

F – IN – 02

## PROYECTO DE SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN

Versión 7.0

| Información General  |   |   |
|--|---|---|
| Facultad: CIENCIAS SOCIOECONOMICAS Y EMPRESARIALES   |   |   |
| Programa académico: CULTURA FÍSICA Y DEPORTE   | Grupo(s) de investigación:<br>GICED   |   |
| Nombre del semillero – Siglas<br>DUQUOS  | Fecha creación:<br>29 MARZO DEL 2018<br><b>ACTUALIZACION</b><br><b>NOMBRE:</b><br>DUQUOS-2024<br>Campus:<br>BUCARAMANGA |  |
| Líneas de Investigación:<br>RENDIMIENTO DEPORTIVO Y CIENCIAS DEL DEPORTE<br>PEDAGOGIA Y EDUCACION FÍSICA |   |   |
| Áreas del saber *  |   |   |
| 1. Agronomía veterinaria y afines  | 5. Ciencias sociales y humanas  |   |
| 2. Bellas artes  | 6. Economía, administración, contaduría y afines  |   |
| 3. Ciencias de la educación  | 7. Matemáticas y ciencias naturales   |   |
| 4. Ciencias de la salud  | 8. Ingenierías, arquitectura, urbanismo y afines  |   |

Al diligenciar este documento autorizo a UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER, ubicada en Calle de los estudiantes 9-82 Ciudadela Real de Minas y con teléfono de contacto 6076917700, para que recolecte, almacene, use, circule y/o suprima mis datos personales. Lo anterior para dar cumplimiento a las finalidades incorporadas en la Política de Tratamiento de Información disponible en [www.uts.edu.co](http://www.uts.edu.co), la cual declaro conocer y saber que en esta se especifican cuáles datos son sensibles. Así mismo, conozco que como titular me asisten los derechos a conocer, actualizar, rectificar y suprimir mis datos y revocar la autorización. Igualmente declaro que poseo autorización, de los otros titulares de datos que suministro, para que UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER les dé tratamiento conforme a las finalidades consignadas en la Política.

**Información del Director del Proyecto**

|   |  |
|---|--|
| Nombre:<br>JUAN DAVID ALMARALES SANABRIA  | No. de identificación:<br>1.098.794.621 DE BGA |
| <b>NIVEL DE FORMACIÓN ACADÉMICA (PREGRADO / POSTGRADO / LINK DE CVLAC):</b><br>PROFESIONAL EN CULTURA FÍSICA, DEPORTE Y RECREACIÓN<br>MSc EN EDUCACIÓN<br>PhD(c) EN EDUCACIÓN |  |
| Asesor<br>Líder de Semillero de Investigación   |  |
| Correo electrónico: <a href="mailto:JALMARALES@CORREO.UTS.EDU.CO">JALMARALES@CORREO.UTS.EDU.CO</a>  |  |

**Información de los autores**

| Nombre                        | No. Identificación | Correo electrónico   |
|-------------------------------|--------------------|--|
| María Fernanda Herrera Galvis | 1104125217 DE BGA  | <a href="mailto:mariafernandaherrera@uts.edu.co">mariafernandaherrera@uts.edu.co</a> |

**Proyecto**

|                         |                           |    |    |    |              |
|-------------------------|---------------------------|----|----|----|--------------|
| 1. Título del proyecto: | MODALIDAD DEL PROYECTO ** |    |    |    |              |
|                         | PA                        | PI | TI | RE | Otra. ¿Cuál? |
|                         |                           |    |    |    |              |

 ELABORADO POR:  
 Investigación

 REVISADO POR:  
 Sistema Integrado de Gestión

 APROBADO POR: Líder Sistema Integrado de Gestión  
 FECHA APROBACIÓN: Febrero de 2025

|  |                              |           |
|--|------------------------------|-----------|
| <i>Diseño de una batería de ejercicios terapéuticos para la reeducación motora con pacientes con diagnóstico de hemiplejia</i> | Fecha creación del proyecto: | 17-02-25º |
|--|------------------------------|-----------|

**2. Planteamiento de la problemática:**

La hemiplejia es una de las secuelas más frecuentes en pacientes que han sufrido un accidente cerebrovascular (ACV) u otras lesiones del sistema nervioso central. Esta condición se caracteriza por la parálisis o debilidad de un hemicuerpo, lo que ocasiona limitaciones en la movilidad, pérdida de la coordinación y alteraciones en la postura y el equilibrio. Como consecuencia, el paciente ve restringida su independencia funcional, dificultando la realización de actividades básicas de la vida diaria como vestirse, alimentarse o desplazarse, lo que repercute de manera directa en su calidad de vida y en su proceso de reintegración social y laboral.

A pesar de los avances en la fisioterapia neurológica y en los programas de rehabilitación, aún persiste la necesidad de contar con herramientas prácticas y estructuradas que guíen al profesional en la intervención terapéutica. Muchos programas de rehabilitación resultan generales, sin una progresión clara de ejercicios que se adapten al grado de afectación motora de cada paciente. Esta carencia puede generar intervenciones poco efectivas, prolongar el tiempo de recuperación y limitar los logros funcionales alcanzados.

La literatura científica ha demostrado que la repetición sistemática de movimientos, el trabajo sobre la neuroplasticidad y la reeducación postural son elementos claves en la recuperación de pacientes con hemiplejia. Sin embargo, en contextos clínicos y comunitarios se observa la falta de una batería de ejercicios organizada y adaptable que contemple tanto la rehabilitación de miembros superiores e inferiores, como el entrenamiento de actividades funcionales específicas.

En este sentido, surge la necesidad de diseñar una batería de ejercicios terapéuticos para la reubicación motora en pacientes con diagnóstico de hemiplejia, que responda a criterios de progresividad, funcionalidad y aplicabilidad clínica. Esta herramienta permitirá optimizar la intervención fisioterapéutica, promover la autonomía del paciente y contribuir de manera significativa a mejorar su calidad de vida.

¿Cómo diseñar una batería de ejercicios terapéuticos que favorezca la reubicación motora en pacientes con diagnóstico de hemiplejia, respondiendo a criterios de progresividad, funcionalidad y aplicabilidad clínica?

**3. Antecedentes:**

La hemiplejia constituye una de las principales secuelas motoras derivadas de accidentes cerebrovasculares (ACV) y traumatismos neurológicos. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2019), cada año millones de personas en el mundo sufren ACV, y una gran proporción de ellas presenta limitaciones motoras permanentes que afectan su independencia funcional. Estas alteraciones incluyen debilidad muscular, pérdida de la coordinación, dificultades en el control postural y restricciones en la movilidad, lo que compromete directamente la calidad de vida de los pacientes.

Diversos enfoques de rehabilitación han buscado responder a esta problemática. Entre ellos, el método Bobath se ha consolidado como una estrategia ampliamente utilizada en la reeducación motora de pacientes hemipléjicos, al enfocarse en el control postural y en la facilitación de patrones de movimiento más funcionales (Bobath & Bobath, 1990).

**5. Justificación:**

Es coherente comprender que las guías y revisiones evidencian que la rehabilitación física post-ACV aporta beneficios funcionales clínicamente relevantes, especialmente cuando la práctica es repetitiva, específica de la tarea y con progresión adecuada (Winstein et al., 2016; Pollock et al., 2014). No obstante, la implementación cotidiana aún carece de protocolos estandarizados ajustados a rangos etarios de 50–80 años y a contextos asistenciales locales, lo que subraya la necesidad de marcos operativos claros (Winstein et al., 2016). Para diseñar una batería reproducible con criterios de seguridad, progresión (volumen–intensidad–complejidad), feedback y medición pre–post, facilitando su adopción por equipos de rehabilitación y la comparabilidad de resultados (French et al., 2016; Winstein et al., 2016). Los efectos esperados incluyen mejoras en desempeño motor y funcional, aumento de la consistencia clínica y fortalecimiento de la cultura de evaluación; además, la evidencia sugiere una relación dosis–respuesta favorable cuando se incrementa de forma sistemática la cantidad de práctica terapéutica (French et al., 2016; Lohse et al., 2014). Para las UTS, el proyecto alimenta las líneas de Actividad Física, Rehabilitación e Innovación, generando productos académicos, transferencia a prácticas formativas y proyección social con población mayor.

**5. Marcos referenciales:****Marco Teórico:**

La base de la rehabilitación en pacientes con hemiplejia radica en la neuroplasticidad, entendida como la capacidad del sistema nervioso de reorganizarse y formar nuevas conexiones neuronales en respuesta a la lesión (Carr & Shepherd, 2010). Diversos estudios han demostrado que la práctica repetitiva, la retroalimentación sensorial y el entrenamiento orientado a tareas favorecen la recuperación funcional, mejorando la fuerza y la coordinación. La estimulación adecuada promueve la reubicación motora y permite al paciente reaprender patrones de movimiento más cercanos a los fisiológicos (Langhorne, Bernhardt & Kwakkel, 2011)

Por otra parte, El ejercicio terapéutico constituye una herramienta fundamental en la fisioterapia neurológica, ya que permite mejorar la movilidad articular, la fuerza muscular, el equilibrio y la independencia funcional. Según Bobath y Bobath (1990), el tratamiento debe enfocarse en la normalización del tono muscular, el control postural y la facilitación de movimientos funcionales. Por su parte, Pollock et al. (2007) destacan que los programas de ejercicios progresivos y estructurados aumentan la eficacia de la rehabilitación, siempre que se adapten a las capacidades individuales del paciente.

Asimismo, A pesar de la existencia de múltiples técnicas de intervención, en la práctica clínica persiste la necesidad de protocolos organizados y progresivos que sirvan de guía a los profesionales. Una batería de ejercicios terapéuticos permite estructurar actividades específicas para miembros superiores e inferiores, establecer niveles de complejidad y facilitar la transición hacia actividades de la vida diaria. Además, favorece la sistematización de la intervención y potencia la autonomía del paciente, contribuyendo a su reintegración social y laboral.

**Marco Conceptual:**

1. **Hemiplejia:** trastorno neurológico caracterizado por la pérdida parcial o total de la movilidad voluntaria en un hemicuerpo, consecuencia de lesiones en el sistema nervioso central.
2. **Accidente cerebrovascular (ACV):** Accidente Cerebrovascular (ACV): Evento súbito ocasionado por la interrupción del flujo sanguíneo cerebral (isquemia o hemorragia), siendo la causa más frecuente de hemiplejia.
3. **Rehabilitación motora:** Conjunto de técnicas y procedimientos orientados a recuperar la movilidad, la fuerza y la coordinación en personas con secuelas neurológicas o musculoesqueléticas.
4. **Neuroplasticidad:** Capacidad del sistema nervioso de reorganizarse, generar nuevas conexiones neuronales y compensar funciones perdidas tras una lesión.
5. **Reducación postural:** Estrategias terapéuticas orientadas a corregir alteraciones en la postura y facilitar patrones de movimiento más funcionales.
6. **Coordinación motora:** Capacidad de ejecutar movimientos armoniosos y precisos mediante la integración del sistema nervioso y musculoesquelético.
7. **Independencia funcional:** Capacidad de una persona para desenvolverse en sus actividades básicas (alimentación, higiene, movilidad) sin ayuda externa.
8. **Calidad de vida:** Percepción del bienestar físico, mental y social que posee una persona, influenciada por su estado de salud y grado de autonomía.

**Marco Legal:**

El diseño y aplicación de programas de rehabilitación, como una batería de ejercicios terapéuticos en pacientes con hemiplejia, debe sustentarse en un marco normativo que garantice el derecho a la salud, la rehabilitación integral y la inclusión social de las personas con discapacidad.

**Constitución Política:** Reconoce la salud como un derecho fundamental y establece el deber del Estado de garantizar la atención integral, la rehabilitación y la protección de las personas en situación de discapacidad.

**Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (ONU, 2006):** Ratificada por la mayoría de los países latinoamericanos, establece en su artículo 26 que los Estados deben organizar, fortalecer y ampliar servicios y programas de habilitación y rehabilitación, en particular en las áreas de salud y servicios sociales.

**Organización Mundial de la Salud (OMS, 2019) – Estrategia de Rehabilitación 2030:** Promueve la integración de servicios de rehabilitación en los sistemas de salud, destacando la importancia de programas accesibles, equitativos y basados en la evidencia científica para mejorar la calidad de vida de los pacientes.

**Ley General de Salud (dependiendo del país):** Establece la prestación de servicios de rehabilitación como parte de la atención integral en salud, incluyendo la fisioterapia y programas especializados en discapacidad neurológica.

**6. Objetivo general y objetivos específicos:****6.1 Objetivo general:**

Diseñar una batería de ejercicios terapéuticos para la reeducación motora en personas de 50–80 años con hemiplejia, mediante un proceso de construcción basada en evidencia (enfoque orientado a tareas y principios de aprendizaje motor) y prueba piloto pre–post en entorno clínico, para determinar su factibilidad, seguridad y cambios en indicadores motores y funcionales relevantes.

### 6.2 Objetivos específicos:

Identificar componentes de la batería (objetivos por fase, criterios técnicos, progresión de dificultad y dosificación) a partir de evidencias y consensos clínicos

Implementar la batería en una prueba piloto de 4 a 8 semanas con adherencia, eventos adversos y escalas funcionales pre–post (p. ej., WMFT/MAL para MS, TUG o BBS para movilidad–equilibrio).

Evaluar cambios pre–post y aceptabilidad en los pacientes con el respectivo tamaño como efecto e intervalos de confianza para informar ajustes del protocolo.

## 7. Metodología:

### 1. Identificación del Problema y Revisión de la Literatura

- **Objetivo:** Entender las características y necesidades de los pacientes con hemiplejia para diseñar ejercicios adecuados.
- **Acciones:**
  - Revisar estudios y artículos científicos sobre hemiplejia, neurorehabilitación y ejercicios terapéuticos.
  - Analizar diferentes enfoques y terapias utilizadas en la reeducación motora.
  - Examinar protocolos terapéuticos establecidos por profesionales en fisioterapia, neurorehabilitación y terapia ocupacional.
  - Determinar los objetivos principales de la reeducación motora en hemiplejia (recuperación de movilidad, tono muscular, coordinación, etc.).

### 2. Evaluación Inicial del Paciente

- **Objetivo:** Obtener una evaluación inicial que permita identificar las áreas específicas que necesitan intervención.
- **Acciones:**
  - Realizar una evaluación clínica que incluya pruebas de función motora, control postural, fuerza muscular, rango de movimiento (ROM) y coordinación.
  - Identificar el grado de hemiplejia (leve, moderado, severo) y las áreas de afectación predominante (superior o inferior).
  - Evaluar comorbilidades que puedan influir en la rehabilitación (por ejemplo, problemas de movilidad, dolor, espasticidad).
  - Definir los objetivos a corto, medio y largo plazo para la rehabilitación motora del paciente.

### 3. Definición de los Principios Terapéuticos

- **Objetivo:** Establecer los principios que guiarán el diseño de los ejercicios.
- **Acciones:**
  - Seleccionar enfoques basados en la neuroplasticidad y el principio de "entrenamiento por esfuerzo", que buscan activar y fortalecer las conexiones neuronales.
  - Utilizar ejercicios que favorezcan el desarrollo de la movilidad, la coordinación, la propriocepción y la fuerza muscular.
  - Considerar la variabilidad, es decir, cambiar los ejercicios de forma progresiva para evitar la monotonía y estimular el sistema nervioso.

### 4. Diseño de los Ejercicios Terapéuticos

- **Objetivo:** Crear una serie de ejercicios que aborden las necesidades específicas de los pacientes.

- **Acciones:**
  - **Ejercicios de movilidad articular:** Diseñar movimientos pasivos y activos, enfocándose en las articulaciones más afectadas por la hemiplejia.
  - **Ejercicios de fortalecimiento muscular:** Trabajar especialmente en los músculos debilitados, utilizando técnicas de resistencia progresiva.
  - **Ejercicios de equilibrio y coordinación:** Incorporar actividades que mejoren el control postural, la propiocepción y la estabilidad.
  - **Ejercicios de coordinación entre miembros:** Estimular la integración de movimientos entre los miembros afectados y no afectados.
  - **Terapias complementarias:** Considerar el uso de recursos como la electroestimulación, la terapia de espejo o la estimulación neuromuscular.

## 5. Adaptación de los Ejercicios según el Grado de Hemiplejia

- **Objetivo:** Asegurar que cada ejercicio sea adecuado al nivel de funcionalidad del paciente.
- **Acciones:**
  - Para pacientes con **hemiplejia leve:** Incorporar ejercicios más dinámicos, de mayor rango de movimiento y con énfasis en la coordinación.
  - Para pacientes con **hemiplejia moderada:** Diseñar ejercicios que combinen movimientos pasivos y activos, con el uso de dispositivos como bandas elásticas o pesas ligeras para fortalecer los músculos.
  - Para pacientes con **hemiplejia severa:** Incluir ejercicios más pasivos, centrados en el rango de movimiento y la prevención de complicaciones secundarias (como contracturas o úlceras por presión).

## 6. Estrategia de Ejecución y Sesiones de Terapia

- **Objetivo:** Organizar las sesiones de ejercicios de manera efectiva para asegurar la adherencia y los resultados deseados.
- **Acciones:**
  - Determinar la duración, frecuencia e intensidad de las sesiones terapéuticas.
  - Empezar con sesiones breves (15-30 minutos) e incrementar gradualmente según la tolerancia del paciente.
  - Alternar ejercicios de diferentes tipos (movilidad, fuerza, equilibrio) para evitar fatiga y mantener el interés.
  - Incluir descansos entre series y ejercicios, adaptados a las capacidades del paciente.

## 7. Monitoreo y Evaluación del Progreso

- **Objetivo:** Seguir el progreso del paciente para ajustar los ejercicios según sea necesario.
- **Acciones:**
  - Evaluar el progreso mediante pruebas periódicas de movilidad, fuerza muscular, equilibrio y coordinación.
  - Ajustar la dificultad de los ejercicios según la respuesta del paciente.
  - Recoger retroalimentación de los pacientes sobre su experiencia, nivel de fatiga y dolor, y hacer ajustes según sea necesario.
  - Realizar un seguimiento regular para detectar posibles efectos adversos o limitaciones en la rehabilitación.

## 8. Feedback y Ajuste del Plan de Rehabilitación

- **Objetivo:** Mejorar la intervención terapéutica a lo largo del tiempo.
- **Acciones:**
  - Implementar cambios en los ejercicios basados en la retroalimentación del paciente y en los datos recogidos durante las evaluaciones.
  - Incluir variaciones de los ejercicios para mantener la motivación y mejorar la adherencia.
  - Reajustar los objetivos terapéuticos a medida que el paciente progresá en su recuperación.

## 9. Documentación y Registro del Plan Terapéutico

- **Objetivo:** Mantener un registro detallado del diseño y ejecución de los ejercicios.
- **Acciones:**
  - Elaborar un plan terapéutico personalizado para cada paciente, detallando los ejercicios, la frecuencia, las repeticiones y los objetivos específicos.
  - Registrar cada sesión de ejercicio, incluyendo las reacciones del paciente, los avances y los problemas encontrados durante el proceso.

## Consideraciones Finales

- La terapia debe ser individualizada y flexible, teniendo en cuenta los avances o retrocesos del paciente.
- El diseño debe estar basado en evidencia científica, utilizando ejercicios validados y probados para la hemiplejia.

- La participación del paciente, su motivación y la cooperación con los terapeutas son esenciales para el éxito del tratamiento.

Este enfoque multidisciplinario asegura una intervención integral y personalizada, con un seguimiento y evaluación constante para adaptar el tratamiento a las necesidades específicas del paciente.

## 8. Avances realizados:

### **Delimitación del problema y formulación de la pregunta de investigación:**

Se definió el problema central, enmarcando la necesidad de una batería de ejercicios organizada, progresiva y adaptable a las necesidades del paciente. A partir de ello se elaboró la pregunta problema: ¿Cómo diseñar una batería de ejercicios terapéuticos que favorezca la reubicación motora en pacientes con diagnóstico de hemiplejia, respondiendo a criterios de progresividad, funcionalidad y aplicabilidad clínica?

### **Diseño preliminar de la batería de ejercicios:**

A partir de la revisión de literatura y experiencias clínicas, se ha esbozado una propuesta inicial de ejercicios, organizada en niveles de complejidad (pasivos, activos-asistidos, activos y resistidos), contemplando la intervención tanto en miembros superiores como en miembros inferiores.

### **Metodología planteada:**

Se definió un enfoque mixto con fases de validación por expertos y aplicación piloto, así como los instrumentos de evaluación funcional que se utilizarán (Fugl-Meyer, Barthel Index, Berg Balance Scale, entre otros).

## 9. Resultados esperados:

A partir de la evidencia disponible en rehabilitación post-ACV y aprendizaje motor, el proyecto culminará con una batería estandarizada de ejercicios presentada en formato de manual, con sesiones modelo y criterios técnicos claros (indicaciones de ejecución, retroalimentación y control del esfuerzo), una progresión por niveles (de menor a mayor complejidad), tiempos de práctica y descanso explícitos, y adaptaciones según la severidad del compromiso motor. Esta estructuración responde a las guías para rehabilitación del adulto con ACV —que recomiendan práctica orientada a la tarea con dosificación y progresión— y a principios de diseño instruccional en control del movimiento (Winstein et al., 2016).

Como parte de la evaluación de factibilidad y seguridad, se establecerán a priori umbrales prácticos —por ejemplo,  $\geq 85\%$  de adherencia— y se llevará un registro sistemático de eventos adversos con criterios de manejo y suspensión, siguiendo recomendaciones metodológicas para estudios piloto y de factibilidad (Eldridge et al., 2016; Thabane et al., 2010). El análisis de aceptabilidad (pacientes y terapeutas) complementará estas métricas para informar la iteración del manual antes de una evaluación a mayor escala.

**10. Cronograma:****Mes Actividad**

**Mes 1** - Revisión bibliográfica sobre hemiplejia y ejercicios terapéuticos. - Definición del problema, justificación y objetivos del proyecto.

**Mes 2** - Evaluación inicial de pacientes. - Selección de pruebas clínicas. - Recolección de datos base.

**Mes 3** - Definición de criterios terapéuticos. - Diseño preliminar de la batería de ejercicios. - Validación inicial con especialistas.

**Mes 4** - Implementación piloto con pacientes (fase de prueba). - Registro de observaciones y ajustes.

**Mes 5** - Ajustes finales a la batería de ejercicios. - Aplicación formal a un grupo de pacientes. - Monitoreo y seguimiento del progreso.

**Mes 6** - Evaluación final de resultados. - Análisis de datos. - Redacción del informe final y conclusiones.

**11. Bibliografía:**

Bobath, B., & Bobath, K. (1990). Adult hemiplegia: Evaluation and treatment (3rd ed.). Heinemann Medical Books.

Carr, J. H., & Shepherd, R. B. (2010). Neurological rehabilitation: Optimizing motor performance (2nd ed.). Elsevier Health Sciences.

Langhorne, P., Bernhardt, J., & Kwakkel, G. (2011). Stroke rehabilitation. The Lancet, 377(9778), 1693–1702. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60325-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60325-5)

Organización Mundial de la Salud. (2019). Rehabilitation in health systems. World Health Organization. <https://www.who.int/rehabilitation>

Organización de las Naciones Unidas. (2006). Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad. Naciones Unidas. <https://www.un.org/>

\* Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE)

\*\* PA: Proyecto de Aula, PI: Proyecto integrador, TI: Trabajo de Investigación, RE: Recursos Educativos Digitales Abiertos (REDA)