



DISPOSITIVO DE INTERVENCIÓN TERAPÉUTICA Y DE APOYO OBJETUAL  
PARA LA REHABILITACIÓN DE PERSONAS CON ACCIDENTE  
CEREBROVASCULAR EN FASE DE ESPASTICIDAD Y MEJORAMIENTO DEL  
AGARRE DE LA MANO

Nombre: Jesús Lorduy

Correo electrónico [jlorduy49@uan.edu.co](mailto:jlorduy49@uan.edu.co)

Director: Jorge Barriga

FACULTAD DE ARTES  
PROGRAMA DE DISEÑO INDUSTRIAL  
UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO  
BOGOTÁ D.C.

2021

Tabla de contenido

1.	Introducción	3
2.	Planteamiento del problema	4
3.	Formulación del problema	9
4.	Justificación	10
5.	Objetivos	12
5.1.	Objetivo general	12
5.2.	Objetivos específicos	12
6.	Marco referencial	13
6.1.	Accidente cerebro vascular	14
6.2.	Rehabilitación	15
6.3.	Perfil del ACV	15
6.4.	Perfil del cuidador	16
6.5.	Hemiplejia	16
6.3.	Sistema de información	18
7.	Metodología del proyecto	20
7.1.	Establecimiento de los objetivos.	21
7.2.	Definición de las especificaciones	21
7.3.	Elaboración del diseño.	22
7.4.	Evaluación del prototipo.	22
7.5.	Redefinición del producto final	23
8.	Delimitación y alcance	26
9.	Resultados esperados	26
10.	Cronograma	27
11.	Referencias bibliográficas	29



SISTEMA DE INTERVENCIÓN TERAPÉUTICA Y DE APOYO OBJETUAL PARA  
LA REHABILITACIÓN DE PERSONAS CON ACCIDENTE  
CEREBROVASCULAR EN FASE DE ESPASTICIDAD

### **1. Introducción**

El presente proyecto, realiza un abordaje desde lo interdisciplinar, por lo que se encuentra circunscrito en diferentes áreas del conocimiento frente a las acciones que, dentro del área del diseño industrial, es posible generar un impacto social. Por eso se quiere definir diferentes principios teóricos que nos ayudarán a darle la importancia y la ruta del proyecto, donde se obtendrá mayor claridad

Del mismo modo, es vital conocer la incidencia de esta enfermedad (ACV) en Colombia, ya que nos muestra un panorama amplio de la situación, según Estadísticas del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), las enfermedades cerebrovasculares ocupan el segundo puesto entre las principales causas de mortalidad en el país. (Vargas, 2015)

Cabe resaltar el rol fundamental del diseño industrial, ya que aporta valor significativo en cuanto a soluciones estructurales y de producto para el proyecto, abarcando diferentes áreas de la ciencia y combinado múltiples conocimientos, por esto, el principal beneficio que ofrece el diseño, es la creación de un sistema de intervención terapéutica y de apoyo objetual que ayude a la rehabilitación terapéutica para las personas que sufren de ACV, siendo más específico en fase de espasticidad, pero enfocando desde el área del diseño industrial y el estudio de herramientas que ayuden a generar un desarrollo conceptual y visual de este producto con buenos estándares de calidad.

La fase de espasticidad (ES) constituye una secuela motora importante y está presente en la mayor parte de los pacientes que han sufrido algún tipo de ACV y se han recuperado. Se presenta en otras entidades del sistema nervioso central como la esclerosis múltiple, parálisis cerebral infantil, lesiones medulares. Resulta imprescindible su conocimiento para todo el personal que trata y rehabilita a pacientes con secuelas neurológicas. (médico, s.f.)

Teniendo en cuenta lo anterior, y la gran incidencia, repercusión y secuelas que ocasiona el accidente cerebrovascular en la población en general, se crea la iniciativa de generar un recurso, así como la implementación de un sistema de información que funcione de guía para el debido seguimiento de un paciente con ACV, para que contribuya activamente en el mejoramiento de la recuperabilidad del paciente en fase de espasticidad, vinculando al terapeuta, cuidador y paciente.

De esta manera buscamos darle la ruta a la fase específica del proyecto y sus principales fundamentos teóricos que nos ayudarán a darle mayor claridad y tomar el enfoque adecuado por donde se empieza a partir después de hablar de la ACV

## **2. Planteamiento del problema**

En Colombia, desde el contexto investigativo, normalmente los temas médicos, tratados por profesionales de las áreas de la salud, teniendo en cuenta que, el bienestar de la sociedad también le corresponde a los profesionales de diferentes áreas, es de esta forma que, desde la perspectiva del diseño industrial, es posible realizar propuestas, en las que se pueda impactar las vidas de las personas construyendo herramientas a través

de simulaciones, proyectos, construcción de herramientas, sistemas de información, entre otros.

Sin embargo, cuando hay pacientes con afecciones que limitan la movilidad, exigen que la persona requiera atención de un tercero para poder realizar sus diferentes actividades cotidianas, también un especial cuidado y seguimiento con respecto a sus funciones vitales. No obstante, el presente estudio, se enfoca en los pacientes que padecen de Accidente Cerebrovascular (ACV), para Brescacin y Alonzo (2011), es una condición producida por la interrupción brusca en el flujo sanguíneo del cerebro en una de sus arterias provocando la aparición de síntomas neurológicos asociados a la falta de oxígeno.

Es decir, si la circulación se restablece rápidamente, las funciones cerebrales se recuperan y los síntomas tendrán un carácter transitorio, pero si por el contrario la obstrucción se prolonga, las células cerebrales mueren inmediatamente mientras que otras permanecen dañadas, pero aún recuperables.

Esta patología tiene una frecuencia creciente como diagnóstico de enfermedad crónica no transmisible, en donde conduce a un deterioro neurológico en el adulto, afectando todas las actividades básicas de la vida diaria, las cuales, incluyen la movilidad, la comunicación y la cognición. Siendo una de las principales causas de discapacidad y mortalidad en América del Sur. La tasa de prevalencia es de 1,74 a 6,5 por 1000, mientras que la incidencia anual es de 0,35 a 1,83 cada 1000 habitantes. (Minsalud, 2016).

Por otro lado, según el Ministerio de Salud y Protección Social (2015), la prevalencia e incidencia de ACV en Colombia, son necesarios para la formulación de políticas públicas en salud y planes de acción para la potencial reducción de la carga de enfermedad, así como de los costos sociales y económicos secundarios.

De acuerdo a lo anterior, es importante el manejo oportuno en el proceso de rehabilitación, y cómo este contribuye activamente en el mejoramiento de la calidad de vida de las personas. Este proyecto está enfocado en diseñar un sistema de información terapéutico y de apoyo objetual que busca mejorar el proceso de atención y rehabilitación de pacientes con ACV en fase 3 de espasticidad.

En este proyecto se contemplan 3 ejes de oportunidad, en los cuales el diseño interviene como actor principal en la ejecución de los mismos. Cabe resaltar la importancia de las diferentes disciplinas que intervienen en la rehabilitación del paciente con accidente cerebro vascular en fase de espasticidad. Por lo anterior, se encuentra que **es necesario una ayuda en fase de rehabilitación para los pacientes de accidente cerebro vascular (ACV). En fase de espasticidad, que nos permitirá mejorar su estado de rehabilitación por medio de la creación de un sistema de intervención y apoyo objetual.**

Teniendo en cuenta la definición de la enfermedad, sus síntomas y secuelas, los cuales afectan directamente en la ejecución de las actividades básicas de la vida diaria. Es fundamental para este proyecto garantizar el mejoramiento de la calidad de vida de los usuarios, y sus familias.

La Universidad Nacional de Colombia en su investigación titulada "Intervenciones para el manejo de la marcha espástica en ataque cerebrovascular crónico: guía de práctica clínica", mencionan datos estadísticos que avalan la importancia del diseño de medidas que fomenten la rehabilitación oportuna en los pacientes. Esta investigación demarca que el 75% de los pacientes que sufre un ACV, tendrá alteraciones de la marcha, y de ellos, el 18% no logran recuperarla.

Con la estadística anterior, y la gran incidencia que presenta la alteración de la marcha en los pacientes que han padecido un ACV, es una gran oportunidad de intervención en el sector salud e innovación desde el área del diseño, con la creación de un artefacto que permita brindar soporte en los miembros inferiores de los usuarios con este padecimiento, con el fin, de garantizar un aporte en la rehabilitación de los usuarios.

Lo que busca este diseño es involucrarse de manera directa en la rehabilitación del paciente, brindando una oportunidad en el mejoramiento de la realización de las actividades básicas de la vida diaria que por las secuelas de la enfermedad fueron limitadas. Generando paso a paso aporte en la recuperabilidad de la marcha del usuario. Esto se realizará, enfocándonos en pie afectado y fortaleciendo el de apoyo.

El proceso de rehabilitación de los pacientes tras un ACV se puede considerar lento y progresivo tanto por el deterioro de las funciones básicas del paciente, como por la dificultad en la accesibilidad de los servicios en salud, lo cual ocasiona barreras en la recuperación de los usuarios. Paralelamente a esto, tras la situación inesperada en salud presentada, los cuidadores y pacientes no cuentan con los recursos informativos claros y concretos respecto a la enfermedad.

### **Disminución de costos sociales y económicos en salud.**

Las enfermedades crónicas donde podemos catalogar el accidente cerebro vascular, representan una gran carga para el sistema en salud, debido al alto costo y la intervención tardía del manejo de la misma. Paralelamente a esto, encontramos los costos sociales y económicos que representan para la familia y / o cuidador la nueva condición del paciente, al igual que el acondicionamiento del entorno ante el nuevo rol a cumplir.

Lo anterior, genera un incremento social y económico en la prestación de los servicios, pero principalmente en el paciente y su respectiva familia, en donde esta se enfrenta a la demanda de gastos regulares tanto directos como indirectos.

Gallardo (2015) menciona:

*La evolución lenta de las enfermedades crónicas demanda gastos regulares tanto directos como indirectos, y en sus etapas avanzadas exige disponer de recursos económicos aún mayores para el manejo de las complicaciones, las que requieren del uso de instrumentos. Los gastos directos son todos aquellos relacionados con la atención médica propiamente dicha, la cual se circunscribe solo al ámbito clínico, por ejemplo, el tratamiento farmacológico, manejo interdisciplinar y atención de las complicaciones asociadas directamente con la enfermedad.*

En cuanto a los costos indirectos encontramos el cálculo de la estimación de la pérdida en productividad y en ingresos, debida a la discapacidad generada por la enfermedad. En otras palabras, los costos indirectos son el resultado de la relación entre la productividad estimada y los años perdidos para el trabajo por discapacidad permanente o temporal o por muerte prematura. (Gallardo Solarte, Benavides Acosta, & Rosales Jiménez, 2016).

Por lo anterior, este proyecto brinda una oportunidad de disminución de costo social y económico, ya que permite contribuir en el proceso de rehabilitación del paciente, generando disminución en el tiempo de manejo interdisciplinar, aumentando el apoyo en el rol del cuidador o familia, recuperabilidad del paciente en actividades de la vida diaria que permitan mitigar un poco la carga ante la enfermedad presentada.



### **Oportunidad de innovación en creación de sistemas**

Según el Diccionario de la Real Academia Española, la definición básica de innovar es hacer un cambio a algo que ya existe o generar algo nuevo hablando desde un nivel de creatividad. Por eso esta definición nos ayuda a entender el verdadero sentido de lo que es innovar y de cómo se puede transformar estos cambios en propuestas nuevas que generen un valor a algo, o superar a lo ya existente. (Sarmiento & Milena, 2017)

Del mismo modo, la construcción de un sistema de información, puede generar la transformación de la percepción de una problemática, por lo que se convierte en una oportunidad que sustancialmente se correlaciona con el uso de las TIC, lo que ayuda a encontrar el verdadero sentido de este producto, las cuales se basan en el tiempo que transcurre y el impacto que los productos alcanzan en la sociedad.

La oportunidad identificada, dentro de este proyecto se basa en la creación de una nueva herramienta que genere sostenibilidad en el mercado y de apoyo objetual que ayude a generar una mejora o rehabilitación en pacientes que sufren ACV en fase de espasticidad, buscando obtener resultados más pronto y generando un cuidado más óptimo por parte de los pacientes con ACV, como resultado, busca impactar en sus vidas, ofreciendo una recuperación con cuidados realizados por un constante seguimiento e información.

### **3. Formulación del problema**

De acuerdo a la problemática planteada, es necesario centrar el presente estudio en un punto crítico para tomar acción, pero es necesario resolver ¿Cómo generar un dispositivo de intervención terapéutico y de apoyo objetual para cuidadores, que tienen a cargo personas con accidentes cerebrovasculares en fase de espasticidad y rehabilitación?

#### **4. Justificación**

Respondiendo a las problemáticas planteadas, se logra abordar temas importantes desde la parte médica y el diseño industrial ya que su papel es de vital importancia y nos ayudará a dar solución a el diseño de un nuevo sistema de intervención terapéutico de apoyo objetual que facilite las mejoras de pacientes en un estado de rehabilitación, conectando el espacio objetual con la problemática.

De esta manera el diseño industrial nos ayudará a vincular la relación entre usuarios y objetos, dando solución con elementos de ayuda terapéutica que generen mejorar en el paciente afectado, desarrollando formas y texturas que servirán para la creación del objeto

De acuerdo al estudio de la Carga Global de Enfermedad 2010, el Accidente Cerebro Vascular (ACV), es la segunda causa de muerte en el mundo, y una de las primeras causas de Años Perdidos por Discapacidad. Un análisis de estos datos mostró que el ACV para 2010, fue responsable de casi 33 millones de casos, 6 millones de muertes y cerca de 102 millones de Años Perdidos por Discapacidad. (Vargas, 2015)

Al analizar las causas más comunes de incidencia de ACV, se puede evidenciar un alto índice de muertes en la sociedad, por esto, dicha enfermedad llama la atención como prioridad en salud, así mismo, el encontrar soluciones eficaces y pertinentes en las áreas de prevención, manejo y rehabilitación. Es fundamental actuar en esta última área de intervención (rehabilitación) ya que permite generar calidad de vida en los usuarios y fortalecer su reincorporación socialmente.

Es fundamental resaltar que, en América Latina este índice de Enfermedades Cardiovasculares (ECV), está asociado al aumento de la urbanización en la población, que migra a las ciudades en búsqueda de mejor calidad de vida, generando patrones de comportamiento que aumentan los factores de riesgo para ECV y generan mayores tasas de mortalidad secundarios a las mismas. (Vargas, 2015).

Por otro lado, a lo largo de la historia el manejo de la información se ha convertido en un factor determinante para las industrias, el desarrollo de nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), permite la ruptura de las barreras con respecto al manejo de la información a través de sistemas que permiten el desarrollo de una planeación y el manejo de ésta de acuerdo a datos que pueden ser determinantes para la toma de decisiones.

Del mismo modo, el manejo de sistemas de intervención se convierte en un elemento fundamental para diferentes áreas, así como la medicina, donde los cuidados de los pacientes, es posible realizarlo a través de herramientas tecnológicas, también son adaptables conceptos como el Enterprise Resource Planning (ERP), Sistema de Información en Salud (SIS), entre otros. Sin embargo, la utilización de métodos sofisticados con el uso de la tecnología, permiten según Plazzotta, Luna, y González (2015), realizar una visión de los datos, para poder tener un conocimiento con respecto a un caso particular para poder contribuir de forma considerable a un progresivo conocimiento de algo, en el caso de las ciencias de la salud, puede ser la recuperación de un paciente.

Morales (2015), tiene una visión con respecto al MRP, lo define como una guía de acción que prevé sucesos de forma cronológica de acuerdo un comportamiento que se desarrolla en el mercado que no es automatizado

## **5. Objetivos**

### **5.1. Objetivo general**

Desarrollar un dispositivo de intervención terapéutica y apoyo objetual que nos ayude a mejorar funciones motrices para el paciente, por medio de una membrana tecnológica, para así promover rutinas de terapias domésticas que ayuden al proceso de rehabilitación.

### **5.2. Objetivos específicos**

- Analizar las fases y etapas de rehabilitación del paciente, para conocer cómo promover estas rutinas de terapias en fase de espasticidad del paciente
- Diseñar un dispositivo que permita establecer canales de información entre terapeuta y paciente con ayuda del cuidador para así establecer los ejercicios necesarios, para la mejora del paciente.
- Comprobar el diseño del dispositivo de acuerdo a los requerimientos y determinantes que nos ayudará a dar con su configuración.

## **6. Marco referencial**

Desde lo teórico, es importante conocer los diferentes conceptos relacionados con el ACV, por lo que, se encuentran directamente relacionados con el tema y permiten conocer sus características, sin embargo, remitiéndose a la historia, La primera persona en investigar la sintomatología de la apoplejía fue Johann Jacob Wepfer, quien identificó por primera vez los signos "posmorten" de la hemorragia en el cerebro de los pacientes fallecidos por la misma. De los estudios de autopsias se obtuvo conocimiento sobre las arterias carótidas y vertebrales que suministran sangre al cerebro. Wepfer fue también la primera persona en indicar que la apoplejía, además de ser ocasionada por la hemorragia en el cerebro, podría también ser causada por un bloqueo de una de las arterias principales que suministran sangre al cerebro.

Así pues, la apoplejía vino a conocerse como enfermedad cerebrovascular ("cerebro" se refiere a una parte del cerebro; "vascular" se refiere a los vasos sanguíneos y a las arterias). (NIH, 2017)

Durante las dos últimas décadas, las investigaciones se han centrado en el conocimiento más específicos del accidente cerebrovascular, en donde se han logrado identificar los principales factores de riesgo, de esta condición médica, así mismo se ha orientado a la descripción de tratamientos clínicos.

Por lo anterior, quizás el acontecimiento nuevo más interesante en el campo de la investigación del accidente cerebrovascular es la aprobación de un tratamiento a base de medicamentos que puede invertir el curso del accidente cerebrovascular, si se administra en las primeras horas después de aparecer los síntomas. (NIH, 2017).

Por otro lado, es necesario conocer los diferentes conceptos relacionados a esta afectación, con los que es posible analizarlo, así como los siguientes:

### **6.1. Accidente cerebro vascular**

El ACV es la condición producida por una interrupción brusca en el flujo sanguíneo del cerebro en una de sus arterias provocando la aparición de síntomas neurológicos asociados a la falta de oxígeno. Si la circulación se restablece rápidamente, las funciones cerebrales se recuperan y los síntomas tendrán un carácter transitorio, pero si por el contrario la obstrucción se prolonga, las células cerebrales mueren inmediatamente mientras que otras permanecen dañadas, pero aún recuperables. (Brescacin & Alonzo, 2011)

Es importante reconocer la fisiopatología de la enfermedad, la cual consiste en el funcionamiento del organismo durante el curso de la enfermedad, por lo cual se resalta la circulación cerebral como un sistema totalmente autorregulado donde los incrementos de la presión arterial más bien provocan una contracción vascular. (Chaves, 2000).

El cerebro corresponde al 2% de la masa corporal, sin embargo, consume el 15 % del gasto cardíaco, lo que se puede traducir como un flujo cerebral de 55 a 75ml/100 gr de tejido cerebral/por minuto. Si estos niveles de circulación cerebral disminuyen por debajo de 55 ml, ya se inicia alteración a nivel de las proteínas, y si ésta cascada descendente continúa, empezamos disminución de la glucosa, y de la energía., aumento de Lactato, debido a todos estos factores, se agrede a la célula, provocando muerte.

Antes que todos estos cambios se hayan dado por completo, se podría actuar de forma temprana con el fin de prevenir las posibles secuelas y rescatar las células afectadas. (Chaves, 2000)

## **6.2. Rehabilitación**

La OMS la define como proceso destinado a permitir que las personas con discapacidad alcancen y mantengan un nivel óptimo de desempeño físico, sensorial, intelectual, psicológico y/o social. La rehabilitación abarca un amplio abanico de actividades, como atención médica de rehabilitación, fisioterapia, psicoterapia, terapia del lenguaje, terapia ocupacional y servicios de apoyo. (Tedros , s.f.)

## **6.3. Perfil del ACV**

Para determinar el perfil de una persona que va a sufrir un accidente como estos es muy relativo ya que en muchas personas pasa diferente, pero si existen aspectos importantes en los cuales se le debe prestar atención para así no correr un riesgo y sufrir uno.

- Entumecimiento o debilidad repentina en la cara, los brazos o las piernas.
- Confusión o dificultad repentina para hablar o entender a los otros.
- Dificultad repentina para ver con un ojo o con los dos.
- Dificultad repentina para caminar, mareo o pérdida del equilibrio o la coordinación.
- Dolor de cabeza fuerte y repentino sin motivo aparente.

#### **6.4 Perfil del cuidador**

De esta manera cuando una persona sufre un accidente cerebrovascular existe un término llamado cuidador que es el que se encarga de apoyarlo en todo su proceso de rehabilitación, tanto física como psicológica, y es la persona la cual lo acompañara y ayudara a realizar todos sus ejercicios y terapias para su recuperación, la gran mayoría de estas personas no tienen la información correspondiente de cómo tratar a un paciente en fase de rehabilitación, lo cual los limita a aprender pero no de una manera adecuada, por lo general son familiares o personas allegadas al paciente.

#### **6.5 Hemiplejia**

La hemiplejia es un trastorno del cuerpo del paciente, al cual se le paraliza la mitad del cuerpo. Habitualmente se debe a causa de un accidente cerebrovascular, pero también puede ser causado por otras causas como enfermedades que afectan la espina dorsal o los hemisferios cerebrales. La hemiplejía puede aparecer en el nacimiento o puede padecer posteriormente. (medico, s.f.)

##### **Tipos hemiplejia**

- **Hemiplejia cerebral:** se origina por una lesión cerebral.
- **Hemiplejia espinal:** a raíz de lesiones en la columna vertebral.
- **Hemiplejia facial:** paralización que afecta a la mitad de la cara.
- **Hemiplejia espástica:** además de una paralización del cuerpo va acompañada por movimientos espásticos de la misma área afectada. (medico, s.f.)



### **Fase de espasticidad**

Continuando con el proceso de investigación, es importante conocer exactamente cuál va a ser las fases a tratar del paciente, teniendo en cuenta que será en un estado de rehabilitación y que se busca ayudar en su proceso de rehabilitación, pero es necesario conocer los principios teóricos de la fase después del accidente cerebrovascular

La ES fue definida por Lance como un trastorno motor caracterizado por el incremento de los reflejos tónicos con aumento del tono muscular, velocidad dependiente en la resistencia al estiramiento pasivo. Es considerada componente del síndrome de la moto neurona superior.

### **Tipos de ejercicios de terapia espástica**

Estos son algunos de los principales ejercicios para la mejora del paciente

**Relajación de la musculatura en la mano**, Esta actividad consiste de manera esencial acometer la tracción de las manos hacia el dorsal y el palmar

**Practica de agarre:** Gracias a lo que se va logrando de que el paciente realice flexión dorsal en la muñeca y de la mano todo mediante un ejercicio que viene a simular a la acción para el agarre de cualquier objeto

**Flexoextension del codo**, mediante ejercicios manuales se busca que el brazo pueda realizar una actividad de extensión (Fisiohogar, s.f.)

#### **6.4. Sistema de información**

Al hablar de sistemas de información, es un tema que tiene más de veinte años adaptándose en el área de la salud, según Plazzotta et al. (2015), la aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), se convierte en un aspecto crítico para la creación de múltiples herramientas, estas pueden coincidir con áreas afines y se desarrollan a través de una infraestructura de hardware o software.

Un Sistema de Información de Salud (SIS), es un término que puede relacionarse con múltiples conceptos, así como Enterprise Resource Planning (ERP), y modelos de sistemas de información que buscan realizar modificaciones sustanciales al desarrollo de la sociedad. Para Restrepo y López (2014), un sistema de información competente, no sólo basta con adaptarse a una cultura adecuada, sino generar un procesamiento y análisis con el uso de la información adecuada.

Por otro lado, para Gómez (), un SIS, permite generar datos clínicos que se apoyan de la tecnología para hacer eficiente la actividad hospitalaria, sin embargo, no sólo basta con tener datos, sino en implementar un debido análisis por parte del profesional para optimizar los recursos y satisfacer las necesidades operativas.

Así mismo, cuando el paciente requiere tener cuidados dentro de su casa, el panorama puede cambiar, porque se enfrenta a un cuidado personalizado con el que, es necesario que tener un desarrollo *In House* que requiere una atención que parte de la información con respecto a cuidados y necesita de una orientación específica que haga posible incluir módulos, herramientas tecnológicas o alternativas que le ofrezcan al paciente el acceso a una correcta atención (Plazzotta et al., 2015).

**Referentes**



**Figura 1.**  
**Dispositivo de corriente terapéutica**



**Figura 2.**  
**Adaptación de material terapéutico para fortalecimiento del musculo**



**Figura 3. Elemento diseñado para mejorar el agarre de la mano**



**Figura 4.**  
**Adaptación terapéutica para fortalecimiento del agarre**



**Figura 5.**  
**Sistema de terapia de fortalecimiento de agarre en la mano**

## **7. Metodología del proyecto**

Con la finalidad de cumplir el objetivo propuesto en el presente proyecto, se tendrá como metodología en el proceso proyectual, el cual consta de un orden secuencial en las que encontramos etapas, subdivisiones y denominaciones, permitiendo así, establecer un esquema de trabajo práctico y concreto. (Flores, 2015)

1. Estructuración del problema proyectual. Esta etapa consta en la obtención, organización y uso de la información para la identificación a profundidad del problema a tratar. Dicha etapa ha estado presente en el proyecto tras la búsqueda bibliográfica, el planteamiento del problema y la descripción del marco teórico, el cual, demarca la importancia de generar mecanismos de soporte y ayuda en la población con alteración de la marcha tras un ACV.

2. Estructuración del problema de proyección. Tras la identificación detallada del problema, se procede a encontrar la mayor cantidad de diseños viables que resuelvan el problema planteado. Lo cual es respaldado por el marco tecnológico, en el cual podemos evidenciar los avances realizados en el área de la salud con el fin de mejorar la marcha en pacientes en rehabilitación post accidente cerebro vascular.

3. Realización del proyecto. Ya definido lo anterior se procede a seleccionar la solución más adecuada que resuelva el problema de la manera eficaz.

Por lo anteriormente descrito, se establecen dentro de la etapa de realización del proyecto las siguientes subdivisiones, las cuales demarcan un esquema detallado y práctico.

### **7.1. Establecimiento de los objetivos.**

En los cuales se plantean los objetivos del proyecto, así como los del diseño a realizar.

### **7.2. Definición de las especificaciones**

En esta subdivisión se plantean todas las especificaciones que se requieren para el desarrollo del producto y cuyo objetivo es facilitar al diseñador, brindándole un análisis desde del uso de herramientas tecnológicas.

Dentro de esta subdivisión se describen las siguientes denominaciones:

- Descripción de los posibles usuarios. Mediante su identificación y definición se podrá determinar características ambientales, sociales y de portabilidad.
- Definición de los requerimientos del producto. Los aspectos esenciales que requiere el producto para la realización del mismo, encontrando, color, forma, peso entre otras.
- Análisis de todos los modelos, normas legales y especificaciones. Identificar todos estos aspectos desde el área del diseño industrial para la construcción de un sistema de intervención terapéutica, con el fin de analizar los requerimientos existentes o que se estén llevando a cabo con relación al producto.

### **7.3. Elaboración del diseño.**

En la cual es de suma importancia identificar las siguientes denominaciones:

- Evaluación y especificación de los requisitos. Cuyo propósito es la identificación de las variables necesarias para la construcción de un sistema de intervención terapéutica de acuerdo a los datos necesarios que requiere el usuario y la persona encargada de los cuidados.
- Definición de las conexiones. Se establece las conexiones que se pueden establecer entre el producto y el usuario.

### **7.4. Evaluación del prototipo.**

Para poder realizar una debida evaluación del prototipo de sistema de intervención, es necesario tener en cuenta diferentes puntos de partida:

- La selección de los sujetos de estudio.
- La medición de los diferentes indicadores establecidos tras las pruebas y simulaciones. Aquí se analizan las exigencias, errores y tiempo empleado, así mismo, se evalúa las opciones y actitudes del usuario frente al producto y su funcionamiento.
- Realización de pruebas de funcionamiento y uso del prototipo en situaciones ambientales.
- Validación de resultados. Cuyo propósito es determinar el grado de efectividad, la relación costo – beneficio y el cumplimiento de la resolución del problema planteado.

### **7.5. Redefinición del producto final**

Tras la fase anterior y la identificación si el objetivo del sistema de intervención terapéutica se ha cumplido o no. Pueden resaltarse factores como:

- Factores relacionados con el usuario. Características, tratamiento desde lo anatómicas, fisiológicas, biomecánicas, psicoperspectivas.
- Factores relacionados con el producto. Requisitos formales, funcionales (componentes, operatividad, etc.) y estructurales.
- Factores relacionados con el uso. Consumo, atención, control, rendimiento, seguridad, etc.
- Factores relacionados con el ambiente. espacio, iluminación, temperatura, ventilación, aislamiento, etc. (Flores, 2015)

Cabe resaltar, que la metodología proyectual es el medio empleado para dar respuesta a la necesidad evidenciada y su problemática, el cual afecta de manera alarmante a la población en general.

**Tabla 1. Actividades**

<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>PRODUCTOS</b>
Analizar las fases y etapas de rehabilitación del paciente, para conocer cómo promover estas rutinas de terapias en fase de espasticidad del paciente	Abordaje teórico y conceptual	Delimitación teórica
	Caracterización de las necesidades	Listado de necesidades
Diseñar un dispositivo que permita establecer canales de información entre terapeuta y paciente con ayuda del cuidador para así establecer los ejercicios necesarios, para la mejora del paciente..	Entrevista semiestructurada	Información cualitativa
	Instrumento de recolección de datos	Cuantificación de variables
Comprobar el diseño del sistema de acuerdo a los requerimientos y determinantes que nos ayudará a dar con su configuración.	Construcción de variables	Delimitación de variables
	Diseño del sistema de intervención terapéutica	Herramienta
	Testeo del sistema de información	Prueba

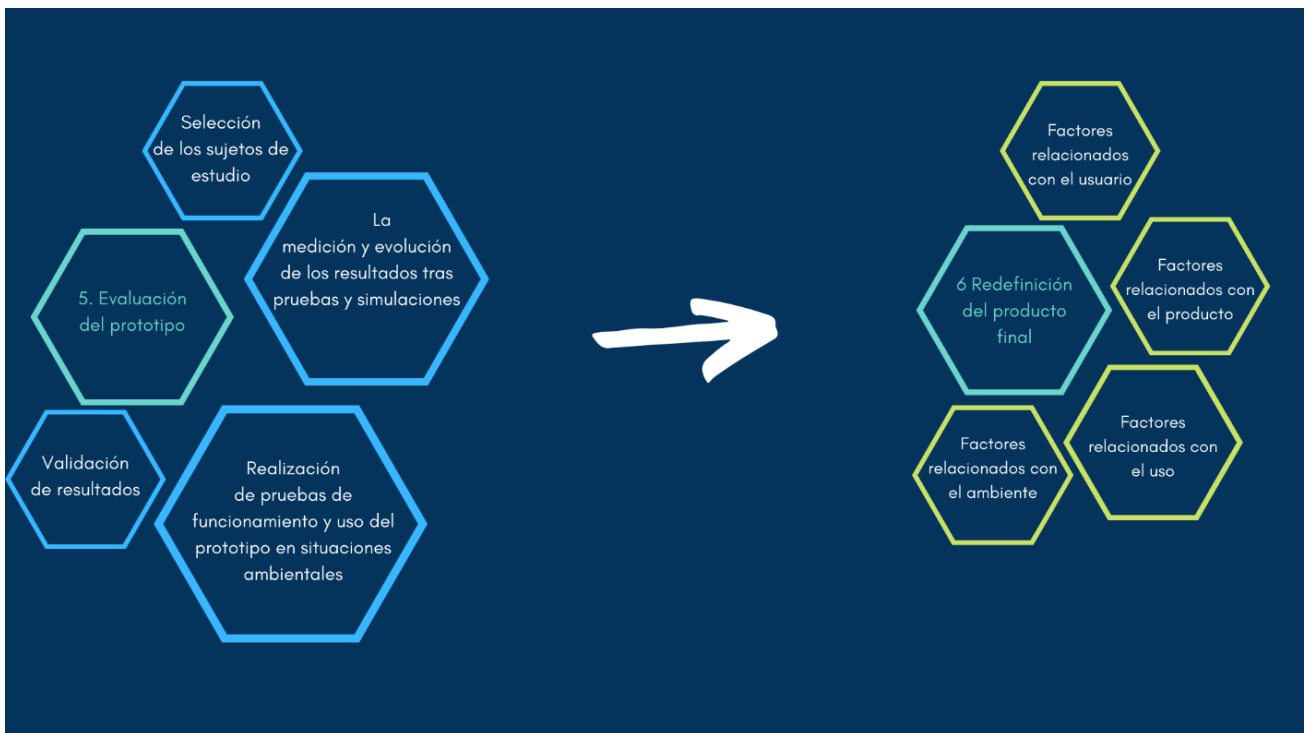
Fuente: Elaboración propia, 2020.





**Figura 6. Formulación del proyecto**

Fuente: Elaboración propia, 2020.



**Figura 7. Definición del proyecto**

Fuente: Elaboración propia, 2020.

## 8. Delimitación y alcance

- Desarrollar un dispositivo de intervención terapéutico que pueda ser implementado a usuarios con ACV en Colombia dentro de los estratos socio-económico bajo a medio, los cuales cuenten con un cuidador comprometido en el proceso terapéutico de los pacientes, permitiendo realizar un debido seguimiento a la rehabilitación del paciente de forma eficiente.
- Proponer una opción terapéutica de fácil adaptabilidad por parte de los usuarios para poder identificar problemáticas, fenómenos y evolución en el proceso de rehabilitación de pacientes con ACV en Colombia.

## 9. Resultados esperados

Resultado	Impacto
Delimitación teórica	Poder conocer el contexto y conocer qué características tiene la población
Listado de necesidades	Poder identificar cuáles son las diferentes dificultades y necesidades que hay que abordar en el desarrollo del proyecto
Información cualitativa	Poder conocer desde la percepción del usuario, qué necesidades tiene para identificar cuáles son las características necesarias del producto terminado
Cuantificación de	Delimitar cuáles son las variables para poder enfocar

variables	el desarrollo del sistema de información a estas de acuerdo a las que generen un mayor impacto
Delimitación de variables	Las variables hay que caracterizarlas, de esta manera es posible realizar un debido análisis de la información y poder unificar criterios para el diseño
Herramienta	Se construye la herramienta de acuerdo a las problemáticas expuestas para poder definir cuál va a ser la estructura de forma fácil y eficiente
Prueba	Se realiza el test dentro de la población, para conocer el impacto y reconocer la trascendencia del producto terminado.

### 10. Cronograma

ACTIVIDADES	Meses						
	1	2	3	4	5	6	7
Abordaje teórico y conceptual	X	X					
Caracterización de las necesidades		X	X				
Entrevista semiestructurada			X	X			

Instrumento de recolección de datos				X	X		
Construcción de variables					X		
Diseño del sistema de información					X	X	
Testeo del sistema de información						X	X

## 11. Referencias bibliográficas

- Arias, Á. (2009). Sociedad de Galega de Medicina Interna. *Sociedad de Galega de Medicina Interna*. <https://galiciaclinica.info/pdf/5/81.pdf>
- Chaves, F. (2000). Accidente vascular cerebral ¿es el accidente vascular cerebral una enfermedad tratable? *Scielo*.
- Colombia, M. d. (2004). Informe de Enfermedad Profesional en Colombia 2001-2002. Una propuesta de intervención. Bogota. *Ministerio de la Protección Social de Colombia*.
- Universidad de Florida. (23 de Septiembre de 2019). El dispositivo iStride es un zapato terapéutico diseñado para mejorar la recuperación del accidente cerebrovascular. Obtenido de El dispositivo iStride es un zapato terapéutico diseñado para mejorar la recuperación del accidente cerebrovascular.: <https://www.infosalus.com/asistencia/noticia-desarrollan-zapato-terapeutico-ayudar-pacientes-ictus-20190923115423.html>
- Gallardo Solarte, K., Benavides Acosta, F., & Rosales Jiménez, R. (2016). Costos de la enfermedad crónica no transmisible: la realidad. *Revista Ciencia en salud*, 103-114.
- Gómez-Vélez, D. y Montoya-Molina, F.. (2012). Epicondilitis y Factores de Riesgo: Una Revisión de la Literatura. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 18-23.
- Gómez, L. (2013). Informática Médica: Sistemas de Información y Estándares en Salud: Modelo de Aplicación. *Telesalud e Informática Médica Normatividad*. 115-134.
- National Institute of Neurological Disorders and Stroke (NIH, 2017). Accidente

cerebrovascular: Esperanza en la investigación.

[https://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/accidente\\_cerebrovascular.htm](https://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/accidente_cerebrovascular.htm)

Organización Mundial de la Salud (OMS, 2017). Normas de ortoprotésica.

<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/259508/9789243512488-part1-spa.pdf;jsessionid=0E43760B2A6979DE240447CC26CA75BB?sequence=1>

Plazzotta, F., Luna, D., González, F. (2015). Sistemas de Información en Salud:

Integrando datos clínicos en diferentes escenarios y usuarios. *Rev. perú. med. exp. salud pública*. 32(2).

[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342015000200020](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342015000200020)

Ramírez, A. P. (s.f.). Propuesta para la Vigilancia de personas con condiciones crónicas

en el Distrito Capital. Obtenido de Propuesta para la Vigilancia de personas con condiciones crónicas en el Distrito Capital:

<http://www.saludcapital.gov.co/sitios/VigilanciaSaludPublica/Todo%20Cronicas/Propuesta%20de%20Vigilancia%20de%20Enfermedades%20Cr%C3%B3nicas.pdf>

Restrepo, L. y López, M. (2014). Sistema de información para la calidad en salud: Una

realidad para explotar, para conoer y decidir responsablemente. *CES Salud Pública*. 6. 52-62

Sarmiento, Z., & Milena, L. (2017). Innovación pertinente y pensamiento de diseño. XII

Encuentro Latinoamericano de Diseño “Diseño en Palermo” VIII Congreso Latinoamericano de Enseñanza del Diseño. *Buenos Aires: Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional*.

Ministerio de Salud (2015). Guía de Práctica Clínica.

[http://gpc.minsalud.gov.co/gpc\\_sites/Repositorio/Conv\\_637/GPC\\_acv/GPC\\_ACV\\_Version\\_Final\\_Completa.pdf](http://gpc.minsalud.gov.co/gpc_sites/Repositorio/Conv_637/GPC_acv/GPC_ACV_Version_Final_Completa.pdf)

Ministerio de Salud y protección Social. (2016). Análisis de la situación de Salud (ASIS) Colombia, 2016. Bogotá.

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/asis-colombia-2016.pdf>

Organización Mundial de la Salud. (OMS, 2020). Discapacidad y rehabilitación.

<https://www.who.int/disabilities/care/es/>

Vargas, S. G. (2015). Carga de enfermedad por enfermedades crónicas no transmisibles y discapacidad en Colombia. *Vedición..*

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/INS/info/rme-ons-5.pdf>

medico, T. (s.f.). *topdoctors.es*. Obtenido de Topdoctors.es:

<https://www.topdoctors.es/diccionario-medico/hemiplejia#:~:text=La%20hemiplejia%20es%20un%20trastorno,dorsal%20o%20los%20hemisferios%20cerebrales.>

Fisiohogar. (s.f.). fisiohogar. Obtenido de fisiohogar:

<https://www.fisiohogar.com/fisioterapia-las-hemiplejias/hemiplejia-espastica-tratamiento/>

