremos mejorar las condiciones de su rehabilitación, ofreciéndoles a través de un objeto o sistema de objetos la oportunidad de ejercitar el muñón de manera constante para el posterior uso de la prótesis, el cual permitirá mantener tonificada la extremidad, permitiendo el aumento de masa muscular, y la elasticidad en músculos y piel. Con un objeto que les brindara autonomía en su ejercicio y a si mismo conducirlos a mejorar su psiquis, autoestima y relaciones interpersonales, para así lograr una reintegración efectiva a sus actividades cotidianas y familiares posteriormente.

El elemento ha sido pensado en personas con amputación, ya que vemos la oportunidad de abrir nuevas oportunidades en el mercado en donde se tome en cuenta a estas personas más allá del campo de la medicina, y que podamos diseñar elementos con los cuales ellos puedan mantener su condición física, y si es el caso de un deportista, un elemento que pueda permitirle la ejercitación constante, con un elemento pensado para que se adapte a la extremidad y que progresivamente pueda aumentar el peso y la resistencia si así lo desea.

JUSTIFICACION:

El proyecto busca crear un artefacto con el cual la persona pueda ejercitarse desde casa ya que un buen proceso de rehabilitación, permitiría que las personas con amputación, se reincorporen más rápidamente a sus labores cotidianas y familiares mejorando su psiquis, emotividad y habilidad motora, sobre todo en aquellas personas que han sido víctimas de amputación por causa de diabetes o accidentes al pisar una MAP (Mina Anti Personales) o MUSE (Municipalidad Sin Explotar) las cuales no siempre cuentan con los recursos para realizarse una rehabilitación en centro médico. Colombia es el único país de América Latina donde aún se siembran estos artefactos; y donde los municipios afectados suman ya más de un centenar (Ministerio de Comunicaciones de Colombia, 2000). En Nariño, encontramos a Tumaco, Samaniego, Policarpa, y Barbacoas como zonas en donde aún se presentan este tipo de situaciones y es de donde llega la mayoría de personas en búsqueda de tratamientos físicos (Carlos, 2016).

En Colombia, específicamente en Nariño son pocos los centros de rehabilitación donde los pacientes pueden realizarse sus terapias. El tratamiento que se les brinda a las personas amputadas en su etapa post-quirúrgica por lo general son una serie de sesiones de fisioterapia recetadas por el médico (máximo 10) y una vez estas terminan, la persona es enviada a casa, suspendiendo así su rehabilitación hasta adquirir su prótesis. Si el amputado pertenece a una EPS o IPS la prótesis puede tardar de 1 a 2 años, provocando que el musculo de la extremidad se atrofie prolongando aún más su recuperación y su reintegración a sus actividades cotidianas (Carlos, 2016)

Con el uso de diversos materiales y nuevas tecnologías, se propone crear un elemento o sistema de elementos de bajo costo que sirva de apoyo en la rehabilitación y ejercitación de personas con miembros inferiores amputados. Este diseño será basado en experiencias del proceso de recuperación por parte de personas amputadas, sus familiares y el equipo médico de fisioterapia. Buscando así que con este elemento de ejercicio en casa, la persona amputada pueda mantener la condición física de su extremidad antes y durante el uso de la prótesis.

La intervención y aporte del diseño industrial en el campo del diseño de elementos de bajo costo para rehabilitación de personas amputadas es viable, en vista de que son escasos los elementos disponibles en la ciudad, y es por ello que vemos un mercado potencial a nivel regional debido a la falta de oferta en el mercado. En San Juan de Pasto se encuentran centros e instituciones que podrían ser posibles interesadas del proyecto (demanda)¹, y que podrían beneficiarse directamente, intervenir y/o crear alianzas en el futuro. El proyecto se enfoca para que aquellas personas que no poseen los recursos para un elemento costoso o importado, o que por su ubicación geográfica se les dificulta salir a la ciudad a realizarse sus terapias de recuperación, puedan adquirir un elemento de bajo costo con el cual ellos puedan ejercitarse desde casa fácilmente y de esta manera mejorar su condición física antes de usar su prótesis, y que durante el uso de la prótesis este elemento pueda ser usado para ejercitarse igualmente, buscando de esta manera la reintegración eficaz a sus actividades cotidianas y mejorar su

¹ Las instituciones a continuación mencionadas son aquellas donde el proyecto tubo aceptación por lo cual se inició el trabajo de investigación y entrevistas a los diferentes integrantes del equipo médico de cada centro, entre ellos El programa de Fisioterapia de La Universidad Mariana, centros médicos como: Ortopédicas del Sur, Ortopédica San Carlos Ortopédica San Francisco, y tiendas Ortho Well S.A.S.

calidad de vida. La disciplina del diseño industrial como una herramienta interdisciplinaria puede apropiarse de un proyecto que ayude a mejorar la calidad de vida de las personas que han sufrido amputación de miembro inferior, ya que permite interpretar las diferentes dificultades que han sufrido los diferentes actores en el proceso de la rehabilitación, dando así una solución apropiada que esté al alcance de más personas con esta característica.

TEMA:

LA REHABILITACIÓN DE PERSONAS CON AMPUTACIÓN DE MIEMBROS INFERIOR

CAPITULO I

INVESTIGACION FORMAL

1. PROBLEMA

En Colombia las personas con amputación de miembro inferior no cuentan con acceso a elementos que les permitan realizar ejercicios de rehabilitación sin necesidad de asistir a un centro médico para realizarlos, Colombia es un país que ha sido vulnerado por una guerra constante y que sumado a esto: Cuenta con un sistema de salud, en el cual los costos para tratamientos especiales pueden oscilar entre \$1,200.000 y \$ 70,000.000 (Lugo, 2015). Por lo cual este tipo de tratamientos usualmente están por fuera del post, y que se hacen difíciles de costearse por sí mismo para la persona amputada. Es por esta razón que aquellos que no poseen acceso a estos servicios entre ellos: trabajadores, campesinos y población civil ajena a este conflicto han sido las afectadas directamente, personas que por estar ubicadas en lugares señalados como zonas rojas o de conflicto, no puedan salir a la ciudad a realizarse un tratamiento médico debido a los costos que estos tienen y que por ello vayan perdiendo la capacidad de adaptarse a una prótesis y así la capacidad de reintegrarse a sus actividades cotidianas nuevamente. Encontramos que no solo personas afectadas por el conflicto padecen esta característica, como es el caso de personas con diabetes que también es un porcentaje de población en el cual no todos tienen acceso a la rehabilitación en centro especializado.

Las personas con diabetes son las personas con mayor riesgo de sufrir una amputación en el mundo, en Colombia hay cerca de 1.7 millones de personas con diabetes donde el 60 % de los amputados fue por pie diabético, una vez removido el miembro afectado el 42% de estos pacientes se sometió al mismo procedimiento en el otro miembro entre el primer y tercer año de la primera cirugía (Lugo, 2015). Como vemos nos encontramos con una gran cantidad de pacientes que deben someterse a un largo y costoso periodo de recuperación, suponiendo que son personas que tienen acceso a instalaciones en este campo de la medicina. Cuando este no es el caso, los tiempos de recuperación pueden prolongarse, limitando la capacidad motora de la persona, así como las probabilidades de una exitosa

rehabilitación, y además afectando su contexto económico si es el caso de un adulto que ve por su familia.

Lo que buscamos en este proyecto es diseñar un dispositivo de bajo costo que permita de manera autónoma desde casa, realizar rutinas de ejercicio basadas en el protocolo de rehabilitación efectuado por terapeutas, y de esta manera aportar en la reducción del tiempo de rehabilitación del paciente y el mantenimiento de su masa muscular en la zona del muñón.

1.1.FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo diseñar un artefacto o herramienta para personas con amputación de miembro inferior que les permita ejercitarse de manera segura desde sus casas?

2. OBJETIVO GENERAL

Generar una autonomía paulatina en la realización de ejercicios para el mantenimiento de masa muscular en personas con amputación de miembro inferior en dos puntos específicos: amputación transtibial y transfemoral.

2.1.OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1. Conocer los aspectos básicos biomecánicos del proceso de ejercitación para la rehabilitación de miembros inferiores amputados, en personas con esta característica.
2. Analizar artefactos análogos de rehabilitación general orientados a la ejercitación de miembros inferiores.
3. Proponer una alternativa de diseño industrial que contribuya a la ejercitación autónoma de personas con amputación de miembros inferiores.
4. Divulgar el proyecto través de un blog y una presentación online. Con el fin de dar a conocer la labor del diseñador industrial dentro del área de la rehabilitación y diseño de elementos de ejercitación.

2.2. LIMITANTES DEL PROYECTO

1. El acceso restringido a hospitales y centros de rehabilitación de la ciudad para realizar la validación con personas amputadas de los mismos, debido a falta de convenios entre el departamento de diseño con centros médicos y militares.

2. Las personas heridas en combate, no son atendidas en la ciudad de San Juan de Pasto, estos son atendidos y rehabilitados en ciudades como Cali y Bogotá (Pasto., 2016), por lo cual la validación en institución militar fue descartada.
3. La falta de un grupo en la ciudad, en donde las personas amputadas se puedan reunir para así poder tener contacto frecuente. Por esta razón la investigación y validación se hace con profesionales en fisioterapia para ajustes de diseño.

Los limitantes fueron solucionados en la investigación, gracias a que profesionales de los centros médicos y en el departamento de fisioterapia de la universidad mariana permitieron que obtengamos un espacio para asesorías y ajustes en la configuración y requerimientos técnicos del elemento MUXLER, con lo cual posteriormente se hacia la validación con personas ajenas a los centros médicos.

3. MARCO TEORICO

3.1. MARCO CONTEXTUAL

El proyecto va dirigido a pacientes amputados en la ciudad de San Juan de Pasto.

3.1.1. GRUPOS DE INTERÉS

3.1.1.1. FISIOTERAPEUTA

a) **GÉNERO:** Masculino Femenino.

b) **CARACTERÍSTICAS**

Estudian las actividades de promoción, prevención, tratamiento y rehabilitación, así como de administración, educación e investigación relacionadas con el cuidado de la condición fisiocinética de las personas en su medio ambiente particular.

Personas con capacidad de liderazgo para contribuir a la generación de proyectos que promuevan la solución de problemas sociales y el planteamiento de políticas de cambio que lleven al mejoramiento de la calidad de vida de las personas

c) **ESTILO DE VIDA:** Personas con un ritmo de vida agitado, debido a que deben tomar decisiones rápidas.

d) **MOTIVOS PARA USAR EL ELEMENTO DE DISEÑO**

Este elemento le servirá como apoyo al fisioterapeuta ya que al ser una herramienta para realizar las terapias de manera segura, el profesional podrá tener control sobre la condición muscular del muñón por medio de rutinas de ejercicio caseras con la seguridad de que el elemento que se usa es el indicado para la rehabilitación y ejercitación de la persona amputada sin que este pueda llegar a afectar la salud de su paciente.

e) **VALORES**

- Espíritu humanístico
- Compromiso

f) **CREENCIAS Y ACTITUDES**

- creatividad,
- vocación de servicio a la comunidad y habilidad para la comunicación.
- Interés por los seres humanos en todos los ciclos vitales y sus problemas
- Preparación adecuada en ciencias humanas y ciencias naturales, en especial en biología y física.

3.1.1.2. FAMILIAR

a) **GÉNERO:** Masculino Femenino

b) **CARACTERÍSTICAS:**

Persona que acompaña y ayuda en las terapias junto con el paciente, debe tener conocimiento sobre el uso del elemento para ayudar de manera eficiente en ellas. Además es la encargada de llevar al paciente a los controles donde el fisioterapeuta.

c) **ESTILO DE VIDA:** Persona que se asume la labor de colaborar en la realización de las terapias del paciente, está al tanto del proceso de la realización de las mismas. por lo cual es de gran ayuda para disminuir el tiempo de rehabilitación.

d) MOTIVOS PARA USAR EL ELEMENTO DE DISEÑO MUXLER

Este elemento se ha diseñado para dar apoyo al familiar de la persona amputada, permitiendo que desde casa realicen rutinas de ejercicio usando peso y bandas Theraband. Sin depender necesariamente de la asistencia de otra persona para que el familiar amputado se ejercite, MUXLER al ser una herramienta para realizar las terapias desde el hogar los costos de transporte y terapias podrían ser reducidos considerablemente.

e) VALORES

- Constancia
- Espíritu humanístico

f) CREENCIAS Y ACTITUDES

Interés por la recuperación de su familiar, para así mejora su calidad de vida.

3.1.1.3. PACIENTE

a) EDAD: niño – joven – Adulto – Adulto Mayor

b) GÉNERO: Masculino - Femenino

c) CARACTERÍSTICAS:

Persona que padece la condición de amputado, y además debe asistir a controles periódicos para evaluar su proceso de recuperación. Necesita que su rehabilitación sea completa para poder integrarse a sus actividades cotidianas.

d) ESTILO DE VIDA:

Persona que padece la condición de amputado, por cuestiones del azar, enfermedad o víctima de conflicto la cual se ve mermada en su desempeño diario debido a esta condición. Necesita de ayuda de otras personas para poder realizar sus actividades. Perdiendo; hasta que este recuperado, su independencia para realizar tareas.

e) MOTIVOS PARA USAR EL ELEMENTO DE DISEÑO:

Este elemento se ha diseñado para dar apoyo a la persona amputada, permitiendo que desde casa se realicen rutinas de ejercicio usando peso y bandas Theraband. MUXLER al ser una herramienta para realizar las terapias desde el hogar, permitirá reducir el tiempo de rehabilitación de la persona amputada. Al tener la facilidad de usarlo en casa, los costos de transporte y terapias podrían ser reducidos considerablemente.

f) VALORES:

- Constancia
- Espíritu humanístico
- Perseverancia
- Motivación personal
- tolerancia

g) CREENCIAS Y ACTITUDES:

- a. Interés por su pronta recuperación, para así mejora su calidad de vida.
- b. Algunos amputados, se ejercitan o entrar a formar parte de equipos deportivos a nivel competitivo

3.2. MARCO CONCEPTUAL

Para los fines de este documento se toman los conceptos de Amputación, ejercicio físico y rehabilitación, para reforzar el objetivo de la investigación, que es elaborar elementos para la rehabilitación casera a partir de la ejercitación del muñón en pacientes amputados de miembro inferior.

3.2.1. AMPUTACIÓN:

El concepto de amputación es necesario para este documento, de ahí parte el objetivo de nuestra investigación. Se entiende como resección parcial o total de una extremidad inferior (EDUFORMA, 2006). La amputación es entendida entonces como la ausencia de la extremidad por una u otra circunstancia en la cual el paciente pierde parte del miembro limitando así su desempeño en sus funciones de la vida cotidiana entonces, se deben tener en cuenta las características físicas del muñón y su comportamiento después de la amputación para poder llevar a cabo el desarrollo de un elemento que permita la ejercitación del muñón. En donde el paciente requiere la ayuda de un equipo interdisciplinar para una adecuada recuperación psicológica, física y social.



Grafico 1 Ejemplo de Muñon – Aldo2015

3.2.2. AMPUTACION TRAUMATICA:

Se entiende como la separación de un miembro inferior de manera violenta, como resultado de un accidente de tráfico, accidente laboral o consideraciones como la guerra y/o desastres naturales (Navarra, 2014), en el que el riesgo de sufrir traumatismos como este es muy alto.

En casos en lo que no se actué de manera rápida y eficaz el paciente puede perder la vida, por el exceso de sangrando o por aplastamiento de extremidad o infección.

3.2.3. AMPUTACION QUIRURGICA

La amputación es un proceso quirúrgico considerado destructivo que tiene la capacidad de convertirse en constructivo una vez se anula la ineficiencia o enfermedad que no le permitía desarrollarse de manera correcta en su cotidianidad, reintegrando de manera paulatina sus habilidad, funcionalidad y comodidad (Rosario, 2010). Cuando la amputación es programada, usualmente es por enfermedades como:

- Diabetes
- Arteriosclerosis
- Obesidad mórbida (en la cual afectan las dos anteriores)
- Traumatismos graves

- Cáncer, tumores en la extremidad inferior
- Infecciones que no pueden detenerse o que empeoran y no pueden controlarse o curarse.
- Quemaduras graves o quemaduras con frío graves
- Heridas que no sanan
- Pérdida de la función de la extremidad

Se da al paciente un tiempo de acondicionamiento físico para la posterior resección de la extremidad que le brindara ciertas ventajas, como la movilidad y mejor palanca para el posterior uso y adaptación a prótesis, también el paciente cuenta con la asistencia psicológica que lo preparara para la cirugía y posterior adaptación a su entorno en al cual se hace una serie de recomendaciones como su regreso al hospital y acondicionamiento de su vivienda para evitar tropiezos y lesiones postquirúrgicas (Health Illustrated Encyclopedia, 2014).

Se deben distinguir los diferentes tipos de amputación de miembro inferior entre los cuales encontramos.

- a. Amputación de dedos
- b. Amputación parcial de pie (Chopart, Lisfranc)
- c. Desarticulación del tobillo (Syme, Pyrogoff)
- d. Amputación debajo de la rodilla (transtibial)
- e. Amputación en la rodilla (desarticulación de la rodilla)
- f. Amputación arriba de la rodilla (transfemoral)
- g. Rotación de Van-Ness (Rotación del pie y reimplantación de forma que la articulación del tobillo se utiliza como rodilla.)
- h. Desarticulación de la cadera
- i. Amputación en la pelvis

Nos enfocaremos para fines de la investigación en la amputación transtibial y transfemoral.

3.2.4. AMPUTACION TRANSTIBIAL

El plano de corte de la amputación transtibial, pasa por la tibia y el peroné habiendo 3 niveles distal, (lejano al eje en este caso la rodilla) medio, (a media distancia de la rodilla) o proximal. (Cercano a la rodilla) (ALDO, 2012).



Grafico 2 Ejemplo de Muñón Transtibial – Aldo2015

Es importante aclarar que el beneficio de tener la rodilla anatómica facilita la movilidad de la persona con el uso de su prótesis.

3.2.5. AMPUTACION DE RODILLA (desarticulación de rodilla)

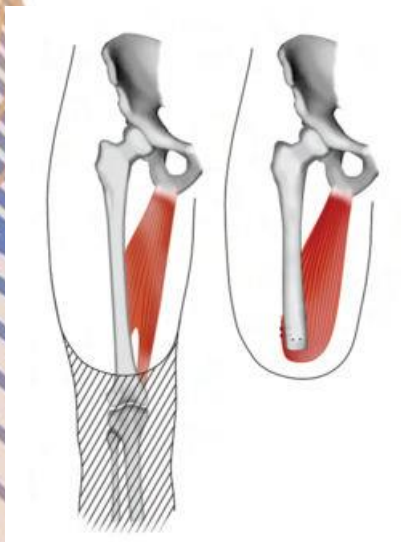
La amputación de rodilla consiste en quitar los dos huesos (tibia y peroné) dejando la rodilla y la totalidad del fémur dando la muñón un aspecto bulboso. Controvertida en muchos aspectos hay pocos casos con amputación de rodilla por este hecho. El aspecto bulboso dificulta la adaptación de prótesis y la rótula carece de la fuerza para levantar a alguien que por ejemplo está sentado, aunque “En una desarticulación de rodilla, el muñón suele soportar un poco de peso en su extremo y proporciona una larga palanca mecánica controlada por fuertes músculos. La persona conserva la totalidad del fémur y los músculos del muslo tienden a ser más fuertes porque se liberan en su extremo distal (alejado), en lugar de ser cortados de forma transversal a mitad músculo” (Smith, 2004).

Podemos ver que hay ventajas y desventajas en cualquiera de los casos vemos la posibilidad de ejercitar estos músculos femorales indispensables para el movimiento.



Grafico 3 Ejemplo de amputación rodilla– slideshare

3.2.6. AMPUTACION TRANSFEMORAL



La amputación transfemoral consiste en seccionar el fémur igual que en el caso de la transtibial hay transfemoral distal (lejana a la cadera), media (mitad de fémur) proximal (cerca de la cadera) la proximal es la que se omitirá en este proyecto porque es la desarticulación del fémur a la cadera, lo que conlleva un proceso diferente en la motricidad, rehabilitación y posterior uso de prótesis. En la amputación transfemoral media y distal nos enfocaremos por la cantidad de musculo y ligamentos aptos para la ejercitación y uso del elemento de diseño y consecutivo uso de prótesis.

Grafico 4 Ejemplo de amp. Transfemoral – Aldo2015

3.2.7. EJERCICIO FISICO

"Es sólo el ejercicio lo que mantiene el espíritu, Y guarda la mente y el vigor (Marco Tulio Cicerón)."

Para esta investigación el ejercicio físico juega un papel importante ya que es a través de este como los musculo pueden mantener su fuerza, y prepararse así para la adaptación a la prótesis. Esto contribuyendo no solo al bienestar físico de la persona sino al bienestar y estabilidad psicológica.

Se llama **ejercicio físico** a cualquier actividad física que mejora y mantiene la amplitud física, la salud y el bienestar de la persona. Se lleva a cabo por diferentes razones, como el fortalecimiento muscular, que en este caso es prioridad, además mejora del sistema cardiovascular, pérdida de grasa o mantenimiento del estado físico, así como actividad recreativa. Estas actividades motoras pueden ser agrupadas por la necesidad de desarrollar alguna cualidad física como la fuerza, la velocidad, la resistencia, la coordinación, la elasticidad o la flexibilidad. Un estudio de la universitat de les illes balears publicado en la revista psicología del deporte, *"la actividad física practicada de manera regular contribuye positivamente a la salud tanto a nivel físico como psicológico"* (Alvaro Sánchez Pérez, 1998) El ejercicio físico puede estar dirigido a resolver un problema motor concreto. En este caso el fortalecimiento del miembro amputado. El cual deberá después llevar consigo la prótesis. Los ejercicios para tonificar y elastificar el muslo inmediatamente después de la intervención va a ser muy importantes en el proceso de rehabilitación y posterior adaptación de prótesis, pues cuanto mejor se esté preparado, mejor será la adaptación., para así evitar retracciones musculares, adherencias de la cicatriz y el ente cimiento de la movilidad en tu zona articular.

3.2.8. REHABILITACIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS), define rehabilitación como «el conjunto de medidas sociales, educativas y profesionales destinadas a restituir al paciente minusválido la mayor capacidad e independencia posibles» (ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD INFORMES TECNICOS, 1969). Es por eso que el objetivo es poder ayudar a que el paciente se incorpore con mayor rapidez a las actividades de su vida cotidiana.

La rehabilitación debe darse inmediatamente siempre y cuando no haya ningún impedimento (ASOCIACION NACIONAL DE AMPUTADOS DE ESPAÑA, 2008). Un buen tratamiento del muñón con una rehabilitación pronta y adecuada se verá reflejada en la pronta adaptación a la prótesis y el desarrollo de una reeducación de la marcha con

prótesis, que llevara al paciente a recuperar el ritmo y estilo de vida cotidiana, así mismo mejorara su salud mental paralelamente con un óptimo desempeño físico (Carlos, 2016). La rehabilitación no solo es muscular y psíquica, al mirar un progreso en las capacidades físicas la moral sube, la autoestima se concreta en una actitud positiva y una vida más activa.

3.2.9. MASAJES

Los masajes son muy importantes en un protocolo de rehabilitación, pues son muy buenos para la circulación favoreciendo el retorno venoso esto trae muchos beneficios como por ejemplo una herramienta contra el estrés, también es eficaz contra la contractura porque trabajan directamente en las fibras de los músculos causados por lesiones y traumas, en este caso de una amputación. Como lo menciona (Pellitero., 2010) *“Reduce la inflamación y mejora la cicatrización de las heridas. El contacto de la mano del especialista con nuestro cuerpo otorga confort, también regula y alivia la tensión psico-física.”*

Se consigue una piel más elástica, también los masajes reducen el ritmo cardiaco provocando una sensación de calma, al mejorar la circulación en el cuerpo y/o muñón el cuerpo se desintoxica mucho más rápido, llevando nutrientes esenciales a las zonas afectadas. Atenuando los dolores como lo menciona (Quiñones, 2015) *“al mismo tiempo que los músculos recuperan la elasticidad y su tono normal al desaparecer los puntos de tensión.”* y tensiones que causan dolor en el paciente.

3.3. MARCO TECNICO

3.3.1. NEPTUNE

DISEÑADOR: RICHARD STARK'S

Una prótesis que ayuda a la natación que puede ser adecuada en los 3 tipos más habituales de amputaciones y que permite prestar apoyo a varias modalidades de natación mediante el uso de un revestimiento de silicona estándar.

Este revestimiento está montado sobre un soporte pivotante para asegurar una distribución uniforme de la fuerza desde la punta hasta la pierna. La aleta quede unida a la prótesis, que puede girar hasta 90 °, asegurando incluso la natación a braza.

El ajuste de la fuerza de la aleta se realiza de una manera sencilla mediante un control deslizante, como indica en las fotografías de su portfolio el diseñador Richard Stark, un estudiante del Instituto de diseño de Umea (Suecia) que ha conseguido con su diseño ofrecer un nuevo reto vital a todos los todo-terrenos como Nelson Cardona, personas que



Grafico 5 Neptune – yankodesign

perdieron su pierna al bajar un monte, pero fueron capaces de subir una montaña con la prótesis adecuada.

3.3.2. PRÓTESIS TEMPORAL

DISEÑADOR: TILLMANN BEUSCHER (ALEMANIA)



Grafico 6 render de diseño prótesis –Beuscher 2014

Este Diseñador Propone una prótesis temporal de bajo costo, el diseño permite una producción simple en serie, obviamente esto debe ser temporal por que una prótesis debe estar hecha a la medida, pero si soluciona muchos problemas para que estas personas no queden desvalidas y puedan realizar tareas simples y que puedan conservar su movilidad, porque una silla de ruedas en medio de África probablemente no es una buena idea. Se ha tomado este elemento como referente técnico ya que el uso de una placa de polímero puede permitir el diseño de una pieza la cual se pueda perforar y ensamblar de ser necesario.

3.3.3. Amarras de Zancos

La forma de sujetarse los zancos ha ido cambiando con el tiempo para adaptarse a las necesidades de los zanqueros en el mundo, desde lo más básico como el encintarse la pierna con cinta de embalaje, como envolverse la pierna con tiras de tela o ropa, todo en pro de la seguridad y comodidad. Al desarrollar técnica habilidad y destreza las prestaciones de los zancos se vieron obsoletas ahora las amarras (como las llaman los zanqueros) son de tela con acolchamiento y velcro para el amarre o sujeción, acompañadas de goma espuma para que el uso prolongado no lastime.

Utilizamos este sistema de amarras por las fuerzas y presiones que soportan, habiendo un desgaste en el velcro y reatas en un lapso de



Grafico 7 Amarras para Zancos – Elaboración Propia 28

tiempo prolongado. Esto se soluciona simplemente cambiando las amarras, la base de las amarras permanece. Es por esto que a los zanqueros le ofrece más confiabilidad.



Grafico 8 Colectivo Transeúnte Pasto – Elaboración Propia

3.4. MARCO LEGAL Y NORMATIVOS.

3.4.1. De acuerdo al Decreto 4725 de 2005

“Por la cual se reglamenta el régimen de registros sanitarios, permisos de comercialización y vigilancia sanitaria de los dispositivos médicos para uso humano”

El decreto 4725 de 2005 tiene por objeto, regular el régimen de registros sanitarios, permiso de comercialización y vigilancia sanitaria en lo relacionado con la producción, procesamiento, envase, empaque, almacenamiento, expendio, uso, importación, exportación, comercialización y mantenimiento de los dispositivos médicos para uso humano, los cuales serán de obligatorio cumplimiento por parte de todas las personas naturales o jurídicas que se dediquen a dichas actividades en el territorio nacional. Para el proyecto MUXLER la importancia del artículo está en que estas normas regularan la comercialización de producto dentro del país, pues se busca que el dispositivo sea comercializado no solo en San Juan de Pasto, sino también a nivel nacional.

3.4.2. Resolución 1319 de 2010.

“Mediante la cual se adopta el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura para la elaboración y adaptación de dispositivos médicos sobre medida de prótesis y ortesis ortopédica externa”

Teniendo en cuenta que actualmente en Colombia no existe una regulación para la elaboración y adaptación de dispositivos médicos sobre medida de prótesis y ortesis ortopédica externa, se hace necesario definir las condiciones técnicas sanitarias que deben cumplir los establecimientos en los que se elaboren y adapten dichos dispositivos médicos. Por esta razón MUXLER de ser comercializado industrialmente debe contar con un espacio y establecimiento que se ajuste a las normativas del país para la producción del elemento a nivel nacional.

3.4.3. ISO 15270:2008.

Proporciona orientación para la elaboración de normas y especificaciones referidas a la recuperación de desechos plásticos, incluido el reciclado. La norma establece las diferentes opciones para la recuperación de residuos plásticos derivados de las fuentes de pre y post consumidor. Asimismo, establece los requisitos de calidad que deben tenerse en cuenta en todas las etapas del proceso de recuperación, y ofrece recomendaciones generales para su inclusión en material de las normas, las normas de prueba y especificaciones del producto. En consecuencia, las fases del proceso, los requisitos, terminología y recomendaciones presentadas en la norma están destinados a ser de aplicación general. Para el proyecto MUXLER nos parece pertinente tener en cuenta esta norma, ya que buscamos reducir el impacto ambiental al fabricar el producto, o poder darle un uso alternativo una vez se deje de usar el elemento al terminar las rutinas de ejercicio.

4. METODOLOGIA

4.1.UNIVERSO: fisioterapeutas de San Juan de Pasto. Colombia.

4.2.POBLACIÓN DE MUESTRA: Personas con amputación Transtibial y Transfemoral, que asisten a centros de rehabilitación de la ciudad de san Juan de Pasto. Se recalca que se trabajó con profesionales en fisioterapia con los cuales se hizo las correcciones del elemento antes de ser usados por personas con amputación transtibial y transfemoral. A continuación mencionamos los centros de rehabilitación e instituciones que de manera directa e indirecta, nos han brindado información y sugerencias para el desarrollo del proyecto.

- A. Ortopédica San Carlos - Cra. 30 #16 - 47, Pasto, Nariño.
- B. Ortopédicas del Sur – Cra. 32 # 11 A- 54, Pasto, Nariño.
- C. Ortopédica San Francisco – Cra 26 #20 – 98, Pasto, Nariño.
- D. Universidad Mariana – Departamento de Fisioterapia – Cl 18 # 34 - 104, Pasto, Nariño.

4.3.TIPO DE INVESTIGACION:

Para esta investigación aplicamos metodología de campo ya que nos permitio conocer de manera más cercana y profunda los protocolos que tienen los fisioterapeutas para el manejo de personas con amputación de miembro inferior. Mediante el uso de entrevistas a profesionales de la rehabilitación como son los fisioterapeutas y ortoprotesistas. Observando su contexto y recopilación de información bibliográfica.

Se trabajó de manera conjunta con ellos para entender sus protocolos y procesos de trabajo, para conocer cómo fortalecer la musculatura del muñón de manera esencial, y así provocar que la persona tenga una evolución muscular satisfactoria que le permita usar prontamente una prótesis y que la musculatura ganada le dé ventajas en su desempeño cotidiano, esto lo haremos usando el método de *focus group* de guía que nos permitió conocer los puntos de vista de los médicos, al igual que de las personas amputadas y sus familiares. Se hizo un análisis sobre las opiniones que tiene cada profesional de los elementos que utilizan en las diferentes ortopédicas, de los cuales se tuvo en cuenta las ventajas y desventajas de cada uno de los artefactos sus pros y contras en la musculatura del paciente.

La proyección de este diseño la haremos con el conocimiento y asesoría de un equipo médico fisioterapeutas y técnicos en ortopedia, con un análisis de metodología Sinectica basado en el libro metodologías de diseño de Nigel Cross que nos lleva a tomar el ejercicio y la rehabilitación con una cantidad de variables que usualmente no se toman en cuenta por el hecho de ver el ejercicio como algo que es repetitivo y de fuerza, que se trabaja en gimnasios con elementos externos al cuerpo.

4.3.1. METODOLOGÍA DEL PROYECTO.

Investigación de teorías y protocolos en la rehabilitación.

- a) Focus Group, entrevistas con fisioterapeutas, tecnólogos ortopédicos y pacientes
- b) Compilación de datos, médicos, tipológicos.
- c) Desarrollo de bocetos y prototipos antes y después de los datos recolectados con las entrevistas, datos y metodología sinectica.

4.3.2. APLICACIÓN DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN EN EL DISEÑO

- a) Estado del arte.
- b) Desarrollo proyectual del diseño.

4.3.3. ELABORACIÓN DE ALTERNATIVAS

- a) Bocetacion, elaboración de maquetas 2D y 3D
- b) Elaboración de prototipos, análisis ergonómico y funcional, mediante testeos previos con profesionales en rehabilitación en todas las fases.

4.3.4. TESTEO DE ALTERNATIVAS Y CORRECCIONES

- a) Testeo con pacientes acompañados de fisioterapeutas en base a un protocolo de rehabilitación
- b) Correcciones por parte de fisioterapeutas.
- c) Desarrollo de una guía de ejercicios en una cartilla fácil de entender para el paciente.

4.3.5. CONSTRUCCIÓN DE MODELO DEFINITIVO.

Una vez aprobado por un equipo médico, el diseño definitivo del producto será manipulado y usado por el paciente, acompañado por una fisioterapeuta que lo guiara en el proceso de rehabilitar o ejercitar cada uno de los músculos en miembro inferior. Basándose en el elemento MUXLER la Fisioterapeuta diseño un plan de ejercicios que la persona amputada aplicara paso a paso. A continuación se muestra el plan con su respectiva justificación.

4.4. ENTREVISTAS

Para las entrevistas utilizamos unas preguntas de control las cuales buscaron una opinión general del proyecto, al igual que puntos que debería corregir, para posteriormente hacer una evaluación de las cualidades del resultado de lo cual podemos concluir después de la evaluación lo siguiente:



Grafico 9 evidencia de entrevista – Elaboración propia 2016

4.4.1. LIENZO EXPERIENCIA:

MUXLER

**FORMATO DE ENTREVISTA DE VALIDACIÓN PARA EL
PROYECTO DE DISEÑO INDUSTRIAL MUXLER**

En este proyecto de investigación y creación de objeto se toma como tomática central la |
rehabilitación de personas con amputación de miembro inferior para realizar una propuesta que
ayude al mantenimiento y acondicionamiento físico de personas con esta característica. Buscaremos
mejorar las condiciones de la rehabilitación, eficiencia a través de un objeto o sistema de objetos
la oportunidad de ejercer el movimiento de manera consciente para el bienestar sea de la persona. Por lo
cual sus respuestas son de gran ayuda, para enriquecer este proyecto.

1. ¿Qué opinión personal le causa el Proyecto? |

2. ¿Le causa algún tipo de emoción el proyecto? |

3. ¿Cuál considera son los aspectos más importantes del proyecto? |

4. ¿Qué aspectos Considera usted podría mejorar el **proyecto**? |

5. ¿Conoce alguna investigación o artefacto similar al presentado? |

Grafico 10 Formato entrevista pág. 1 – elaboración propia

- La opinión personal que causa en las personas es de aceptación debido al impacto social que el elemento puede llegar a tener de ser comercializado en el mercado, ya que sería interesante ver como las personas van ganando confianza en sí mismos a medida que va realizando las rutinas de ejercicio. Además de que deja el interrogante para poder aplicarlo no solo en amputados de miembro inferior, sino también en amputados de miembro superior.
- Entre los aspectos que se consideran más importantes es la estimulación de la actividad física por medio de un objeto que le permita el trabajo desde casa y así mismo ganar masa muscular. Ya que no todas las personas tienen la oportunidad de acceder a terapias físicas en la ciudad, la elaboración de un elemento de bajo costo es una oportunidad para que ellos puedan mantener su condición muscular hasta recibir su prótesis y aun así seguir utilizando el elemento.
- Aspectos por mejorar dentro de la propuesta serían detalles en cuanto a las ranuras que están en la placa de polietileno, ya que estas podrían ocasionar daños en la Theraband, así como permitir que personas con amputación en ambas piernas puedan ejercitarse con un solo dispositivo, o que el muñón mantenga su forma cónica permanente para asegurarse de que el uso no deforme el muñón. Así que por esta razón se aconseja crear un forro o cubierta para las correas para que estas no lastimen la extremidad. Así como estudiar la posibilidad de elaborar cojines en gel, para aplicar calor o frío según la recomendación del médico o fisioterapeuta encargado.

4.4.2. LIENZO DE EVALUACION

Se utilizó este lienzo para evaluar la aceptación e interpretación de las cualidades y características del elemento.



A continuación les presentamos un lienzo de calificación en la cual le solicitamos marcar el valor de cada una de las características siendo 5 la calificación más alta, y -5 la calificación más baja.

	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	
F. Practicas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fácil Uso
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Estructurado
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Útil
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Barato
F. Esteticas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Desordenado
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Complicado
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Comun
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Feo
F. Simbolicas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Lujoso
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Malo
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Mecánico
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Cauteloso
F. Emotivas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Agresivo
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Triste
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Excitado
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Aburrido
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ordenado
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Simple
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Novedoso
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Atractivo
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sobrio
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Bueno
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Humano
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Audaz
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Amable
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Feliz
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Apasible
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Interesado

Grafico 11 Formato entrevista pág. 2 – elaboración propia

De lo cual podemos concluir que:

- Se podría ordenar un poco más, ya que al primer contacto este podría ser algo confuso para el usuario.
- Entre los entrevistados la calificación de novedoso era la más alta, ya que ninguno había visto o conocido un proyecto similar que trabaje directamente con personas con amputación de miembro inferior, lo más cercano eran las ortesis para inmovilización en cuanto a la aplicación del material.
- Se podría aprovechar el material como el neopreno para darle un toque más lujoso al elemento, con lo cual se pueda ofrecerse en el mercado de una manera más atractiva.
- Además se debería pensar a futuro en un elemento que pueda personalizarse y que a su vez sea amable con los niños, que por medio del uso de colores o estampados en la placa de PE sea atractivo para ellos ya que al dejarlo en blanco o transparente puede verse algo aburrido para ellos.

- Se debe recubrir las ranuras, y filos para evitar ruptura de la theraband, se recomienda utilizar goma EVA o Foamy.

4.5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se debe trabajar en las ranuras de la placa de PE, o conservar las argollas en media luna del prototipo 1.
- Para proteger la theraband al contacto con las ranuras, se aconseja utilizar goma EVA o Foamy que recubran la placa para evitar la fricción.
- Se debe trabajar en dos elementos uno que sirva para la amputación transfemoral, y otro elemento a menor escala que pueda utilizarse en amputación transtibial.
- Se debe crear un elemento que cubra las correas para evitar que estas tallen la extremidad, u optar por buscar un material para las correas como el algodón.

5. CRONOGRAMA DE TRABAJO

Para el presente Proyecto se utilizó el siguiente cronograma de trabajo, con el cual se desarrollaron las diferentes actividades para el diseño y elaboración de la propuesta final.

N	Actividad	Mes	septiembre				octubre				noviembre			
		Semana	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
		Duración (semanas)												
1	Diseño de propuesta	1	X											
2	Promoción y divulgación	1	X	X	X	X	X	X	X	X				
3	Estrategias de inclusión	4	X	X	X	X								
4	Convocatoria para socialización	3		X	X	X	X	X	X					
5	Búsqueda patrocinio	2					X	X	X	X				
6	prototipos			X				X		X				
7	Evaluación con grupos de interés				X				X	X				
8	Producción Final	1								X	X			
9	Entrega final	9									X			

Tabla 1. Formato cronograma de trabajo – elaboración propia 2016

6. BIBLIOGRAFÍA

- ALDO. (Enero de 2012). Terapia Quirúrgica. *Amputacion, recuperado de:* <http://terapiaquirurgica.blogspot.com.co/2012/01/amputacion.html>. BLOGGER.COM.
- Alvaro Sánchez Pérez, F. G. (1998). PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDAD FÍSICA DE UNA MUESTRA UNIVERSITARIA A PARTIR DEL MODELO DE LAS ETAPAS DE CAMBIO EN EL EJERCICIO FÍSICO: UN ESTUDIO PILOTO. *Revista de Psicología del Deporte*.
- ASOCIACION NACIONAL DE AMPUTADOS DE ESPAÑA. (2008). *MANUAL PARA AMPUTADOS DE MIEMBRO INFERIOR*. ESPAÑA: ANDA DE.
- Carlos, T. R.-F. (2016). Entrevista 1. (D. R. Chacón, Entrevistador)
- Competence Center. (2000). *La Amputación de las Extremidades Inferiores*. Otto Bock HealthCare Andina Ltda.
- EDUFORMA. (2006). Planificación de emergencias limitadas para enfermería. En D. M. GARCÍA, *Planificación de emergencias limitadas para enfermería* (pág. 144). Alcalá de Guadaíra (Sevilla): MAD.
- Health Illustrated Encyclopedia. (2014). *Amputación de un pie o una pierna*. EEUU: A.D.A.M.
- Lugo, L. H. (2015). *GPC Persona Amputada. Documento inicial de socialización*. Ministerio de Salud y Protección Social – Colciencias.
- Ministerio de Comunicaciones de Colombia, E. d. (2000). *Sembrando minas cosechando muerte*. Unicef.
- Navarra, S. d. (2014). AMPUTACIÓN TRAUMÁTICA DE EXTREMIDADES. En A. G. Eunáte eslava Echavarren, *AMPUTACIÓN TRAUMÁTICA DE EXTREMIDADES* (pág. 3). Pamplona, Navarra, España: Libro electrónico de Temas de Urgencia.
- ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD INFORMES TECNICOS. (1969). *COMITE DE EXPERTOS DE LA OMS EN REHABILITACION MEDICA*. GINEBRA: OMS.
- Pasto., C. G. (2016). Entrevista a Coronel Garcia. (D. A. Ruiz, Entrevistador)
- Pellitero., L. J. (2010). *Masaje terapéutico*.
- Quiñones, D. R. (2015). *Beneficios Terapéuticos de un Masaje Relajante*. Opinión Médica.
- Rosario, U. d. (2010). La Amputación de las Extremidades Inferiores. En L. M. Mary luz Ocampo, *La Amputación de las Extremidades Inferiores* (pág. 26). Bogota: Universidad del Rosario.

Smith, D. D. (2004). Desarticulación de rodilla. *in Motion*.

Anatolik A. Biriukov By Buchbauer, J., Steininger, K. El masaje en la rehabilitación de traumatismos y enfermedades Editorial: PAIDOTRIBO (2006)

García I. (2004) Manual De Fisioterapia. Módulo Iii. Traumatología, Afecciones Cardiovasculares Y Otros Campos De Actuación, 1ra Edición Editorial MAD: Sevilla.

Jaramillo, J., Mejía, S., & Pérez, C. (2002). Fundamentos de cirugía, primera edición, Fondo Editorial –CIB-: Medellín.

Ocampo, M., Henao., L & Vásquez, L., (2010) Amputación de Miembro inferior: Cambios funcionales, inmovilización y Actividad Física. Primera Edición. Editorial Universidad del Rosario, Colombia: 2010

OMS (2005). Organización Mundial de la Salud. Definición de rehabilitación. Disponible en: <http://www.OMS.com> [consultado el: 08/05/15]

Quintanilla, A., (2005) Elaboración de prótesis transtibial endoesquelética tipo kbm y ortesis tipo kafo: Soyapango, El Salvador, centro américa

Serra, J., Caritat, G, & Calafat, B. (2004) Prescripción de ejercicio físico para la salud, Primera Edición. Editorial

Vila y Blanco, J., (1998) Evaluación biológica del síndrome de revascularización en un modelo experimental de reconstrucción vascular de extremidad, Madrid, 1998

Villagrasa, J (2008) Amputaciones del miembro inferior en cirugía vascular, un problema multidisciplinar. Primera Edición, Editorial glosa, s.l. 2008

Sabino, C. (1996) EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN. Argentina . Ed. Lumen - Humanitas.

Revista Épsilon N° 9 / Julio - diciembre 200728 /Blanca Karina Vera Reyes / César Augusto Arias Nuñez / Aidé Mercedes Espejo Mora / Pedro Fernando Martín GómezEstrada, J. Parámetros Antropométricos de la Población laboral Colombiana 1995. ACOPLA-95.Universidad de Antioquia e Instituto de Seguros Sociales, Medellín, Colombia. 1995.

Programa presidencial de derechos humanos y derecho internacional humanitario at <http://www.derechoshumanos.gov.co/modules.php>Última visita 01/05/2007

CAPITULO II ACTIVIDAD PROYECTUAL

1. RETO DE DISEÑO

Contribuir a partir del Diseño industrial en la ejercitación y recuperación de personas con amputación de miembro inferior, por medio de un elemento o kit de bajo costo que pueda usarse en casa, aportando así en la reducción del tiempo de recuperación en su fase de terapias post-quirúrgicas. De esta manera se busca que la dependencia de un centro especializado u otra persona para hacer ejercicios disminuyan, permitiendo así a la persona amputada realizar de forma auto-asistida sus ejercicios desde casa y que así mantenga su condición física antes de pasar a la etapa del uso de prótesis.

2. ANÁLISIS DE TIPOLOGÍAS

2.1. CALENTADOR TERAPÉUTICO THIN

Aprovechando la tecnología Calentador Impreso de Simtech, Heatran es un uso doméstico tratamiento con vendas de calor diseñado para proporcionar un alivio para cualquier persona que sufre de dolor de rodilla. Alivia el malestar por la calefacción y el mantenimiento de la temperatura para promover la circulación de la sangre rápidamente. Incluso distribución del calor se logra a través de cada 30 minutos sesión terapéutica con un canal de calor redondeado. Cierres de velcro hacen que sea muy fácil de colocar a la rodilla para los usuarios con movilidad limitada. Para muxler se ha tomado como referente esta tipología ya que su diseño sencillo, reducido a una pieza nos permitió tomarlo como referente para el diseño de la placa de polietileno.



Grafico 12 calentador terapéutico thin – Yankodesign

2.2. PEDALES PARA REHABILITACIÓN O EJERCICIO



Grafico 13 pedales de rehabilitación – elaboración propia 2016

Estos que se pueden encontrar en el mercado de la ciudad de San Juan de Pasto son diseñados para fortalecer y tonificar los músculos de brazos y piernas, además de ayudar en la función cardiovascular del paciente. Las patas de goma previenen en deslizamiento y protegen el piso o mesa. La presión es ajustable con una suave perilla. Para MUXLER la actividad física es uno de sus ejes, ya que así como los músculos pueden mantener su tonificación y fuerza.

2.3. HEALING ON AIR

Es un sistema de terapia de compresión de aire para hospitales, inflando el núcleo de la arroja el sistema trabaja. La hinchazón y la contratación de un hermoso masaje.

Diseñado para promover la circulación en el cuerpo y relajar los músculos tensos. Es eficaz para retrasar los signos del envejecimiento mediante el trabajo en los vasos capilares, Promover la buena circulación de la sangre. Healing on air, fue un referente muy importante ya que a partir de este, incursionamos en métodos de ajuste para el muñón, y el saber que se puede trabajar a partir del uso de temperaturas altas para la relajación del musculo después de la realización de la rutina de ejercicio,



Grafico 14 Healing on air – Sho Chae 2015

Diseñador: Soo Chae

2.4. BODY MAGIC CARE



Grafico 15 Body Magic Care – Amazon 2015

Funciones: Con el uso de puntos de acupuntura en el masaje se busca evitar enfermedades del cuello, mareos, ayuda a reducir la fatiga, estimular la circulación, activar y embellecer la piel.

Con la rotación de 360 grados de las esferas se puede hacer masajes en cualquier lugar del cuerpo. El uso de texturas y masajes para estimular los músculos son otro punto importante en el desarrollo de MUXLER ya que a partir de este se pensó en la utilización de texturas que desensibilicen el muñón, es por esto que se incluye en el modelo definitivo una bolsa en la cual el usuario pueda ubicar diferentes elementos con los cuales en su rutina de ejercicio estimule los músculos por medio de puntos de presión aleatorios.

2.5. TENS ANALOGO 3000

Este Tens ha sido diseñado pensando en los profesionales y pacientes que sufren dolores por diversas enfermedades, tales como: lumbago, lumbociática, cefaleas, reumatismo, artritis y artrosis de diferentes articulaciones, gota, dolores musculares, síndromes miofaciales etc., dolores post-quirúrgicos, dolores por cáncer, cáncer cervico, cáncer de mamas, etc. Herpes-zoster, neuralgias post-herpéticas, dolor premenstrual, dolor del miembro fantasma, etc.


Doble canal para usar con 4 electrodos, 3 modos de operación: Explosión, Constante y Modulado; Controles para el tiempo de Tratamiento y auto apagado. Excelente potencia. Así como mencionamos con la tipología body magic care, la estimulación del musculo, es muy importante para mantener la condición muscular del muñón, es por eso que el uso de elementos para la desensibilización son un punto importante para el diseño de la propuesta pues permite la activación de puntos de presión, para una mejor estimulación del musculo.



Grafico 16 tens análogo 3000 – elaboración propia 2016

2.6. EVALUACION DE TIPOLOGIAS:

En la siguiente tabla se muestra la evaluacion de características de las diferentes tipologias señalando con color rojo aquellas características que no son relevantes en el diseño como es el caso del peso excesivo, o demasiados elementos que hagan difícil de entenderlo, y de color verde aquellas que fueron la base para el diseño de las propuestas del elemento.

Evaluación de características						
	Calentador Terapéutico Thini	Tens Analogo 3000	Healing on Air	Pedales	Body magic care	
Peso	4	4	4	2	4	
Manejo	4	3	2	4	4	
No. de Piezas	5	3	1	4	5	
Duración	3	3	3	4	3	
Fabricación	5	3	2	3	3	
Viabilidad	4	3	3	3	3	
Personalización	5	2	4	2	4	
Costos	3	3	3	3	4	

● características a favor ● características en contra

Grafico 17 tabla de evaluación tipologías – elaboración propia 2016

2.7. CONCLUSIONES DE LA TABLA:

Esta tabla nos permite sentar las bases para el desarrollo del elemento, entre ellas:

- Bajo peso,
- Número de piezas deber ser mínimo, para que su uso sea fácil y legible
- Que mantenga un aspecto deportivo, y sencillo.
- Debe manejar texturas para la estimulación del muñón.

El análisis de las tipologías, nos permite tener como referente el modo de sujeción al muñón, al igual que el tipo de materiales que podemos usar, pues no todos los polímeros o telas son aptos ya que el elemento al tener contacto directo con la piel no puede generar alergias o molestias que hagan que MUXLER sea nocivo para la salud del usuario. Un bajo peso permitirá el fácil transporte y su tamaño debe permitir fácil almacenamiento no solo en casa, sino también en estanterías o consultorios.

3. REQUERIMIENTOS

Los requerimientos de diseño que tendremos en esta investigación serán:

3.1. FUNCIONALES

- El elemento debe ser portable de fácil transporte.
- El material debe ser resistente para soportar peso.
- La estructura de la pieza debe permitir el uso de cintas theraband
- Debe tener un elemento que contenga un peso aproximado de 4 libras.
- Diseñar un elemento para masajes con texturas para desensibilización.

3.2. ERGONOMICOS

- El elemento debe ser flexible para que se adapte al muñón o pierna sin afectar el muñón.
- Las texturas deben estar ubicadas de manera que provoque estímulo al musculo.
- El diseño debe ser fácil de sujetar en la pierna.

3.3. TECNICOS.

- Se debe usar un polímero que sirva como estructura del dispositivo.
- Correas de nylon poliéster o algodón.
- Broches o velcro para mejor un ajuste.
- El segmento de desensibilización se debe poder retirar para usarlo después de la rutina
- Su peso debe ser liviano para su fácil transporte.
- Se deben usar materiales que no provoquen alergias o reacciones en el tejido del muñón.

3.4. ESTETICO-SIMBOLICOS

- El elemento debe generar confianza para su uso.
- El diseño del elemento debe evocar un aspecto deportivo.
- El uso de colores neutros para jóvenes o adultos, y el uso de colores vivos si el elemento se usara en niños.
- El contacto con la piel debe ser suave, para que este genere comodidad y confort en el usuario

3.5. AMBIENTALES

- La fabricación del elemento no debe generar un gasto excesivo de energía en su fabricación, al igual que los materiales escogidos deben ser de bajo impacto ambiental y que además permitan un uso alternativo después de ser usado para la rutina de ejercicio. En un panorama más amigable cada elemento podrá ser reutilizado una vez su función principal sea inhabilitada. Además este deber permitir un fácil embalaje, y que no ocupe mucho espacio reduciendo así el uso de cajas y empaques para su transporte.

3.5.1. RECICLAJE

Los materiales utilizados deben ayudar en la reducción del impacto ambiental, por esta razón se busca que el elemento tenga un uso alternativo después de la rutina de ejercicio, para el desarrollo de este elemento se han tenido en cuenta los siguientes materiales.

- **El polietileno:** es un polímero muy usado en la actualidad pero por su fácil producción ya que tiende a ser desechable. Este diseño aprovecha la durabilidad y resistencia para que no sea desechado sino hasta después de un largo periodo de uso. El polietileno además tiene la propiedad de ser antialérgico, así que su uso no provoca reacción en la piel del usuario.
- **Reatas en algodón:** para ajustar a la pierna y cintura, material 100% biodegradable

- **Neopreno** para los bolsillos donde irán las pesas, ya que es material lavable, reciclable, antialérgico y de buena duración y resistencia.

3.5.2. ENERGIA EN PRODUCCION

- Placa de polietileno cortada a laser
- Bolsillos y correas manufacturados.
- Corte de barras de acero para pesas.

3.5.3. EMBALAJE

Para el embalaje se piensa en un cilindro que luego puede ser reutilizado, evitando el generar desechos y reutilizando la mayor parte de elementos. El uso de cilindros permitiría el fácil apilamiento en locales comerciales y consultorios de los fisioterapeutas.

4. PROCESO DE DISEÑO

4.1. ALTERNATIVAS DE DISEÑO

4.1.1. BOCETOS

Se parte de la investigación propia de buscar alternativas que puedan ayudar en el proceso de rehabilitación en centro médico, con una serie de elementos se pasa a una evaluación por parte del equipo médico, de lo cual se puede ir descartando aquellas opciones que deben ir en elemento. Se propone un elemento que se ajuste a la extremidad y que además su pueda usar para masajear la extremidad o utilizar texturas para la desensibilización del muñón y reducir la fatiga durante la sesión de rehabilitación

4.1.1.1. BOCETOS PRIMERA ETAPA

- Se comienza a esbozar sobre alternativas que se adapten a la extremidad, y que a su vez se puedan elaborar desde casa. O que se puedan utilizar como extensión de la prótesis, pero esta idea queda descartada ya que al alterar la prótesis esta también puede alterar la marcha de la persona y así mismo entorpecer el proceso de rehabilitación del paciente.



Grafico 18 boceto proceso de diseño – elaboración propia 2016



Grafico 19 boceto proceso de diseño – elaboración propia 2016

- Se propone elementos que puedan adaptarse a la extremidad y a su vez conserven las texturas para la desensibilización del muñón.



Grafico 20 boceto proceso de diseño – elaboración propia 2016



Grafico 21 boceto proceso de diseño – elaboración propia 2016

- Se propone reducir al mínimo de elementos y que se puedan utilizar elementos de casa (PET) con los cuales se pueda incrementar el peso para el trabajo de fuerza.



Se propone reducir al mínimo de elementos y que se puedan utilizar elementos de casa (PET) con los cuales se pueda incrementar el peso para el trabajo de fuerza.

Grafico 12 boceto proceso de diseño – elaboración propia 2016

- La aplicación de bandas theraband dentro de la propuesta para que se pueda trabajar la resistencia de la persona, El objeto se comienza a trabajar bajo recomendaciones del equipo médico y la evaluación de tipologías, con las cuales comienza una nueva fase de diseño. A continuación se puede observar como el dispositivo busca que se pueda ajustar a la extremidad, Buscando alternativas de ejercitación por medio de ejercicios Isométricos.



A continuación se puede observar como el dispositivo busca que se pueda ajustar a la extremidad, Buscando alternativas de ejercitación por medio de ejercicios Isométricos.

Grafico 23 boceto proceso de diseño – elaboración propia 2016

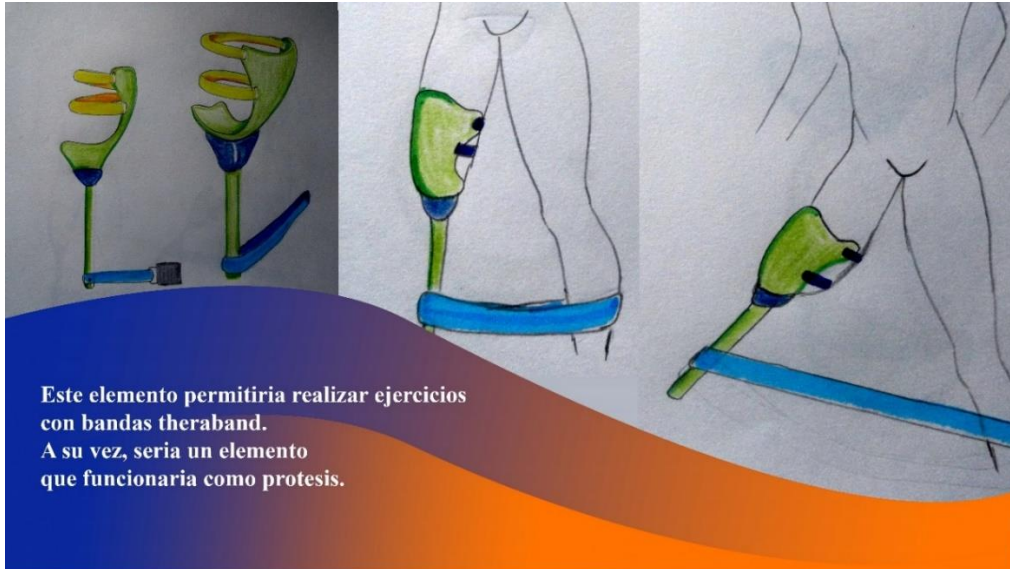


Grafico 24 boceto proceso de diseño – elaboración propia 2016

4.1.1.2. BOCETOS SEGUNDA ETAPA.

- AL llegar a esta etapa se busca que el elemento se adapte al muñón, y que permita que se adapte por medio de correas de sujeción al muñón, se propone el uso de bolsillos en los cuales se ubique peso para trabajo de fuerza

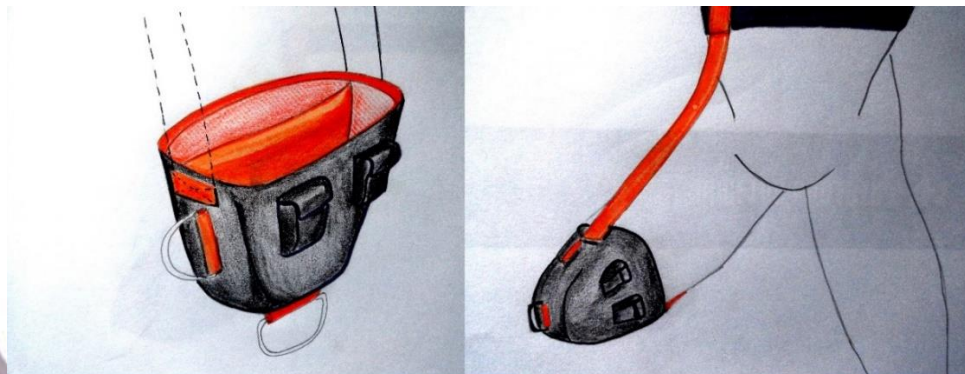


Grafico 25 boceto proceso de diseño – elaboración propia 2016

4.1.1.3. BOCETOS ETAPA FINAL.

- En esta etapa se trabaja la manera de sujeción al muñón, proponiendo nuevas alternativas, como es una cinta que abraza el muñón y que sobre ella se utilice las texturas para la desensibilización.

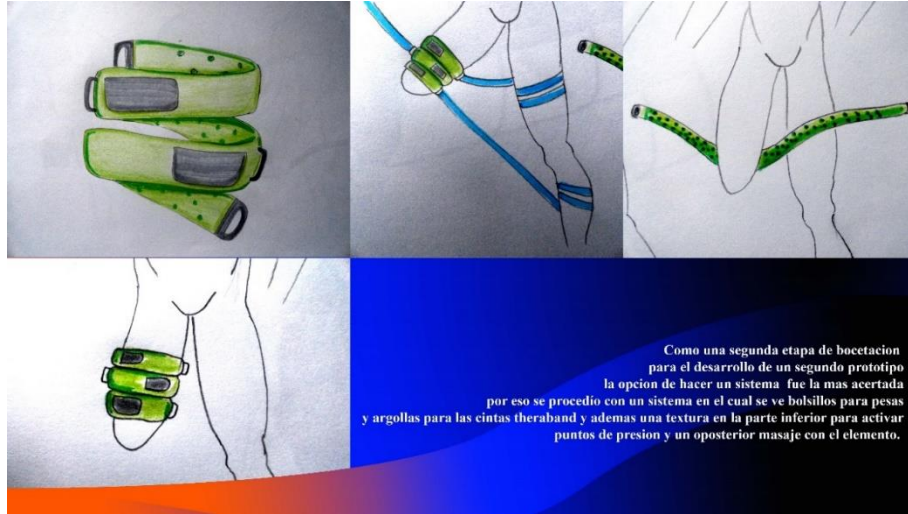
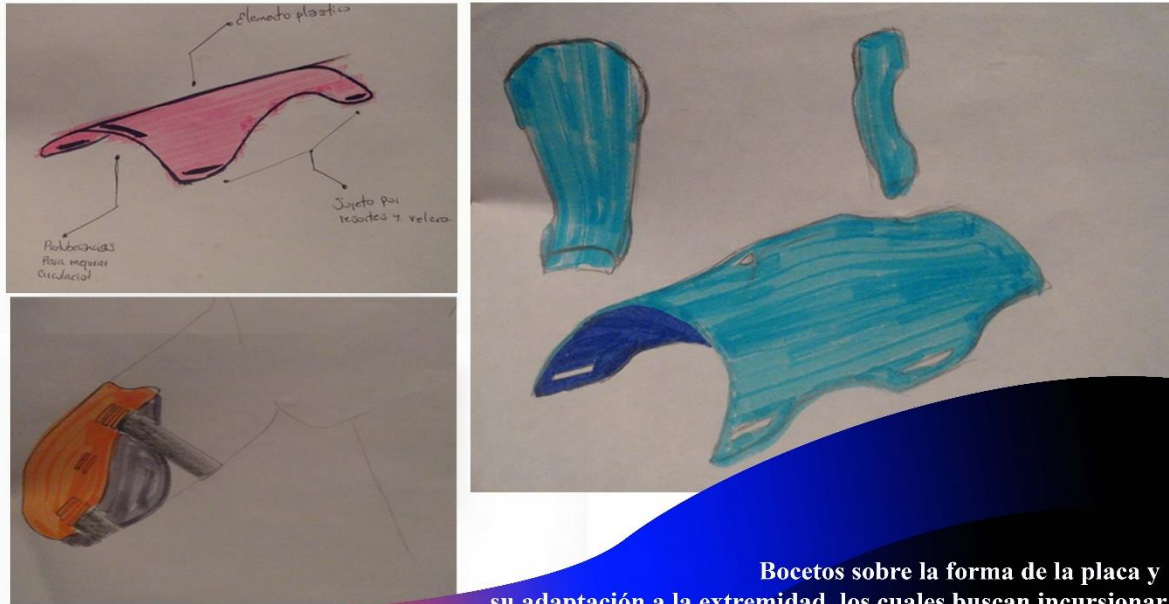


Grafico 26 boceto proceso de diseño – elaboración propia 2016



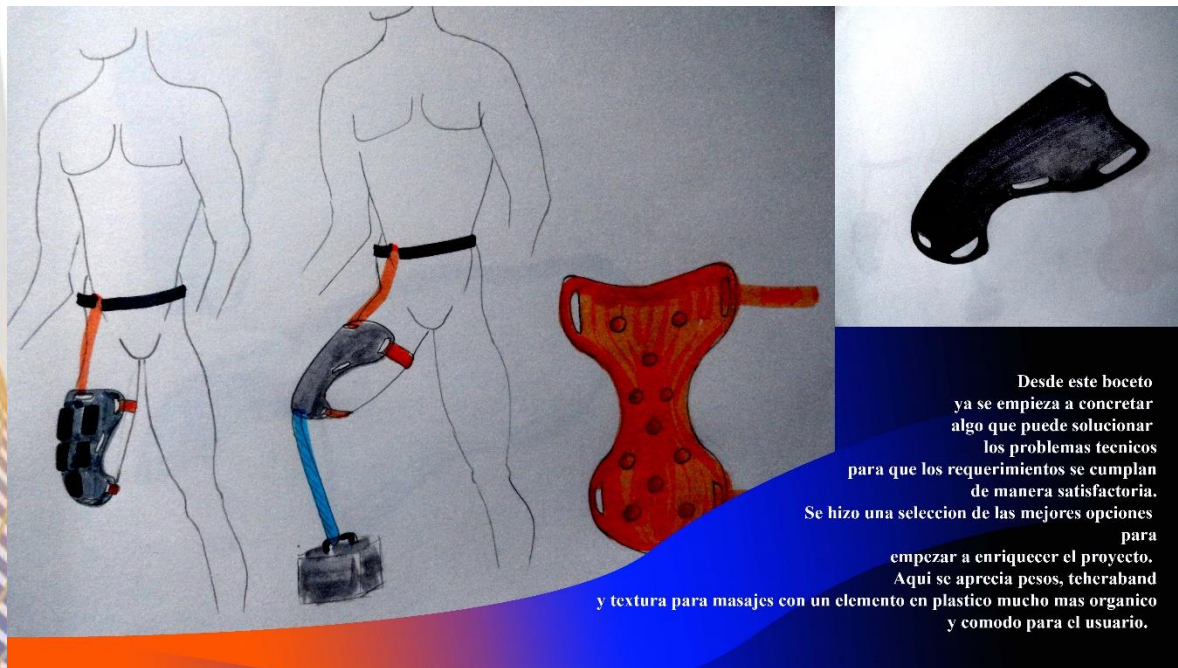
Grafico 27 boceto proceso de diseño – elaboración propia 2016

- Se avanza así mismo en la creación de una placa flexible que se pueda adaptar al muñón, y que a su vez tenga una estructura firme a la cual se le pueda ejercer fuerza con las bandas theraband,



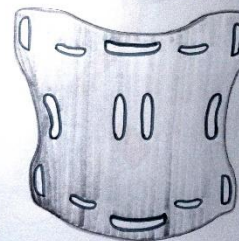
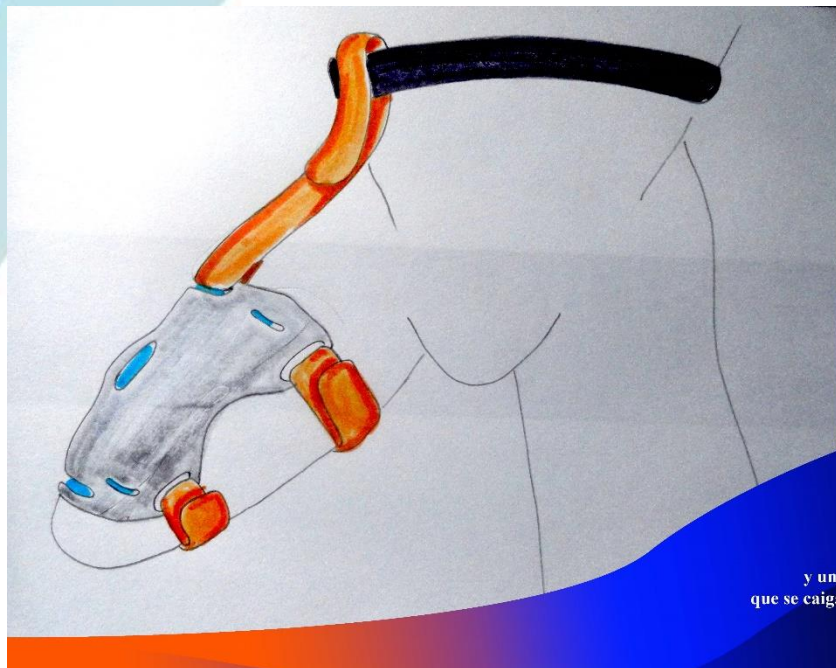
Bocetos sobre la forma de la placa y su adaptación a la extremidad, los cuales buscan incursionar sobre el método de sujeción y adaptabilidad del elemento al muñón

Grafico 28 boceto proceso de diseño – elaboración propia 2016



Desde este boceto ya se empieza a concretar algo que puede solucionar los problemas técnicos para que los requerimientos se cumplan de manera satisfactoria. Se hizo una selección de las mejores opciones para empezar a enriquecer el proyecto. Aquí se aprecia pesos, teheraband y textura para masajes con un elemento en plástico mucho más orgánico y cómodo para el usuario.

Grafico 29 boceto proceso de diseño – elaboración propia 2016



Este es un boceto final de la estructura de el elemento de ejercitación llamado **MUXLER** con una estructura de polietileno de 2 mm para mayor flexibilidad y resistencia a peso y tensión. Perforaciones para cintas theraband correas para sujetar a la pierna utilizando velcro y una mas que sujeta a la cadera para evitar que se caiga con la tensión de las cintas y/o el peso.

Grafico 29 boceto proceso de diseño – elaboración propia 2016

4.1.2. MAQUETAS.

4.1.2.1. MAQUETAS PRIMER MODELO.



Grafico 30 maqueta modelo 1 – elaboración propia 2016

4.1.2.2. MAQUETAS SEGUNDO MODELO.



Grafico 31 maqueta modelo 2 – elaboración propia 2016

4.1.2.3. MAQUETA 3ER MODELO.



Grafico 32 maqueta modelo 3 – elaboración propia 2016

4.1.3. RENDER.

4.1.3.1. RENDER PRIMER PROTOTIPO.

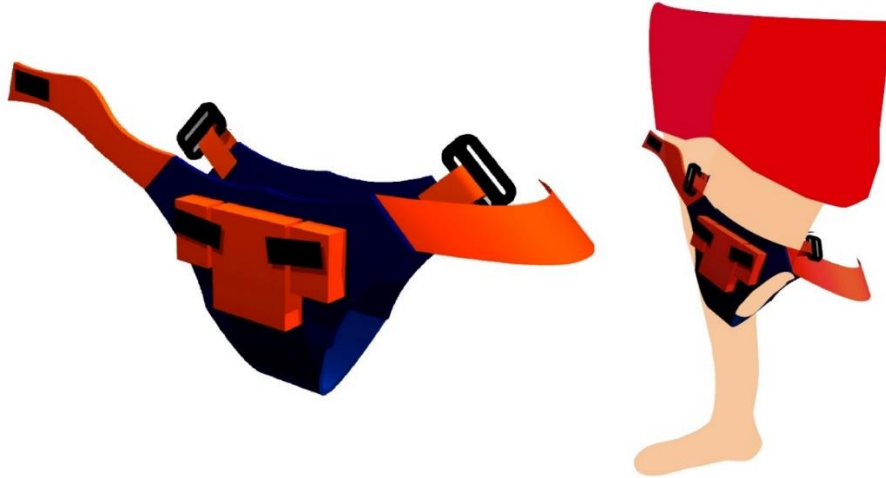


Grafico 33 Render primer prototipo – Elaboración propia 2016

4.1.3.2. RENDER SEGUNDO PROTOTIPO.



Grafico 34 Render segundo prototipo – Elaboración propia 2016

4.1.3.3. RENDER TERCER PROTOTIPO.

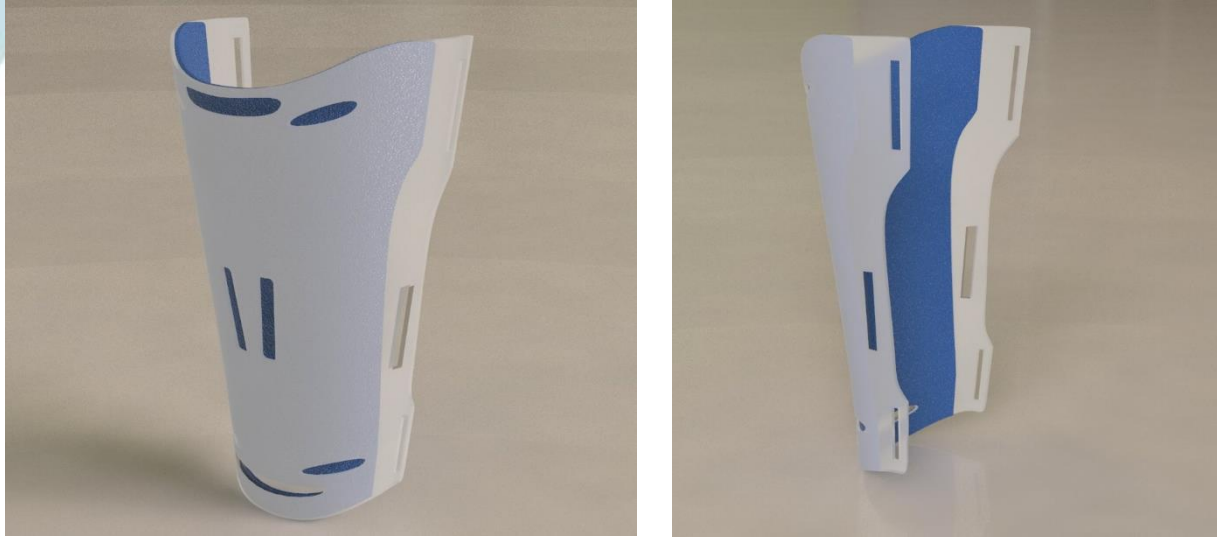


Grafico 35 Render tercer prototipo – Elaboración propia 2016

4.2. PRUEBA DEL MODELOS EN CONTEXTO REAL

4.2.1. PRUEBA DEL PROTOTIPO 1 EN CONTEXTO REAL

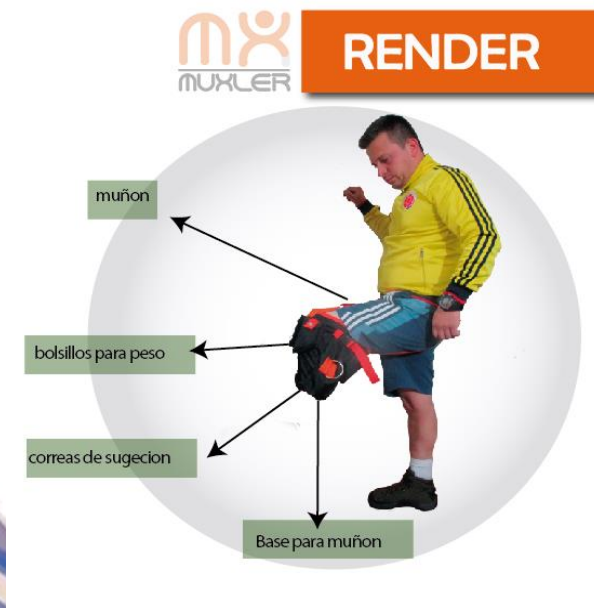


Grafico 36 Prueba de prototipo 1 – Elaboración propia 2016



Grafico 37 secuencia de uso prototipo 1 – Elaboración propia 2016

4.2.2. PRUEBA DEL PROTOTIPO FINAL



Grafico 37 secuencia de uso prototipo final – Elaboración propia 2016



Grafico 38 secuencia de uso prototipo final – Elaboración propia 2016

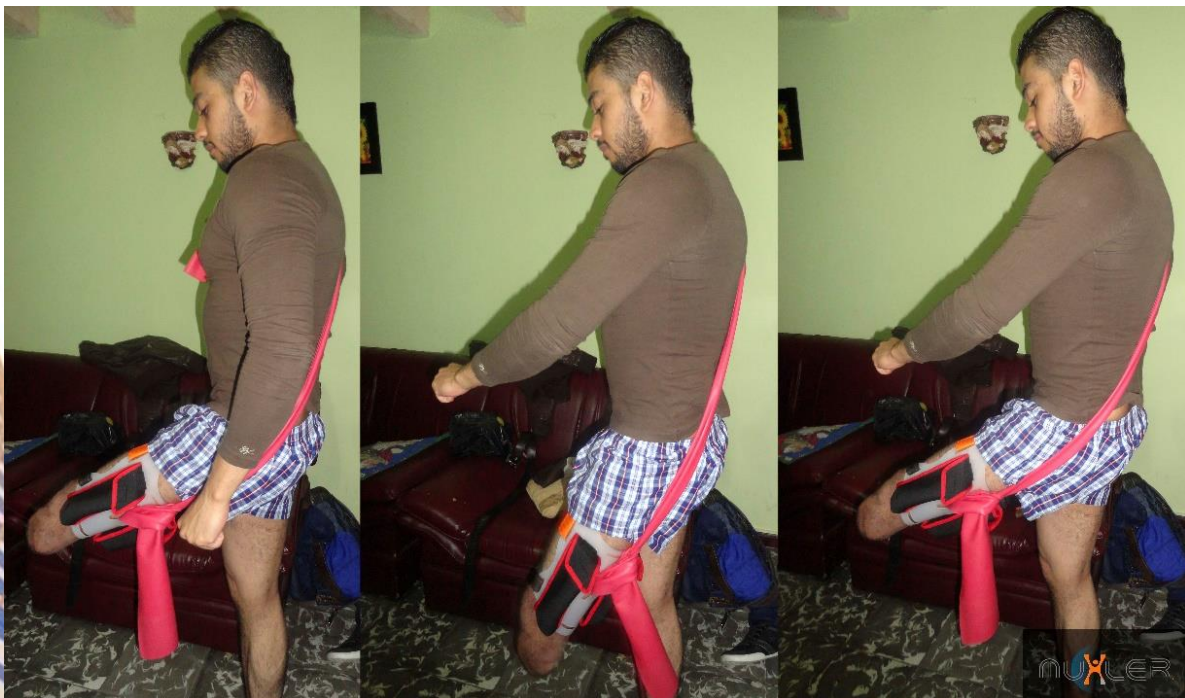


Grafico 39 secuencia de uso prototipo final – Elaboración propia 2016



Grafico 40 secuencia de uso prototipo final – Elaboración propia 2016



Grafico 41 secuencia de uso prototipo final – Elaboración propia 2016

5. ARTEFACTO FINAL.

5.1. PIEZAS

5.1.1. PLACA DE POLIETILENO (PE)



Grafico 42 Placa de PE – Elaboración propia 2016

5.1.2. CORREAS



Grafico 43 Reata – Elaboración propia 2016



Grafico 44 Reata – Elaboración propia 2016



Grafico 45 Reata – Elaboración propia 2016

5.1.3. BOLSILLO PARA TEXTURAS



**BOLSILLO PARA TEXTURAS
Y MASAJES
EN
NEOPRENO.**

Grafico 46 Bolsillo en Neopreno para texturas–Elaboración propia 2016

5.1.4. BOLSILLO PARA PESAS



**BOLSILLOS PARA PESAS
EN
NEOPRENO.**

Grafico 47 Bolsillo en Neopreno para peso–Elaboración propia 2016

5.2. RENDERS



MUXLER

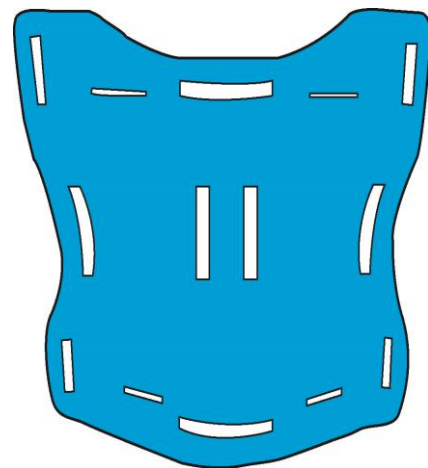
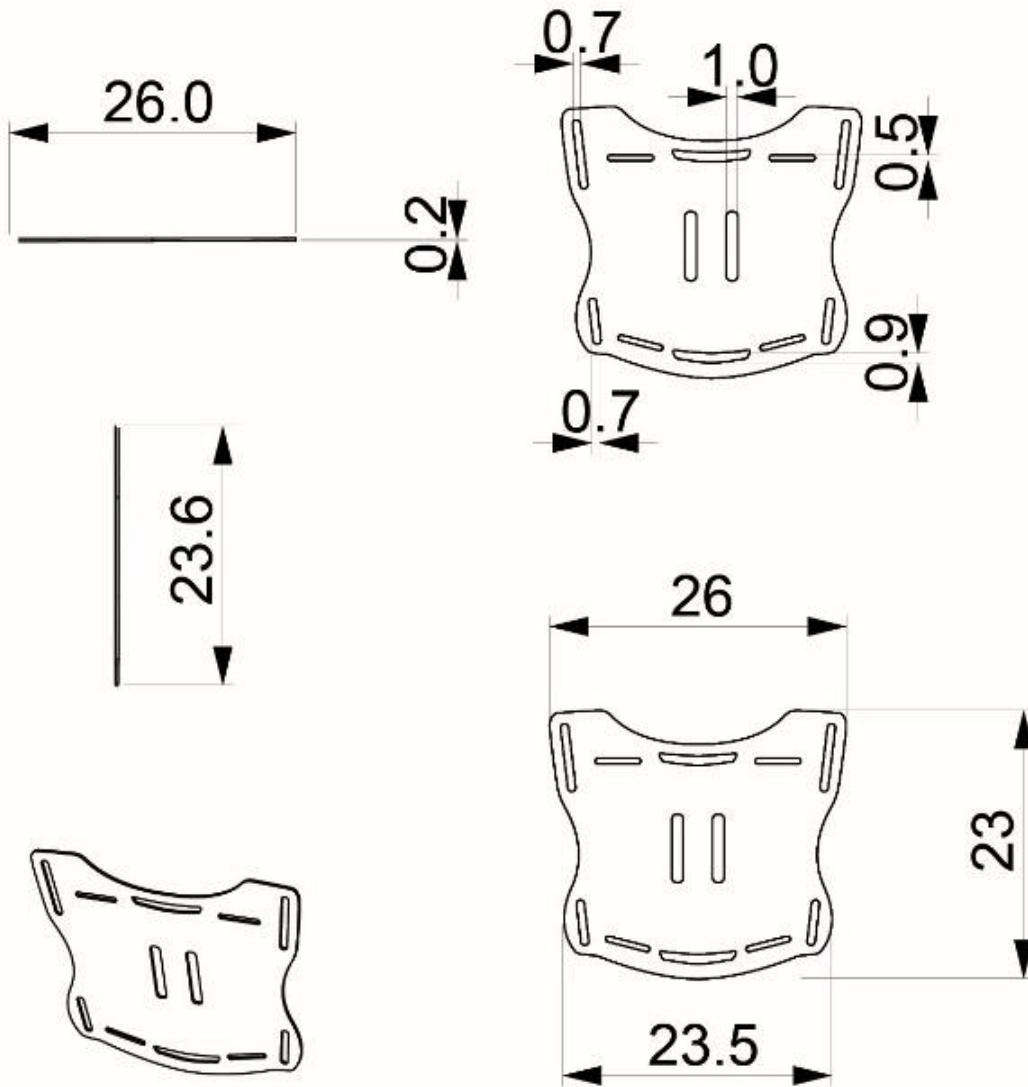


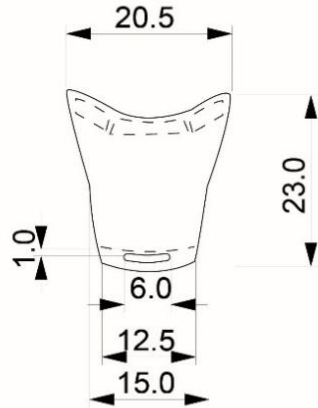
Grafico 48 Render y plantilla prototipo final – Elaboración propia 2016

5.3. PLANOS



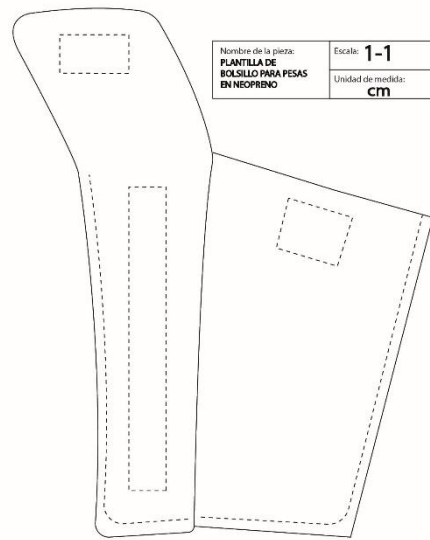
Nombre de la pieza:	Escala: 1-1
PLACA DE POLIETILENO	Unidad de medida: cm

Grafico 49 Planos placa PE- Elaboración propia 2016



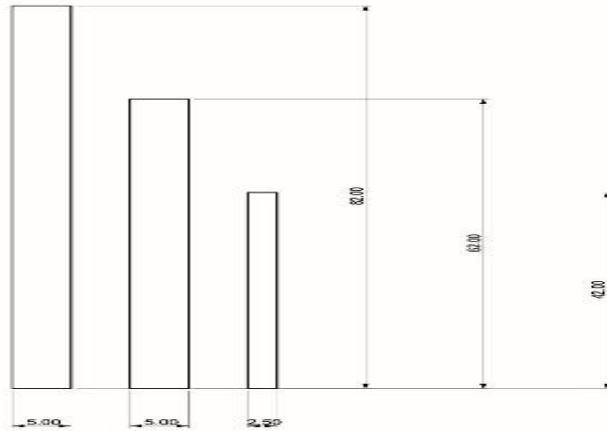
Nombre de la pieza:	Escala: 1-1
BOLSILLO EN NEOPRENO	Unidad de medida: cm

Grafico 50 Planos bolsillo texturas– Elaboración propia 2016



Nombre de la pieza:	Escala: 1-1
PLANTILLA DE BOLSILLO PARA PESAS EN NEOPRENO	Unidad de medida: cm

Grafico 51 Planos bolsillo para peso – Elaboración propia 2016



Nombre de la pieza:	Escala: 1-1
REATAS	Unidad de medida: cm

Grafico 52 Planos reatas– Elaboración propia 2016

5.4. LOGO Y NOMBRE

Para el presente proyecto se vio necesario crear una identidad para el artefacto que identifique el ejercicio y la actividad física. Siendo así MUXLER una palabra compuesta de las palabras *musculo* y *ejercicio* que hace referencia a la fuerza y las rutinas de entrenamiento. Un proyecto que invita a la actividad física segura a personas con amputación de miembro inferior, con un elemento portátil y de fácil uso. En el proceso se realizó una diagramación sencilla con una composición tipográfica de una letra Bold que permitía la fácil lectura. La “X” se la utiliza como elemento complementario pues evoca a la persona en una posición activa y es por eso que la palabra MUXLER lleva la “X” en su imagotipo. El diseño del logo atravesó dos fases en la primera fase era un elemento limpio, pero que carecía de movimiento al ser un elemento plano. Se evalúa y se realiza el rediseño en donde la “X” se funda con la palabra esto nos permita una distinción del elemento activo dentro del logo.



Grafico 53 Logo 1 MUXLER– Elaboración propia 2016



Grafico 54 Logo 2 MUXLER– Elaboración propia 2016

5.5 EMPAQUE

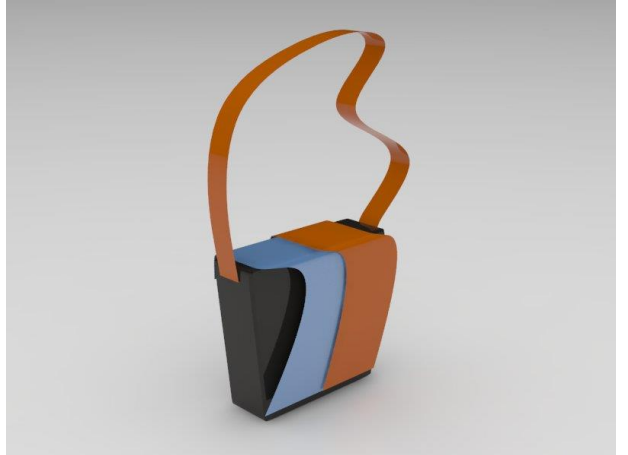
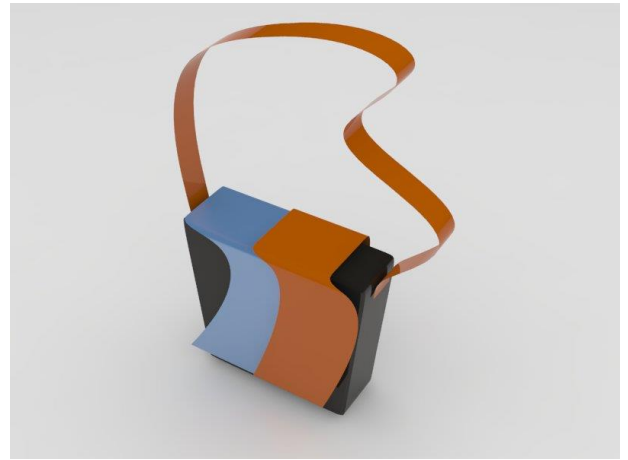


Grafico 55 render empaque– Elaboración propia 2016

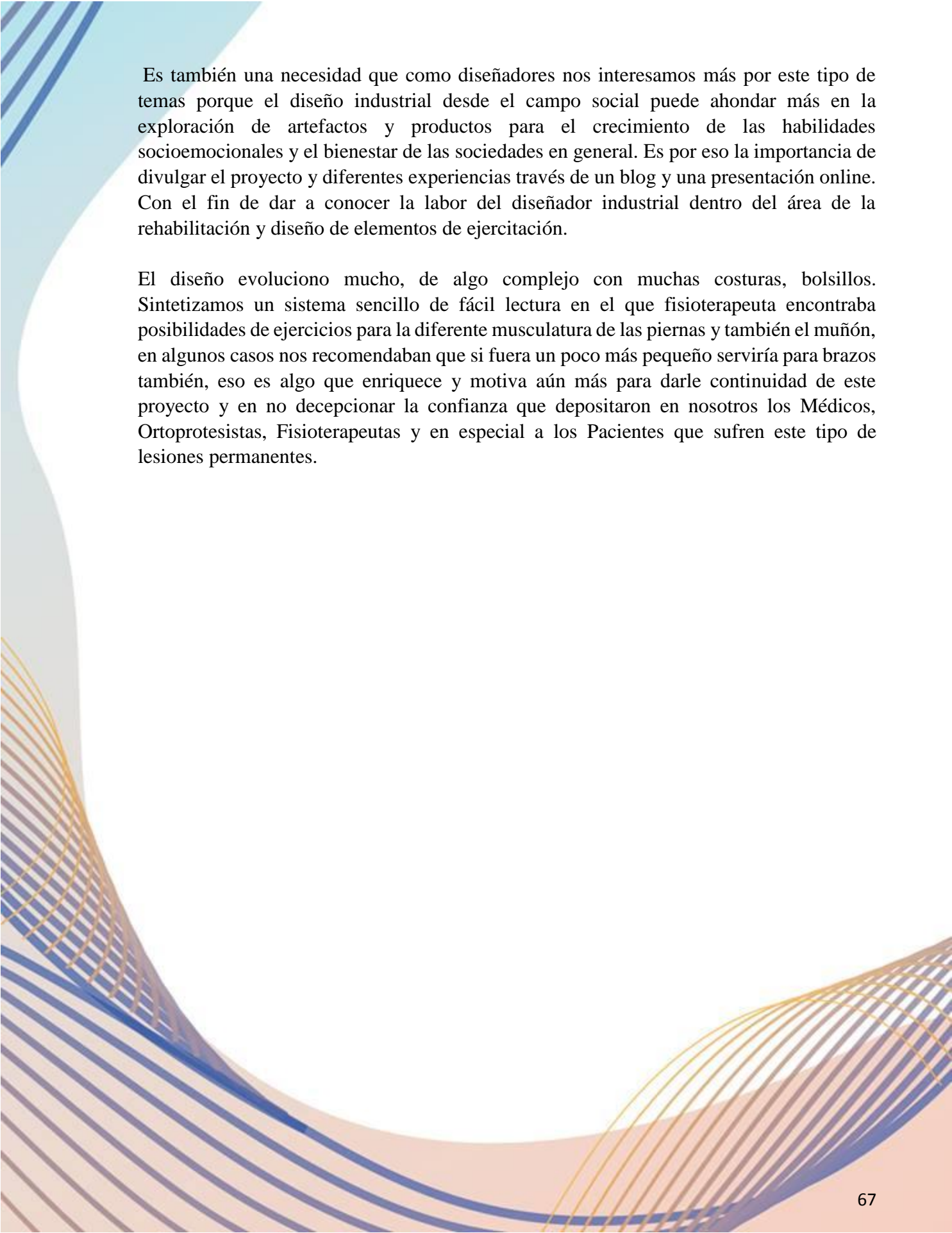
6. RESULTADOS DE DISEÑO

Al conocer los aspectos del proceso de ejercitación para la rehabilitación de miembros inferiores amputados, se pudo interpretar las necesidades de las personas que padecen de esta característica, al igual que las de los fisioterapeutas para la realización de su labor. Basándonos en artefactos análogos de rehabilitación concebimos una forma sencilla para la manipulación de la persona amputada. El uso de un polímero como es el polietileno nos da la seguridad de que MUXLER podrá ser usado de manera segura en casa, pues los usuarios no tendrán una reacción alérgica al producto, ya que este mismo tipo de polímeros son aquellos usados por las ortopédicas en la región de San Juan de Pasto. MUXLER se puede adaptar fácilmente a la extremidad, sin generar molestias en el momento de su manipulación, y de esta se contribuye a la ejercitación casera de amputados de miembro inferior. MUXLER cumple con su objetivo de permitir la ejercitación de manera segura, y además de que la persona pueda ejercitarse de manera autónoma desde casa, aumentando progresivamente el peso y la resistencia según su evolución. El elemento diseñado da la posibilidad de incursionar no solo en elementos para miembro inferior, sino también para su aplicación en miembros superiores.

7. CONCLUSIONES

Al tener como tema el diseño de un elemento para rehabilitar personas amputadas, tomamos un camino complicado, porque estábamos ajenos al el tipo de terapias que se aplicaban a los pacientes en esta condición. Empezamos a documentarnos al respecto y fuimos entendiendo que no existen elementos desarrollados especialmente para estas personas, lo que llevaba a los terapeutas a improvisar con otros elementos de diseño siempre en las instalaciones de un centro médico.

En el proceso de diseñar este elemento buscamos ayuda de centros médicos que sabemos trabajan con esta población para tener una asesoría especializada, lamentablemente como diseñadores no tenemos acceso a este tipo de información y ayuda por parte de instituciones médicas como de personas con amputación de miembro inferior por no pertenecer a una facultad de ciencias de la salud esto se superó y encontramos ayuda en las ortopédicas y personas en esta condición a las que les pedimos su colaboración . Ellos nos abrieron las puertas para asesorarnos tanto en la parte de diseño e ideas como también en la búsqueda de bibliografía para comprender más el mundo en el que nos involucrábamos.



Es también una necesidad que como diseñadores nos interesamos más por este tipo de temas porque el diseño industrial desde el campo social puede ahondar más en la exploración de artefactos y productos para el crecimiento de las habilidades socioemocionales y el bienestar de las sociedades en general. Es por eso la importancia de divulgar el proyecto y diferentes experiencias través de un blog y una presentación online. Con el fin de dar a conocer la labor del diseñador industrial dentro del área de la rehabilitación y diseño de elementos de ejercitación.

El diseño evoluciono mucho, de algo complejo con muchas costuras, bolsillos. Sintetizamos un sistema sencillo de fácil lectura en el que fisioterapeuta encontraba posibilidades de ejercicios para la diferente musculatura de las piernas y también el muñón, en algunos casos nos recomendaban que si fuera un poco más pequeño serviría para brazos también, eso es algo que enriquece y motiva aún más para darle continuidad de este proyecto y en no decepcionar la confianza que depositaron en nosotros los Médicos, Ortoprotesistas, Fisioterapeutas y en especial a los Pacientes que sufren este tipo de lesiones permanentes.

8. GLOSARIO

ADITAMENTO: Cosa que se añade para completar algo Ej.: Esta parte del elemento es un aditamento externo para la pierna. Añadido, añadidura.

AGILIDAD: La agilidad es una cualidad física o intelectual en relación con la manera de realizar una acción rápidamente. Quien tiene esta condición es considerado como ágil. Desde un punto de vista físico, un animal o un individuo tiene agilidad corporal cuando sus movimientos son flexibles y rápidos.

EJERCICIO CONCENTRICO: Es cuando existe un desplazamiento de la resistencia a vencer, o cuando el músculo se acorta. En este ejercicio, el movimiento concéntrico es el que se realiza al elevar peso. Los movimientos concéntricos se caracterizan por la hinchazón del músculo provocada por la aproximación de las unidades contráctiles del músculo.

EJERCICIO ISOMETRICO: Se realiza ejercicio isométrico al tensar un músculo y mantenerlo en una posición estacionaria al tiempo que se mantiene la tensión. Resulta que los ejercicios isométricos son especialmente útiles para personas que se están recuperando de lesiones que limiten el rango de movimientos. Se produce cuando se realiza una contracción voluntaria contra una resistencia insalvable, cuando no existe movimiento, o cuando la longitud del músculo no varía.

ELONGACION: Es el alargamiento de un músculo, asociado principalmente con la ejercitación física. También se entiende como el alargamiento que sufre un cuerpo que se somete a esfuerzo de tracción

ENTRENAMIENTO: Es cualquier preparación o adiestramiento con el propósito de mejorar el rendimiento físico o intelectual. En conexión con el deporte, el entrenamiento implica una preparación física, técnica y psicológica para el desarrollo máximo de las capacidades de una persona.

FATIGA: Cansancio que se experimenta después de un intenso y continuado esfuerzo físico o mental. "es importante comenzar realizando rutinas cortas con el elemento y parando cuando se comience a sentir la fatiga"

FOCUS GROUP: (o grupo focal) es un método o forma de recolectar información necesaria para una investigación, que consiste en reunir a un pequeño grupo de personas (generalmente de 4 a 8 personas) con el fin de entrevistarlas y generar una discusión en torno a un producto, servicio, idea, publicidad, etc.

FUERZA ISOMETRICA: Es cuando la fuerza no implica movimiento, es decir, que la resistencia sobre la cual se ejerce la fuerza permanece estática, sin movimiento. En ese caso, la resistencia es mayor que la fuerza. Esta clase de contracción, apenas se utiliza ya en

entrenamientos deportivos, estando su aprovechamiento más indicado en recuperaciones funcionales de músculos lesionados. Ejemplo de contracción isométrica es la acción de empujar una pared durante un tiempo determinado.

HIPERSENSIBILIDAD: Reacción anormalmente fuerte del organismo que se produce como rechazo a una sustancia, material o especialmente un medicamento o una vacuna.

LUBRICACION MUSCULAR: La lubricación del músculo es la reacción que se tiene al estimular el musculo y de esta manera se inhibe al músculo de reaccionar demasiado rápido al disminuir las contracciones; esto impide desgarrar mientras el músculo trabaja para levantar pesos. Esencialmente, este mecanismo de seguridad impide que levantes cargas extremadamente pesadas en detrimento de lesionar el músculo.

MASAJE SEDATIVO: Es una forma de estímulo físico, de preferencia, manual sobre el organismo que provoca reacciones biológicas, metabólicas, psicológicas y sociales beneficiosas. Probablemente es la herramienta terapéutica más antigua que el ser humano utilizó para proporcionar/se un recurso natural contra el dolor.

MUÑON Porción de un miembro amputado, comprendida entre la superficie de sección y la articulación próxima.

Parte de un miembro que permanece unida al cuerpo después de haber sido cortado o amputado.

NEOPRENO: o **policloropreno** llamado originalmente **dupreno** (**duprene** en inglés), fue la primera goma sintética producida a escala industrial. El uso común del neopreno es la confección de botas para la pesca con mosca, ya que es un excelente aislante térmico. Sus propiedades también lo hacen útil como aislante acústico en transformadores. Su elasticidad hace que sea muy difícil plegarlo. Su flexibilidad también lo hace apto para diseñar fundas que se ajusten perfectamente al objeto que se desea proteger. Su grosor generalmente suele ser de 5 mm, y tiene un precio intermedio entre materiales baratos como el nylon y el caucho, y otros más caros como las prendas transpirables (GoreTex por ejemplo). En la confección de trajes para buzos y protección en ambientes hostiles, el aire que queda atrapado en el neopreno durante la fabricación, es sustituido por nitrógeno puro.

PILÓN: El pilón constituye una de las formas más elementales de prótesis para Amputación de extremidad inferior. Está formado por un encaje para soportar el muñon y una prolongación cilíndrica hasta el suelo (la clásica «pata de palo» de los piratas). En ocasiones, puede emplearse como una forma transitoria de prótesis, pero en ningún caso sustituye a ésta.

POLIETILENO: (PE) es químicamente el polímero más simple. Es uno de los plásticos más comunes debido a su bajo precio y simplicidad en su fabricación. Se lo puede encontrar en: Bolsas de todo tipo: supermercados, boutiques, panificación, congelados, Bolsas para suero, Cajones para

pescados, gaseosas, cervezas, Tuberías para gas, telefonía, agua potable, minería, láminas de drenaje y uso sanitario.

POLIPROPILENO: (PP) es el polímero termoplástico, parcialmente cristalino, que se obtiene de la polimerización del propileno (o propeno). Es utilizado en una amplia variedad de aplicaciones que incluyen empaques para alimentos, tejidos, equipo de laboratorio, componentes automotrices y películas transparentes.

POSICION SEDENTE: Proviene de sedentarismo, y es la Postura de la persona cuando está sentada en puesto de trabajo.

PRÓTESIS Las prótesis constituyen los dispositivos ortopédicos utilizados para suplir la falta de extremidades. Tanto sean prótesis para extremidades superiores como inferiores, todas ellas tienen en común el cumplir una función dinámica funcional y otra estética.

RANGO DE MOVILIDAD: Se define como la cantidad de flexibilidad permitida por una articulación y se mide en grados de un ángulo desde el punto inicial al punto final del posible movimiento. El rango de movimiento es usualmente medido por un goniómetro, que es una herramienta que puede ser sostenida junto a la articulación y alineado con los huesos para medir precisamente los ángulos de flexión y extensión.

RESISTENCIA: Es la cualidad física que posee la persona y que le permite soportar un esfuerzo durante un período prolongado de tiempo. Algunos ejemplos son aquellos deportistas que afrontan esfuerzos de larga duración como el ciclista, el corredor de maratón o el montañero.

RUTINA: Del francés routine, una rutina es una costumbre o un hábito que se adquiere al repetir una misma tarea o actividad muchas veces. La rutina implica una práctica que, con el tiempo, se desarrolla de manera casi automática, sin necesidad de implicar el razonamiento.

SINECTICA: Es la acción de juntar elementos diferentes, aparentemente poco significativos y desconectados. La teoría se refiere a la integración de diversos individuos en un grupo para el planteo y la solución de problemas. Su propósito es aumentar la probabilidad de éxito en la resolución de problemas, para lo cual es necesario conocer los mecanismos que actúan en el logro de novedades fundamentales. El carácter fundamental está determinado por el grado de la generalidad de innovación; opuesto a las restricciones que impone un campo muy limitado de aplicación, las cuales desvalorizan la novedad.

TEGUMENTARIO: La piel o tegumento es el órgano que constituye el límite del cuerpo; tapiza su superficie exterior y es la primera barrera protectora del organismo.

TEXTURA: El término textura refiere a la sensación que produce al tacto el roce con una determinada materia y en el cual el sentido del tacto es el principal decodificador de la misma, ya que es el vehículo o encargado de producir la sensación que ostente la textura en cuestión: suavidad, dureza, rugosidad, entre otras.

THERABAND: El theraband es la máquina de fitness más sencilla, práctica y útil que se ha inventado. Es un trozo de látex muy elástico y resistente, de una longitud aproximada de dos metros y los distintos colores de la banda diferencian las distintas resistencias que ofrecen. Inicialmente utilizado por deportistas de competición, fue pasando a los fisioterapeutas y un poco más tarde llegó a los gimnasios. Sus ventajas sobre otros métodos o aparatos, portabilidad, progresividad, limpieza, peso y costo.

		Resistencia en kg						
		Amarillo	Rojo	Verde	Azul	Negro	Plata	Oro
Porcentaje de elongación	25 %	0,5	0,7	0,9	1,3	1,6	2,3	3,6
	50 %	0,8	1,2	1,5	2,1	2,9	3,9	6,3
	75 %	1,1	1,5	1,9	2,7	3,7	5,0	8,2
	100 %	1,3	1,8	2,3	3,2	4,4	6,0	9,8
	125 %	1,5	2,0	2,6	3,7	5,0	6,9	11,2
	150 %	1,8	2,2	3,0	4,1	5,6	7,8	12,5
	175 %	2,0	2,5	3,3	4,6	6,1	8,6	13,8
	200 %	2,2	2,7	3,6	5,0	6,7	9,5	15,2
	225 %	2,4	2,9	4,0	5,5	7,4	10,5	16,6
	250 %	2,6	3,2	4,4	6,0	8,0	11,5	18,2

Grafico 56 Calibre banda theraband– theraband.es 2016

9. ANEXOS

PLAN DE EJERCICIOS PARA REHABILITACION DE PACIENTES AMPUTADOS CON USO DE MUXLER

INTRODUCCION: A continuación, se presenta un plan de ejercicios enfocados en la rehabilitación de pacientes amputados con uso de MUXLER en forma de guía secuencial para un trabajo de terapia física con y sin supervisión durante 1 mes programado en semanas de trabajo usando este elemento específicamente diseñado para la realización de ejercicios que permitan la adquisición de cualidades físicas ideales del muñón de manera fácil y eficaz con miras hacia un posible uso de prótesis o aditamentos especiales que permitan una movilidad funcional.

OBJETIVO GENERAL: Brindar un plan de tratamiento para mejorar las condiciones y cualidades físicas del muñón por medio de ejercicio terapéutico auto-asistido y dirigido con el fin

de lograr muñón ideal y funcionalidad del mismo para posible uso posterior de elementos protésicos favoreciendo la obtención de un mejor pronóstico de rehabilitación.

TIEMPO DE EJECUCION DEL PLAN: El tiempo total de aplicación del plan será de 1 mes realizando sesiones terapéuticas con una FRECUENCIA de 3 veces a la semana de las cuales 2 serán de forma independiente e individual (ejercicio en casa con MUXLER) y 1 grupal con las personas participantes y con supervisión o guía de los investigadores para realización de ejercicios con MUXLER. Las sesiones tendrán una DURACION de 30 minutos con una INTENSIDAD moderada.

PERIODICIDAD DE VALORACION FISIOTERAPEUTICA Y CONTROL DE CALIDAD DE ELEMENTO: Se llevará a cabo la evaluación fisioterapéutica y del elemento de la siguiente manera:

SEMANA 0	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
Valoración Fisioterapéutica Inicial/Previa al comienzo del plan de Rehabilitación con MUXLER	Inicio del Plan de Rehabilitación con MUXLER	Continuación de plan de manejo y Segunda valoración al término del plan de ejercicios para esta semana.	Se realiza plan de ejercicios correspondiente a la semana.	Se continúa plan de ejercicios correspondientes y se da terminación del mismo para posterior Valoración Fisioterapéutica Final.
Supervisión y control de calidad de MUXLER		Control de Calidad Intermedio de MUXLER		Control de Calidad de MUXLER al finalizar plan de ejercicios

Tabla 2. PERIODICIDAD DE VALORACION FISIOTERAPEUTICA Y CONTROL DE CALIDAD DE ELEMENTO – Escobar 2016

RECOMENDACIONES DENTRO DE LA EJECUCION DEL PLAN DE EJERCICIOS: Se indica al paciente que antes de realizar los ejercicios debe tener en cuenta los siguientes puntos:

1. Usar ropa cómoda o deportiva para realización de sesión terapéutica.
2. Estar en un lugar tranquilo y amplio para uso adecuado de MUXLER
3. Estar acompañado por un familiar o persona que lo asista si lo necesita.
4. Tener a su alcance una silla y una mesa para apoyarse y poder realizar ejercicios específicos.
5. Contar con aditamentos de asistencia para su movilidad como: caminador o muletas.

6. En caso de que sienta cansancio durante el ejercicio realizar periodos de descanso y ejercicios de respiración indicados en la guía.
7. Suspender el ejercicio en caso de presentar alguna molestia consultar con los investigadores.

PLAN DE EJERCICIOS Y SESIONES DE TERAPIA FISICA

VALORACION FISIOTERAPEUTICA INICIAL

Se realiza valoración fisioterapéutica por primera vez con el fin de observar características iniciales del participante antes de someterse a plan de ejercicios con MUXLER. Para ello se realizará aplicación de formato de evaluación estándar para las tres fases con escalas de valoración específicas y avaladas para cada ítem, el cual se presenta a continuación y valora los siguientes aspectos:

- } **Información General:** Datos del Participante
- } **Antecedentes:** Médicos, familiares, patológicos, quirúrgicos y hospitalarios.
- } **Valoración del Sistema Cardiovascular y Pulmonar:** Frecuencia Cardíaca y Respiratoria
- } **Valoración del Sistema Neuromuscular:** Dolor, Tono muscular, Sensibilidad superficial, Sensibilidad profunda, Función Motora/Movilidad Funcional y Grado de Independencia.
- } **Valoración del Sistema Osteo-Muscular:** Características antropométricas (perímetros), AMA Grueso (arcos de movilidad articular), Fuerza Muscular y Flexibilidad.
- } **Valoración del Sistema Integumentario:** Integridad Tegumentaria

6.1.1. PLAN DE EJERCICIOS SEMANA 1 y 2

Se inicia terapia con uso de MUXLER la cual en las dos primeras semanas estará dirigida al acondicionamiento físico y muscular en general para promover la activación muscular progresiva y el mejoramiento de movilidad articular y fuerza muscular con mínimas resistencias después de un periodo largo de inactividad preparando al participante para un trabajo posterior de mayor intensidad.

A continuación, se indica la secuencia de ejercicios a realizar día por día con su respectiva indicación, prescripción y justificación fisiológica del mismo.

6.1.2. RUTINA DE ENTRENAMIENTO

Teniendo en cuenta las recomendaciones se dispone a iniciar con la sesión de terapia física enmarcada en la siguiente rutina para los días 1,2 y 3 de las primeras dos semanas.

Ejercicio #1- Terapia Manual Auto-asistida: Se inicia terapia realizando masaje en muñón de forma ascendente y con leve presión para activación muscular durante 7 minutos de forma uniforme y constante utilizando crema o aceite para favorecer la lubricación de la piel e integridad de la misma.

JUSTIFICACIÓN: Por medio del masaje sedativo estimulamos el sistema nervioso por lo que se genera una relajación muscular y activamos la musculatura para trabajo posterior. Es una terapia manual que produce una serie de reacciones fisiológicas gracias a estímulos que viajan por terminaciones nerviosas de la piel específicas para el tacto por vías medulares ascendentes y generan reacciones inmediatas a nivel muscular de activación y preparación al movimiento. Además, se puede promover el llenado arterial y la remoción de sustancias que se acumulan en la musculatura por periodos de quietud o poca actividad.

Ejercicio #2- Movilidad Activa: En posición bípeda con apoyo en aditamento para lado afectado y en posición sedente para lado contrario se realiza movilidad articular de cadera activa en movimientos de flexión, extensión, aducción, abducción y rotación interna y externa en rangos posibles y sin dolor en series de 8 repeticiones para cada movimiento específico de forma bilateral.

JUSTIFICACION: A través de estos ejercicios se logra la máxima amplitud del rango de movilidad del paciente, además se produce una elongación de la musculatura mayor, generando de nuevo una activación de fibras musculares para lograr restablecer un arco de movilidad normal y preparar al musculo y la articulación para un trabajo posterior. De igual manera se favorece la circulación para que la articulación adquiera los nutrientes necesarios que permitirán un movimiento voluntario óptimo.

Los ejercicios activos permiten una activación tanto de uso muscular y además una movilidad mayor ya que los receptores articulares detectan la información provocando un efecto excitatorio del musculo y por lo tanto un movimiento gracias a que se desencadena un potencial de acción.

Ejercicio #3-Descargas de Peso: Se ubica en posición sedente. Se toma cuidadosamente la bolsa de texturas que se encuentra en el interior del MUXLER retirando los imanes de la estructura. Se posiciona la bolsa por debajo del muñón y se presiona con dirección perpendicular descargando todo el peso y sosteniendo la posición durante 5 segundos y se relaja. Se repite el ejercicio en Miembro Inferior contrario y se realiza 10 veces más.

JUSTIFICACION: Las descargas de peso activan propioceptores articulares que favorecen la activación muscular al igual que el mantenimiento de una postura evitando la aparición de patrones anormales. Estas ayudan a generar estabilidad en las diferentes articulaciones y de la misma manera activa la musculatura para generar mayor agilidad y posición en el movimiento del muñón

Ejercicio # 4- Flexión y Extensión con Ajustes de Correas: Se inicia con el uso de MUXLER ubicándolo en la parte anterior del muñón como lo indica el dibujo y ajustando la correa a su tamaño de forma segura y sin causar demasiada presión. Se ubica las correas 1 y 2 en la pierna contralateral sin tensionarlas.

Se posiciona en decúbito supino en colchoneta o cama y se realiza movimientos de flexión de muñón estirando correa hasta dejarla tensionada y se sostiene en esta postura por 5 seg. Se realiza el ejercicio por dos series de 8 repeticiones y se realiza de forma bilateral.

Se continúa con posicionamiento decúbito prono y movimiento de extensión con la misma prescripción del ejercicio previo.

Ejercicio #5- Aducción y Abducción con Ajuste de Correas: Realizando el mismo ajuste de correas que en el ejercicio previo se posiciona en decúbito supino en colchoneta o cama y se realiza movimientos de abducción de muñón estirando correa hasta dejarla tensionada y se sostiene en esta postura por 5 seg. Se realiza el ejercicio por dos series de 8 repeticiones y se realiza de forma bilateral y se continúa con la misma prescripción con ejercicios de aducción.

Ejercicio # 6: Movilidad en Diagonal con ajustes de correas: Ya con el amarre de correas realizado se pasa a ubicarse en posición bípedo con asistencia de aditamento y se realiza movimiento en diagonal de muñón número 1 que parte del movimiento de aducción hasta la abducción y la flexión (alado y arriba) y se realiza dos series de 10 repeticiones. De igual manera se realiza diagonal 2 que parte del movimiento de flexión total hasta extensión y abducción (atrás y alado) y se repite igual que el ejercicio anterior.

JUSTIFICACION: Al enseñar y explicar al paciente las diagonales como secuencias de movimientos y su realización correcta y gracias a la repetición de las mismas se logra formar engramas motores a través de la retroalimentación constante de todos los movimientos que realiza llevando al logro de estos con mínimo gasto energético favoreciendo la activación muscular en cadena a la vez que una facilitación neuromuscular en el muñón por activación de moto neuronas encargadas del movimiento.

Ejercicio #7: Fuerza muscular con therabands para muñón acostados flexión: Se toma el theraband de color verde en la hebilla superior del MUXLER como indica el dibujo y se lo posiciona en la parte anterior del muñón. Posteriormente se posiciona en decúbito supino en colchoneta y se toma el theraband desde la parte de abajo para realizar el movimiento de flexión de cadera y muñón. Se realiza el ejercicio en dos series de 10 repeticiones con periodos de descanso en cada serie.

Ejercicio #8: Fuerza muscular con therabands para muñón acostados extensión: Se toma el theraband de color verde en la hebilla superior del MUXLER como indica el dibujo y se lo posiciona en la parte posterior del muñón. Se posiciona en decúbito lateral en colchoneta sobre lado no afectado y se toma el theraband desde la parte superior para realizar el movimiento de extensión de cadera y muñón. Se realiza el ejercicio en dos series de 10 repeticiones con periodos de descanso en cada serie.

Ejercicio #9: fuerza Isométrica acostado: Se cuidadosamente la bolsa de texturas que se encuentra en el interior del MUXLER retirando los imanes de la estructura. Se posiciona la bolsa entre el muñón y el muslo de la pierna contralateral y se realiza presión con movimientos de aducción sosteniendo la máxima fuerza hasta contar 10 y relajar. Se repite el ejercicio en 2 series de 6 repeticiones.

JUSTIFICACION: La aplicación de resistencia externa realizada por elementos como el theraband en dirección contraria al movimiento ayuda a la activación con mayor velocidad de la placa motora lo que permite la salida más rápida de calcio para provocar el deslizamiento de miofilamento de actina y miosina responsable de la contracción muscular haciendo que haya un aumento en la calidad de la respuesta contráctil generando mejoras en el trofismo muscular a medida que aumenta la resistencia, gracias a la repetición lo que mejora a la vez la posibilidad de mantener características ideales del muñón para un posible uso de prótesis.

Por otra parte, los ejercicios isométricos no implican movimientos de las articulaciones, acortamientos o alargamientos de un músculo. Los músculos permanecen estáticos sin acortarse ni alargarse, pero, aunque permanecen estáticos generan tensión haciendo fuerza, pero no desplazamiento, generando una unión sostenida de actina y miosina. Este tipo de ejercicio aumentará la fuerza de los músculos y la resistencia.

Ejercicio # 10: Sensibilidad con masaje con texturas: Se ubica en posición sedente. Se toma cuidadosamente la bolsa de texturas que se encuentra en el interior del MUXLER retirando los imanes de la estructura. Posteriormente se introduce la primera textura y se realiza masaje de forma ascendente al muñón como lo indica la imagen logrando que tanto anterior como posteriormente se active la sensibilidad. Se cambia de textura y se realiza un masaje en sentido trasversal al muñón como lo indica la figura formando como una X y se termina cambiando la última textura y se realiza un masaje descendente al muñón por la parte anterior y posterior. Cada sesión de terapia manual con las texturas debe durar entre 3 a 4 minutos y se rota completando todas las texturas.

JUSTIFICACION: Por medio del trabajo de desensibilización por medio de uso de texturas alterno se logra la activación de procesos combinados sensitivos y motores que retroalimentan al paciente y lo hacen tomar conciencia del posicionamiento del muñón y favorecen procesos de eliminación de complicaciones tardías como el miembro fantasma debido a que se genera unos estímulos propioceptivos y de receptores encargados de enviar la información correcta por vía ascendente a la medula para la interpretación de sensaciones exactas evitando la hipersensibilidad o hipo sensibilidad y en casos extremos de dolor; por lo tanto con estos ejercicios se somete a cuerpo a

experimentar diferentes texturas y a que se integren estímulos adquiridos para una respuesta motora.

Ejercicio # 11: Estiramientos de músculos extensores: Con el amarre en correas para el muñón indicado previamente en posición de pie con uso de aditamento se eleva el muñón tratando de subir el mismo hasta una plataforma o silla de una altura mayor intentando estirar las correas del MUXLER hasta el punto máximo y sosteniendo la posición durante 15 segundos para un estiramiento efectivo. Se repite el ejercicio 3 veces.

Ejercicio #12: Estiramientos músculos flexores: Con el amarre en correas para el muñón indicado previamente en posición de pie con uso de aditamento se extiende el muñón tratando de subir el mismo hasta una plataforma o silla de una altura mayor intentando estirar las correas del MUXLER hasta el punto máximo y sosteniendo la posición durante 15 segundos para un estiramiento efectivo. Se repite el ejercicio 3 veces.

JUSTIFICACION: Por medio del estiramiento selectivo se aumenta la tensión muscular debido a que punto de origen e inserción de músculos se separa, es decir se genera una elongación de fibras que aumentara proporcionalmente el rango de movimiento al permitir todos los grados de movilidad articular, además de mejorar la eficacia de los músculos afectados en acciones de contracción voluntaria y relajar después de la actividad.

6.1.3. VALORACION FISIOTERAPEUTICA INTERMEDIA

Se realiza aplicación de formato de evaluación fisioterapéutica para valorar cambios específicos después de 2 semanas de aplicación de plan de entrenamiento con MUXLER a través de datos específicos medidos por las diferentes escalas para aspectos neuromusculares, osteomusculares y tegumentarios específicos.

6.1.4. PLAN DE EJERCICIOS SEMANA 3 Y4

Se inicia terapia con uso de MUXLER la cual en las dos primeras semanas estará dirigida al acondicionamiento físico y muscular en general para promover la activación muscular progresiva y el mejoramiento de movilidad articular y fuerza muscular con mínimas resistencias después de un periodo largo de inactividad preparando al participante para un trabajo posterior de mayor intensidad.

A continuación, se indica la secuencia de ejercicios a realizar día por día con su respectiva indicación, prescripción y justificación fisiológica del mismo.

Ejercicio #1: Movilidad articular auto-asistida con correas: Se toma el MUXLER ubicándolo en la parte anterior del muñón como lo indica el dibujo y ajustando la correa a su tamaño de forma segura y sin causar demasiada presión. Se ubica las correas 1 y 2 en la pierna contralateral sin tensionarlas y se solicita al paciente que ubicado en posición decúbito supino realice todos los movimientos posibles del muñón hasta su máximo arco de movilidad sin dolor estirando las correas hasta dejarlas tensionadas, como por ejemplo hacia arriba abajo o a los lados en secuencia y que repita la secuencia 10 veces.

JUSTIFICACION: Los ejercicios de movilidad auto-asistida proporcionan un mejoramiento en cuanto a la amplitud del movimiento ya que se genera una acción voluntaria que es más rápida y efectiva por ser consiente y genera una estimulación de la unidad motora de los músculos que conformen cada articulación haciendo que el movimiento sea seguro con ayuda propia y sin dolor es decir la tolerancia al ejercicio la da el mismo paciente al igual que su esfuerzo máximo logrando amplios rangos de movilidad en el paciente al producir una elongación de la musculatura mayor generando de nuevo una activación de fibras musculares para activar el tono adecuado que permita un trabajo posterior.

Ejercicio #2: Movilidad de muñón en bolsa de Sensibilidad: Se ubica en posición sedente al borde de la silla y se toma la bolsa de sensibilidad que contiene el MUXLER se la ubica por debajo del muñón con las texturas hacia arriba y se realiza movimientos de deslizamiento sobre la textura de forma irregular intentando empujar la bolsa hasta que caiga al suelo tratando de realizar descarga de peso simultánea. Se repite el ejercicio en 2 series de 8 repeticiones. Se realiza un periodo de descanso y posteriormente se realiza el mismo ejercicio, pero ubicándose en posición decúbito supino y tratando de arrastrar la bolsa de textura de un lado hacia otro y descargar peso sobre ella. Se realiza el anterior ejercicio con la misma dosificación que el primero.

JUSTIFICACION: Por medio del movimiento del muñón sobre la bolsa de texturas se logra la activación de receptores específicos más la toma de conciencia de movimiento. El reconocimiento de texturas y activación de receptores de información táctil hace que el sistema de musculatura activa en cada ejercicio se active y además hace que el sistema nervioso organice las informaciones Sinestésicas y táctiles que provienen de las articulaciones y forme un todo para generar movimientos complejos y de control motor avanzado como la marcha. De la misma manera el trabajo de sensibilidad favorece la disminución de signos de miembro fantasma y el trabajo propioceptivo y de estabilidad en la etapa de uso de prótesis.

Ejercicio # 3: Fuerza muscular con therabands negro para muñón acostados abducción: Se toma el theraband de color negro en la hebilla superior del MUXLER como indica el dibujo y se lo posiciona en la parte lateral externa del muñón. Posteriormente se posiciona en decúbito lateral en colchoneta sobre el lado contralateral al muñón y se toma el theraband desde la parte de abajo

para realizar el movimiento de abducción de cadera y muñón. Se realiza el ejercicio en tres series de 15 repeticiones con periodos de descanso en cada serie.

Ejercicio #4: Fuerza muscular con therabands negro para muñón acostados aducción: Se toma el theraband de color negro en la hebilla superior del MUXLER como indica el dibujo y se lo posiciona en la parte lateral interna del muñón. Posteriormente se posiciona en decúbito supino en colchoneta y se toma el theraband desde la parte final para realizar el movimiento de aducción de cadera y muñón. Se realiza el ejercicio en tres series de 15 repeticiones con periodos de descanso en cada serie.

JUSTIFICACION: La aplicación de resistencia externa mayor mejora la calidad de la respuesta contráctil generando mayor trofismo muscular y manteniendo cualidades musculares importantes para mantener un muñón ideal propenso para una prótesis. Además, los ejercicios en decúbito logran movimientos más amplios y estiramiento de las bandas del MUXLER mejores es decir se vence más resistencia y se facilita el movimiento y el estiramiento de fibras musculares y mayor reclutamiento de unidades motoras.

Ejercicio #5: Fuerza muscular con peso progresivo 1-3 libras: Se hace uso de, MUXLER posicionándolo en el muñón como indica el dibujo y se inserta en los bolsillos placas de peso externo de 1 libra cada uno de forma progresiva es decir cada vez que se aplique la carga se debe realizar el ejercicio para aumento de la dificultad.

Ya aplicada la carga en posición bípedo con asistencia de aditamento se realiza un movimiento de flexión de muñón similar a una patada de balón, pero partiendo de la extensión total. Se realiza el ejercicio 15 veces se realiza periodo de descanso y se progresa en carga hasta llegar a realizar el ejercicio con 3 libras.

Ejercicio #6: Fuerza muscular con peso progresivo 3-5 libras: Se hace uso de MUXLER posicionándolo en el muñón como indica el dibujo hacia el lado lateral ya con la carga aplicada hasta 3 libras y se inserta en los bolsillos más placas de peso externo de 1 libra cada uno de forma progresiva es decir cada vez que se aplique la carga se debe realizar el ejercicio para aumento de la dificultad.

Ya aplicada la carga se realiza en posición bípedo con uso de aditamento un movimiento de rotación externa de cadera del lado de muñón seguido de una rotación interna máxima. Se realiza el ejercicio 15 veces y periodo de descanso y se progresa en carga hasta llegar a realizar el ejercicio con 5 libras.

JUSTIFICACION: Las técnicas de reeducación muscular y fortalecimiento con uso de peso externo o contra resistencia externa promueven la activación muscular equilibrando el trabajo de musculatura agonista y antagonista para que exista un trabajo sinérgico que combina fuerza muscular y movimientos en contra de la gravedad; es decir se vencen fuerzas perpendiculares logrando un trabajo continuo de las fibras musculares por el aumento de dificultad ya que promueven la contracción muscular voluntaria que mejora la masa muscular y por ende las características antropométricas del muñón haciendo al paciente un candidato elegible para el uso de prótesis de distintos tipos.

Ejercicio #7: Facilitación neuromuscular diagonales con correas acostado:

JUSTIFICACION: La reeducación funcional y que facilita el complejo neuromuscular permite un logro de independencia progresivo, muy necesario en este tipo de paciente. Además, son ejercicios que exigen un esfuerzo físico y de concentración tras un conjunto de movimientos coordinados y dirigidos con el fin del cumplimiento de tareas sencillas con movimientos aprendidos. De igual manera a través de estas técnicas de facilitación neuromuscular se realiza movimientos combinados y con patrones tridimensionales conllevando a una movilidad en cadena cinética tan importante para AVD Y ABC

Ejercicio #8: Ejercicio de alineación de muñón: Se pide al paciente ubicarse en posición bípeda con uso de aditamento frente a un espejo y con MUXLER posicionado con amarres y correas. Se realiza estiramiento de muñón de forma perpendicular, es decir realizar movimiento de sentadillas haciendo que muñón este alineado y con dirección correcta al igual que articulación de cadera. Se realiza el ejercicio en 3 series de 8 repeticiones

Ejercicio #9: Alineación del muñón con descarga de peso en toalla y texturas: Se pide al paciente ubicarse en posición bípeda con uso de aditamento frente a una silla donde se debe colocar una toalla en forma de rollo y bolsa de texturas que incluye MUXLER.

Se realiza el ejercicio estirando el muñón de forma perpendicular, es decir realizar movimiento de sentadillas haciendo que muñón este alineado y con dirección correcta al igual que en el ejercicio anterior, pero con la diferencia de que al realizar el descenso del mismo este alcance a descargar peso en la toalla y realice una leve presión y posteriormente en la bolsa de texturas y se regrese a la posición inicial. Se realiza el ejercicio en 2 series de 8 repeticiones repitiendo la secuencia de movimientos

JUSTIFICACION: A través de la toma de conciencia de una alineación postural adecuada evitando posturas antalgicas y los input propioceptivos y visuales se logra la activación de los sistemas neuromuscular, musculo-esquelético y cognitivo que son base fundamental del control postural y el control motor en el caso de la alineación de todas las partes de cuerpo en este caso en específico de muñón durante un movimiento o posición además a través de la repetición se logra un aprendizaje motor y por lo tanto adquisición de correctos para un uso de prótesis más fácil por las descargas de peso correctas sobre la misma por las posturas correctas que adopta el muñón y los estímulos sensitivos que se realizan al usar texturas concretas.

Ejercicio #10: Estiramiento músculos flexores y extensores: Para el estiramiento de músculos extensores se realiza lo siguiente: Con el amarre en correas para el muñón indicado previamente en posición decúbito supino se eleva el muñón tratando de colocarlo en posición perpendicular dirigiendo su terminación hacia el techo al tiempo que se estiran las correas del MUXLER hasta el punto máximo y sosteniendo la posición durante 15 segundos para un estiramiento efectivo. Se repite el ejercicio 3 veces.

De igual manera para el estiramiento de musculatura flexora se realiza el ejercicio, pero en posición decúbito prono estirando muñón hacia atrás y sosteniendo la posición durante 15 segundos para un estiramiento efectivo. Se repite el ejercicio 3 veces.

Ejercicio #11: Estiramientos músculos aducción y abducción: Para el estiramiento de músculos aductores se realiza lo siguiente: Con el amarre en correas para el muñón indicado previamente en posición decúbito lateral sobre el lado contralateral se separa el muñón al tiempo que se estiran las correas del MUXLER hasta el punto máximo y sosteniendo la posición durante 15 segundos para un estiramiento efectivo. Se repite el ejercicio 3 veces.

De igual manera para el estiramiento de musculatura abductora se realiza el ejercicio misma posición supina realizando un movimiento del muñón de aducción, pero por arriba del miembro contralateral y sosteniendo la posición durante 15 segundos para un estiramiento efectivo. Se repite el ejercicio 3 veces.

JUSTIFICACION: El estiramiento de las fibras musculares es el precursor de una mayor nutrición de las mismas, al incrementar los aportes de nutriente y de oxígeno a estos tejidos, incrementando su nutrición y por lo tanto mejorando la funcionalidad de estos para poder realizar un mejor desempeño y permitir conseguir rangos más amplios de movimiento. Los estiramientos de igual manera fatigan el reflejo miotático estirando la fibra muscular permitiendo que se alarguen o separen los sarcomeros logrando mayor flexibilidad. Además, permiten contracciones musculares óptimas haciendo que aumente proporcionalmente el rango de movimiento.

Ejercicio # 12: Terapia Manual: Se termina sesión de plan de entrenamiento realizando masaje en muñón de forma descendente con mínima presión generando sensación de relajación y descanso al musculo durante 7 minutos de forma uniforme utilizando crema o aceite para favorecer la lubricación de la piel e integridad de la misma estirando tejidos para evitar fatiga y dolor muscular posterior al ejercicio.

JUSTIFICACION: La terapia manual posterior a la actividad mejorar muchos aspectos entre ellos mmejora el retorno venoso, regenera el sistema linfático, tiene un efecto sedante o relajante, regula el tono de la fibra muscular estriada y mantiene en reposo el musculo estirando las fibras y volviendo a la posición inicial además favorece el desplazamiento y destrucción del ácido láctico provocado después del ejercicio fuerte mejorando la distribución de flujo sanguíneo activando funciones inmunológicas de limpieza y defensa del cuerpo ante agentes extraños y disminuyendo el líquido, la tensión en la piel, zonas dolorosas y de posible contractura después de la realización de ejercicios.

6.1.5. VALORACION FISIOTERAPEUTICA FINAL

Se realiza aplicación de formato de evaluación fisioterapéutica para valorar cambios específicos al final del plan de entrenamiento con MUXLER a través de datos específicos medidos por las

diferentes escalas con el fin de corroborar o descartar la efectividad del elemento en el uso en rehabilitación de pacientes amputados y lograr datos comparativos para un análisis final.

6.1.6. ANEXO EJERCICIOS RESPIRATORIOS

A continuación, se presentan una serie de ejercicios respiratorios programados en caso de presencia de fatiga o disnea durante la realización de alguno de los ejercicios o en los momentos de descanso entre series de ejercicios estipulados dentro del plan de entrenamiento. Se puede elegir cualquiera de ellos y es recomendable realizarlos en la prescripción correspondiente.

1. Ejercicios de Tos Dirigida: El paciente hace una inspiración máxima y una espiración forzada rápida y tose con fuerza con la boca abierta contrayendo los abdominales. Se realiza tres veces y se descansa.

2. Respiración Diafragmática: Realizar toma de Conciencia de la respiración. Posteriormente se posiciona sus manos sobre su abdomen y en el momento de inspirar se debe elevar el abdomen y en la espiración lenta y prolongada deprimir el abdomen con ayuda de una leve presión con sus manos. Este ejercicio se puede realizar en posición supina, lateral, sedente o bípeda por 8 hasta 10 repeticiones continuas.

3. AFE Lenta Activa o Respiración con Labios Fruncidos: Se realizan inspiraciones y espiraciones lentas inhalando lentamente y exhalando por medio de un movimiento específico en este caso frunciendo los labios como apagando una vela de manera progresiva hasta eliminar todo el aire. Se realiza 2 series de 5 repeticiones.

4. Inspiraciones lentas y Profundas: Se inhala lentamente hasta llenar los pulmones de aire y se sostiene o se realiza un periodo llamado apnea de 3-5 seg y se exhala hasta eliminar todo el aire. Se repite ejercicio por 5 veces y se descansa.

5. Ejercicios de AFE más movilidad de Miembros Superiores: Se respira de manera coordinada y lenta junto con movimientos de brazos realizando en la Inspiración= Elevación o apertura de MSS mientras que en la Espiración= Descenso o Aducción de MMSS. Se realiza ejercicio por dos series de 6 repeticiones cada una.

ANEXO ENTREVISTAS

FORMATO DE ENTREVISTA DE VALIDACIÓN PARA EL PROYECTO DE DISEÑO INDUSTRIAL MUXLER

En este proyecto de investigación y creación de objeto se toma como temática central la rehabilitación de personas con amputación de miembro inferior para realizar una propuesta que ayude al mantenimiento y acondicionamiento físico de personas con esta característica. Buscaremos mejorar las condiciones de la rehabilitación, ofreciéndoles a través de un objeto o sistema de objetos la oportunidad de ejercitar el muñón de manera constante para el posterior uso de la prótesis. Por lo cual sus repuestas son de gran ayuda, para enriquecer este proyecto.

- a) ¿Que opinión personal le causa el Proyecto?¿
- b) ¿Le causa algún tipo de emoción el proyecto?
- c) ¿Cuál considera son los aspectos más importantes del proyecto?
- d) ¿Qué aspectos Considera usted podría mejorar el proyecto?
- e) ¿Conoce alguna investigación o artefacto similar al presentado?

A continuación les presentamos un lienzo de calificación en la cual le solicitamos marcar el valor de cada una de las características siendo 5 la calificación más alta, y -5 la calificación más baja.

Grafico 57 formato de evaluación pág. 2. – Elaboración Propia 216

	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	
F. Practicas	<input type="radio"/> Dificil Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Fácil Uso
	<input type="radio"/> Confuso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Estructurado
	<input type="radio"/> Inutil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Util
	<input type="radio"/> Costoso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Barato
F. Esteticas	<input type="radio"/> Desordenado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Ordenado
	<input type="radio"/> Complicado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Simple
	<input type="radio"/> Común	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Novedoso
	<input type="radio"/> Feo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Atractivo
F. Simbolicas	<input type="radio"/> Lujoso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Sobrio
	<input type="radio"/> Malo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Bueno
	<input type="radio"/> Mecánico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Humano
	<input type="radio"/> Cauteloso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Audaz
F. Emotivas	<input type="radio"/> Agresivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Amable
	<input type="radio"/> Triste	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Feliz
	<input type="radio"/> Excitado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Apasible
	<input type="radio"/> Abumido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> Interesado

Grafico 57 formato de evaluación pág. 2. – Elaboración Propia 216

Entrevista Michael Esteban Franco – Técnico Ortoprotésista – Ortopédica San Carlos.

- a) ¿Que opinión personal le causa el Proyecto?

Rta: “Chévere, por que las personas amputadas, les sirve para hacer ejercicio”

b) ¿Le causa algún tipo de emoción el proyecto?

Rta: es bueno porque uno debe pensar en las personas, es bueno para que sean activas.

c) ¿Cuál considera son los aspectos más importantes del proyecto?

Rta: La actividad física que trabaja el paciente.

d) ¿Qué aspectos Considera usted podría mejorar el proyecto?

Rta: utilizarlo con el paciente. Yo lo veo muy bien.

e) ¿Conoce alguna investigación o artefacto similar al presentado?

		-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	
F. Prácticas	Difícil Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fácil Uso
	Confuso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Estructurado
	Inútil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Útil
	Costoso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Barato
F. Estéticas	Desordenado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ordenado
	Complicado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Simple
	Común	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Novedoso
	Feo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Atractivo
F. Simbólicas	Lujoso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sobrio
	Malo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Bueno
	Mecánico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Humano
F. Emotivas	Cauteloso	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Audaz
	Agresivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Amable
	Triste	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Feliz
	Excitado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Apasible
	Aburrido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Interesado

Grafico 58 Evidencia de evaluación pág. 2. – Elaboración Propia 216

2. Entrevista Claudia Chávez Paz – Directora Programa de Fisioterapia – Universidad Mariana.

a) ¿Que opinión personal le causa el Proyecto?;

Rta: interesante, adecuaciones para el proceso de rehabilitación y cambio de material

b) ¿Le causa algún tipo de emoción el proyecto?

Rta: Exaltación, interesante ir mas allá.

c) ¿Cuál considera son los aspectos más importantes del proyecto?

Rta: accequible, barato, el ejercicio de los pacientes.

d) ¿Qué aspectos Considera usted podría mejorar el proyecto?

Rta: ubicar el paquete de gel frio y gel caliente

e) ¿Conoce alguna investigación o artefacto similar al presentado?

Rta: no, ninguno en el mercado por eso me parece un buen proyecto.

	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	
F. Prácticas	Difícil Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fácil Uso
	Confuso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Estructurado
	Inútil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Útil
	Costoso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Barato
F. Estéticas	Desordenado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ordenado
	Complicado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Simple
	Común	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Novedoso
	Feo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Atractivo
F. Simbólicas	Lujoso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sobrio
	Malo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Bueno
	Mecánico	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Humano
	Cauteloso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Audaz
F. Emotivas	Agresivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Amable
	Triste	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Feliz
	Excitado	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Apasible
	Aburrido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Interesado

Grafico 59 Evidencia de evaluación pág. 2. – Elaboración Propia 216

3. Entrevista Henry Andrade – Docente Programa de Fisioterapia – Universidad Mariana.

a) ¿Que opinión personal le causa el Proyecto?

Rta: Novedoso, no hay dispositivos para trabajar esta población

b) ¿Le causa algún tipo de emoción el proyecto?

Rta: aporta a investigación.

c) ¿Cuál considera son los aspectos más importantes del proyecto?

Rta: Comodidad al utilizarlo, manejo de cargas, trabajo muscular y pesos.

d) ¿Qué aspectos Considera usted podría mejorar el proyecto?

Rta: formas con protección para proteger el theraband.

e) ¿Conoce alguna investigación o artefacto similar al presentado?

Rta: no ninguno en el mercado, por eso es bueno aveces uno tiene que ser creativo y realizar sus propios elementos.

		-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	
F. Prácticas	Difícil Uso										X		Fácil Uso
	Confuso											X	Estructurado
	Inútil										X		Util
	Costoso										X		Barato
F. Estéticas	Desordenado										X		Ordenado
	Complicado										X		Simple
	Común										X		Novedoso
	Feo										X		Atractivo
F. Simbólicas	Lujoso		X										Solbrio
	Malo											X	Bueno
	Mecánico										X		Humano
F. Emotivas	Cauteloso										X		Audaz
	Agresivo			X						X			Amable
	Triste										X		Feliz
	Excitado	X											Apasible
	Aburrido											X	Interesado

Handwritten signature and text: handrede@umariana.edu.co

Grafico 60 Evidencia de evaluación pág. 2. – Elaboración Propia 216

4. Entrevista Francisco Mesías – Técnico Ortoprotésista – Ortopédica San Francisco.

a) ¿Que opinión personal le causa el Proyecto?

Rta: Genera impacto social.

b) ¿Le causa algún tipo de emoción el proyecto?

Rta: Innovador, terapia innovadora.

c) ¿Cuál considera son los aspectos más importantes del proyecto?

Rta: Recuperar fuerza y confianza.

d) ¿Qué aspectos Considera usted podría mejorar el proyecto?

Rta: Cambiar el material rígido.

e) ¿Conoce alguna investigación o artefacto similar al presentado?

Rta: No, es muy bueno que se interesen por este tipo de elementos para las personas que no poseen los recursos.

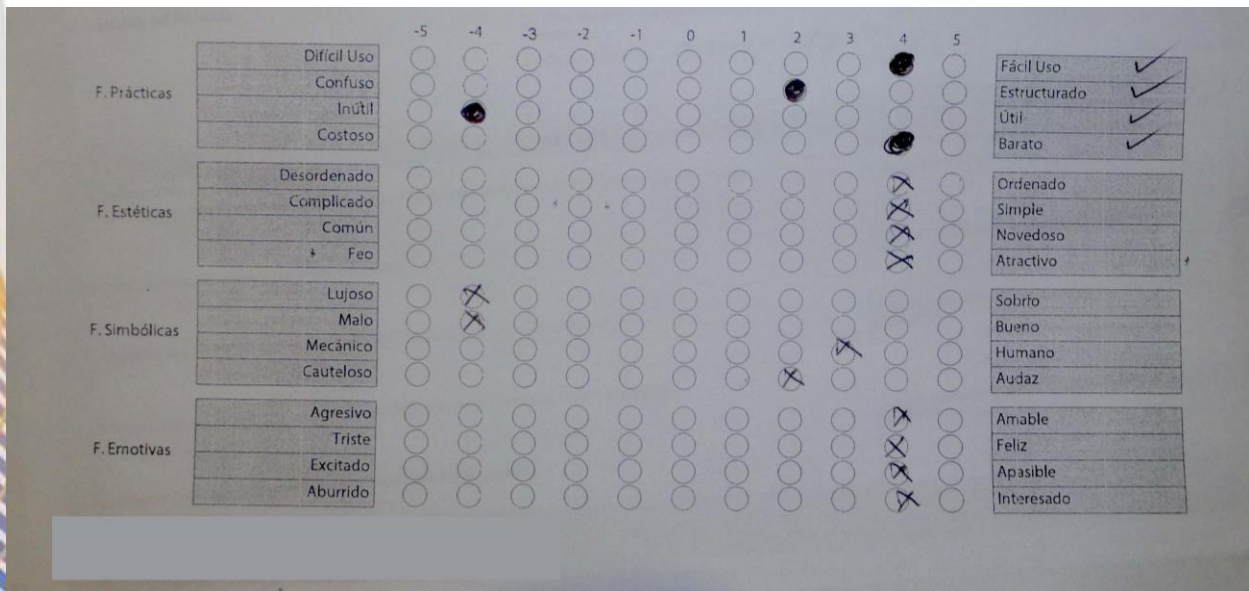


Gráfico 61 Evidencia de evaluación pág. 2. – Elaboración Propia 216

5. Entrevista Juan Carlos Sanabria – Técnico en ortesis – Ortopédicas del Sur.

a) ¿Que opinión personal le causa el Proyecto?

Rta: Innovadora para la rehabilitación de pacientes, no hay materiales abrasivos.

b) ¿Le causa algún tipo de emoción el proyecto?

Rta: Facilidad de implementación y de consumo cómodo

c) ¿Cuál considera son los aspectos más importantes del proyecto?

Rta: Rehabilitación y ejercitación, no hay perdida de musculación.

d) ¿Qué aspectos Considera usted podría mejorar el proyecto?

Rta: Los materiales. Base libre. Mantener forma cónica.

e) ¿Conoce alguna investigación o artefacto similar al presentado?

Rta: no, y por eso me gusta, podría beneficiar a muchísimas personas.

		-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	
F. Prácticas	Difícil Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Fácil Uso
	Confuso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Estructurado
	Inútil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Útil
	Costoso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
F. Estéticas	Desordenado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ordenado
	Complicado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Simple
	Común	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Novedoso
F. Simbólicas	Feo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Atractivo
	Lujoso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sobrio
	Malo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Bueno
	Mecánico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Humano
F. Emotivas	Cauteloso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Audaz
	Agresivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Amable
	Triste	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Feliz
	Excitado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Apasible
	Aburrido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Interesado

Grafico 62 Evidencia de evaluación pág. 2. – Elaboración Propia 216

4. Entrevista Disneidy Cuene – Gerente – Ortopédicas del Sur.

a) ¿Que opinión personal le causa el Proyecto?¿

Rta: Esta bien pensado el elemento para la forma del Muñón.

b) ¿Le causa algún tipo de emoción el proyecto?

Rta: Si, facilidad para el paciente, para que realice sus ejercicios.

c) ¿Cuál considera son los aspectos más importantes del proyecto?

Rta: El ejercicio y rehabilitación, la ganancia de musculatura.

d) ¿Qué aspectos Considera usted podría mejorar el proyecto?

Rta: Se podría usar Eva.

e) ¿Conoce alguna investigación o artefacto similar al presentado?

Rta: Pues la verdad no conozco elementos de este tipo. Y eso es bueno para que haya mas avances en este campo.

		-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	
F. Prácticas	Difícil Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Fácil Uso
	Confuso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Estructurado
	Inútil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Útil
	Costoso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Barato
F. Estéticas	Desordenado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ordenado
	Complicado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Simple
	Común	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Novedoso
	Feo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Atractivo
F. Simbólicas	Lujoso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sobrio
	Malo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Bueno
	Mecánico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Humano
	Cauteloso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Audaz
F. Emotivas	Agresivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Amable
	Triste	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Feliz
	Excitado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Apasible
	Aburrido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Interesado

LABORATORIO DE PROTESIS Y ORTESIS
 del
 NIT. 27.090.716-8
 Régimen Común
 TELÉFONO: 722 6519
 No. 11A-54 - B/ San Ignacio - Pasto

Grafico 63 Evidencia de evaluación pág. 2. –Elaboración Propia 216

5. Entrevista Tatiana Ramírez – Fisioterapeuta – Ortopédica San Carlos.

a) ¿Que opinión personal le causa el Proyecto?

Rta: No, está bien enfocado, a un solo grupo.

b) ¿Le causa algún tipo de emoción el proyecto?

Rta: Bueno, porque las personas con amputación, no son tomadas en cuenta.

c) ¿Cuál considera son los aspectos más importantes del proyecto?

Rta: El dispositivo se adapta, y es fácil de manejar el dispositivo.

d) ¿Qué aspectos Considera usted podría mejorar el proyecto?

Rta: Mejorar el diseño según se adapte al proyecto.

e) ¿Conoce alguna investigación o artefacto similar al presentado?

Rta: No, y por eso me parece muy interesante, hay cosas que mejorar pero es un buen proyecto.

		-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	
F. Prácticas	Difícil Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fácil Uso
	Confuso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Estructurado
	Inútil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Útil
	Costoso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Barato
F. Estéticas	Desordenado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ordenado
	Complicado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Simple
	Común	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Novedoso
	Feo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Atractivo
F. Simbólicas	Lujoso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sobrio
	Malo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Bueno
	Mecánico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Humano
F. Emotivas	Cauteloso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Audaz
	Agresivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Amable
	Triste	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Feliz
	Excitado	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Apasible
	Aburrido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Interesado

[Handwritten Signature]

Grafico 64 Evidencia de evaluación pág. 2. –Elaboración Propia 216

6. Entrevista Leidy Gustin – Contadora – Ortopédica San Carlos.

a) ¿Que opinión personal le causa el Proyecto?¿

Rta: interesante, puede ejercitarse, chévere!

b) ¿Le causa algún tipo de emoción el proyecto?

Rta: Interesante y curiosidad.

c) ¿Cuál considera son los aspectos más importantes del proyecto?

Rta: Ayuda, y colabora con las personas.

d) ¿Qué aspectos Considera usted podría mejorar el proyecto?

Rta: Pensarlo como para personas con dos amputaciones, forrarlo.

e) ¿Conoce alguna investigación o artefacto similar al presentado?

Rta: No, y por eso es chévere su investigación, es un diseño que no hay en el mercado.

		-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	
F. Prácticas	Difícil Uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fácil Uso
	Confuso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Estructurado
	Inútil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Útil
	Costoso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Barato
F. Estéticas	Desordenado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ordenado
	Complicado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Simple
	Común	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Novedoso
	Feo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Atractivo
F. Simbólicas	Lujoso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sobrio
	Malo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Bueno
	Mecánico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Humano
	Cauteloso	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Audaz
F. Emotivas	Agresivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Amable
	Triste	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Feliz
	Excitado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Apasible
	Aburrido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Interesado

Leidy Gustin
1085293333

Grafico 65 Evidencia de evaluación pág. 2. – Elaboración Propia 216

4. Entrevista Argenis Chamizas– Gerente Fisioterapeuta – Ortopédica San Carlos

a) ¿Que opinión personal le causa el Proyecto?¿

Rta: el proyecto es bueno para ejercitar.

b) ¿Le causa algún tipo de emoción el proyecto?

Rta: Me gusta es bueno. Por qué unos no tiene recursos

c) ¿Cuál considera son los aspectos más importantes del proyecto?

Rta: Que el médico tratante acepta el dispositivo

d) ¿Qué aspectos Considera usted podría mejorar el proyecto?

Rta: El diseño mejoraría dependiendo del usuario que lo utilice

e) ¿Conoce alguna investigación o artefacto similar al presentado?

Rta: No, y por eso es chévere su investigación, es un diseño que no hay en el mercado.

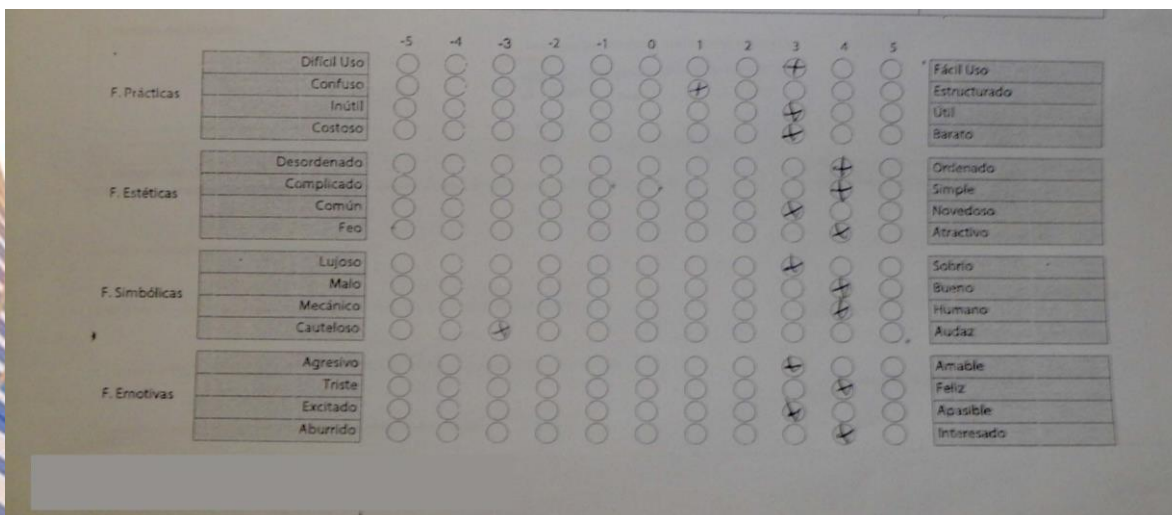


Gráfico 66 Evidencia de evaluación pág. 2. – Elaboración Propia 216

ANEXO 2

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN DE DISEÑO

Título del protocolo: DISEÑO DE ELEMENTO DE BAJO COSTO PARA LA REHABILITACIÓN CASERA

DE PERSONAS CON AMPUTACIÓN DE MIEMBRO INFERIOR (MUXLER)

Investigadores principales: Davis Armando Ruiz Narváez

Oscar de Jesús Chacón Chamorro

NOMBRE DEL PARTICIPANTE:

A usted se le está invitando a participar en este estudio de investigación de diseño, antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase en absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

Una vez que haya comprendido el estudio y si desea participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento, de la cual se le entregara una copia firmada y fechada.

JUSTIFICACION DEL ESTUDIO

En Colombia, específicamente en Nariño son pocos los centros de rehabilitación donde los pacientes pueden realizarse sus terapias. El tratamiento que se les brinda a las personas amputadas en su etapa post-quirúrgica por lo general son una serie de sesiones de fisioterapia recetadas por el médico (máximo 10) y una vez estas terminan, la persona es enviada a casa, suspendiendo así su rehabilitación hasta adquirir su prótesis. Si el amputado pertenece a una EPS o IPS la prótesis puede tardar de 1 a 2 años, provocando que el musculo de la extremidad se atrofie prolongando aún más su recuperación y su reintegración a sus actividades cotidianas.

Con el uso de diversos materiales y nuevas tecnologías, se propone crear un elemento o sistema de elementos de bajo costo que sirva de apoyo en la rehabilitación y ejercitación de personas con miembros inferiores amputados. Este diseño será basado en experiencias del proceso de recuperación por parte de personas amputadas, sus familiares y el equipo médico de

fisioterapia. Buscando así que con este elemento de ejercicio en casa, la persona amputada pueda mantener la condición física de su extremidad antes y durante el uso de la prótesis.

La intervención y aporte del diseño industrial en el campo del diseño de elementos de bajo costo para rehabilitación de personas amputadas es viable, en vista de que son escasos los elementos disponibles en la ciudad, y es por ello que vemos un mercado potencial a nivel regional debido a la falta de oferta en el mercado. En San Juan de Pasto se encuentran centros e instituciones que podrían ser posibles interesadas del proyecto (demanda), y que podrían beneficiarse directamente, intervenir y/o crear alianzas en el futuro. El proyecto se enfoca para que aquellas personas que no poseen los recursos para un elemento costoso o importado, o que por su ubicación geográfica se les dificulta salir a la ciudad a realizarse sus terapias de recuperación, puedan adquirir un elemento de bajo costo con el cual ellos puedan ejercitarse desde casa fácilmente y de esta manera mejorar su condición física antes de usar su prótesis, y que durante el uso de la prótesis este elemento pueda ser usado para ejercitarse igualmente, buscando de esta manera la reintegración eficaz a sus actividades cotidianas y mejorar su calidad de vida. La disciplina del diseño industrial como una herramienta interdisciplinaria puede apropiarse de un proyecto que ayude a mejorar la calidad de vida de las personas que han sufrido amputación de miembro inferior, ya que permite interpretar las diferentes dificultades que han sufrido los diferentes actores en el proceso de la rehabilitación, dando así una solución apropiada que esté al alcance de más personas con esta característica.

OBJETIVO DEL ESTUDIO

A usted se le está invitando a participar en un estudio que tiene como objetivo general diseñar un dispositivo de bajo costo que aporte en la recuperación y mantenimiento de masa muscular en personas con amputación de miembro inferior en dos puntos específicos: amputación transtibial y transfemoral. Con el resultado obtenido se quiere generar una autonomía paulatina en la realización de ejercicios en personas con esta característica.

PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO

Si reúne las condiciones para participar en este protocolo y de aceptar participar se le realizarán las siguientes pruebas y procedimientos.

1. Se le solicitara responder un cuestionario para conocer sus hábitos de ejercicio
2. La encargada de fisioterapia se encargara de realizar la evaluación para conocer su condición física inicial, al igual que durante el proceso de evaluación del prototipo de diseño
3. Se le dotara de un elemento con el cual realizara rutinas de ejercicio elaboradas previamente con la ayuda de la fisioterapeuta asesora.

RIESGOS ASOCIADOS CON EL ESTUDIO.

Durante el procedimiento para obtener la muestra de sangre de una vena del brazo, puede sentir alguna molestia o dolor ligero. En algunas personas se puede presentar un hematoma (moretón) que desaparecerá en algunos días.

ACLARACIONES

- Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted en caso de no aceptar la invitación
- Si decide participar en el estudio puede retirarse en el momento que lo desee. Respetando su decisión completamente.
- No tendrá que hacer gasto alguno durante la investigación
- No recibirá pago por su participación
- En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo al investigador responsable.
- La información obtenida en el estudio será completamente confidencial
- En caso de que usted desarrolle algún efecto adverso secundario no previsto. Tiene derecho a una indemnización, siempre que estos efectos sean consecuencia de su participación en el estudio.
- Si considera que o hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede, si así lo desea firmar la carta de consentimiento informado que forma parte de este documento.

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos, convengo en participar en este estudio de investigación. Recibiré una hoja firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

Firma del participante

Fecha: _____

Testigo 1 _____

Fecha: _____

Testigo 2 _____

Fecha: _____

Esta parte debe ser completada por el Investigador (o su representante):

Se ha explicado al Sr(a). _____ La naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. Se Ha contestado a las preguntas en la medida del presente documento.

Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento

Davis A Ruiz Narváez.
Diseño Industrial Udenar
Investigador

Oscar Chacón Chamorro
Diseño Industrial Udenar
Investigador

Firma Participante.

Fecha _____