



ENTREGABLE 12

Integrantes:

Carla Ulloa Florián
Nahir Valladares Santur
Luciana Vega Llanos
Carla Victoria Quispe
Stela Villagomez Altamirano
Almendra Yataco Diaz

Profesor:

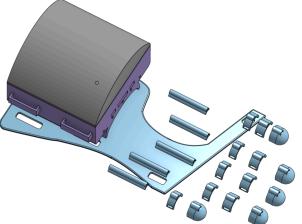
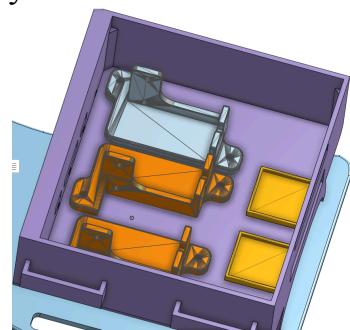
Juan Manuel Zuñiga

Curso:

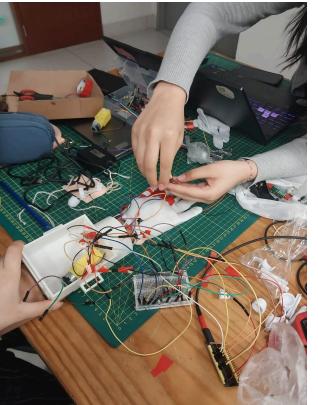
Fundamentos de Biodiseño



PLAN DE USABILIDAD BASADO EN EVIDENCIAS

Sección del plan	¿Qué es?	¿Qué hacer?	¿Qué evidencia deben incluir?
Contexto de uso	<p>El guante mecánico con exoesqueleto (“MasiHand”) fue desarrollado con el propósito de asistir en el tratamiento de una mano en tensión permanente en una paciente de 55 años. El dispositivo será utilizado dentro de un centro de rehabilitación, bajo la supervisión del doctor o terapeuta responsable del caso, quien se encargará de garantizar su uso adecuado y de monitorear la evolución del paciente en cada sesión.</p> <p>Para iniciar la sesión, el personal especializado ayuda a colocar el guante favoreciendo la flexión de la muñeca, lo cual genera la apertura de los dedos y permite posicionar el dispositivo correctamente sobre la mano. Una vez colocado, se ajustan los velcros individuales de cada dedo para asegurarlos al guante. Posteriormente, se posiciona la férula y se fija mediante el velcro correspondiente, junto</p>	<p>El público objetivo de MasiHand son pacientes que presentan una mano en flexión en distintos grados de severidad y que buscan recuperar el movimiento de extensión de su mano afectada para retomar actividades diarias y favorecer su independencia funcional. Debido a estas necesidades, el dispositivo será utilizado en un centro de rehabilitación bajo la supervisión del doctor o terapeuta encargado del caso.</p> <p>En este entorno, el profesional de salud asistirá al paciente en la colocación correcta del guante en cada sesión. Durante la sesión introductoria, el terapeuta explicará el funcionamiento general del dispositivo y realizará la calibración de los ángulos máximos de las articulaciones de los dedos del paciente, con el fin de establecer un rango de movimiento seguro y evitar dolor y/o hiperflexión</p>	<p>Se adjunta el modelado final</p>  <p>En la siguiente foto se muestran los soportes para los componentes dentro de la caja de la muñequera. Las 2 cajitas cuadradas corresponden a los soportes para drivers. Mientras que las otras 3 piezas son soportes para los motores gearbox yellow</p> 



	<p>al soporte de la muñequera. Con todos los componentes ajustados, la paciente queda preparada para comenzar su sesión de rehabilitación. En la sesión introductoria, los ángulos máximos de flexión son establecidos y guardados. Como primer paso, el paciente intentará abrir lo máximo que pueda con su propia fuerza, luego el dispositivo registra este dato y lo guarda en una gráfica para observar su progreso. Luego, el dispositivo activa su asistencia activa para culminar el movimiento de flexión.</p> <p>Una vez definida esta calibración inicial, el proceso de rehabilitación incluirá cuatro sesiones activas de flexión de entre 2 y 3 minutos cada una, intercaladas con descansos de 2 minutos, según el criterio del profesional a cargo. Este conjunto de sesiones se realizará tres veces por semana, en días alternados, siguiendo un esquema de uso regular y progresivo que busca favorecer la recuperación del movimiento funcional.</p>	<p>Finalmente se adjunta una foto del prototipo para la extensión de un dedo</p> 
Perfil del usuario	<p>El usuario posee habilidades cognitivas tales como conocimiento en costura, un estado de conciencia lúcido, en el caso de sus características físicas posee hemiplejia derecha espástica post ACV hemorrágico, no obstante muestra alta motivación por recuperar autonomía en actividades.</p> <p>El pronóstico neurológico establece un déficit motor residual permanente y</p>	<p>El usuario posee limitaciones debido a su leve disartria, ocasionándole una espasticidad moderada con una pobre apertura voluntaria en la mano derecha, pues esta mano se encuentra en un estado de flexión permanente, adicionalmente presenta una limitación cognitiva tal como déficit motor residual permanente.</p> <p>En cuanto a la movilidad, la paciente realiza la marcha de</p> <p>Evidencia basada en el caso clínico presentado a nosotros.</p> <p>Ficha resumen del caso clínico:</p> <p><i>Paciente:</i> Mujer, 55 años</p> <p><i>Diagnóstico:</i> Hemiplejía derecha espástica post-ACV hemorrágico</p> <p><i>Antecedentes:</i> Hipertensión arterial mal controlada</p> <p><i>Estado actual:</i> Espasticidad moderada (Ashworth 2-3), mano derecha en flexión</p>



	<p>se espera una recuperación funcional parcial con limitación persistente en la mano derecha.</p>	<p>manera insegura con la ayuda de un bastón de cuatro apoyos. Su funcionalidad inicial es de dependencia parcial en Actividades de la Vida Diaria (AVD), aunque logra alimentarse independientemente con su mano izquierda.</p>	<p>permanente, leve disartria, marcha con bastón.</p> <p><i>Dolor:</i> Tirantez y rigidez al extender la mano.</p> <p><i>Situación social:</i> Vive con esposo e hija; ex costurera, ahora realiza tareas ligeras.</p> <p><i>Tratamientos previos:</i> Fisioterapia, férula nocturna, baclofeno, toxina botulínica.</p> <p><i>Meta:</i> Recuperar autonomía en AVD y funcionalidad de la mano.</p>
Análisis de tareas	<p>Corresponde a identificar todas las tareas necesarias para usar el prototipo de rehabilitación de forma correcta y segura. Incluye las acciones previas, durante y después de la sesión, así como las tareas que implican riesgo si se realizan incorrectamente (por ejemplo, sobreextender una articulación, colocar mal la férula, etc.).</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Verificar que el paciente haya sido instruido por el terapeuta sobre el uso del dispositivo.2. Realizar 4 sesiones, cada una separada por descansos de 2 minutos.3. Favorecer la extensión de la muñeca para facilitar la extensión de los dedos con espasticidad.4. Colocar el guante en la mano del paciente.5. Ajustar correctamente los velcros del	<p>El prototipo permite mover los dedos de manera asistida y controlada por límites anatómicos, medidos mediante sensores flexibles (flex sensors) integrados en el guante. Estos sensores registran el ángulo de las articulaciones en tiempo real, con los flex se pueden calibrar los ángulos máximos alcanzables. Esto implica, que la fuerza aplicada por los motores evita una sobre tensión o daño en el paciente. Los motores DC ejecutan el movimiento únicamente dentro del rango que el usuario definió</p>



		<p>guante.</p> <p>6. Ajustar la caja de componentes y asegurarla en la férula.</p> <p>7. Encender el sistema presionando el botón de encendido.</p> <p>8. En la app (MIT App Inventor), presionar “Medir máximo de extensión”.</p> <p>9. Los motores giran en sentido horario hasta que el usuario presione el pulsador “1” (los motores se detienen).</p> <p>10. Los motores giran en sentido anti-horario para desenrollar la mano hasta que el usuario presione “Alto” en la app.</p> <p>11. El usuario puede presionar “Extender” y “Alto” cuantas veces desee según la duración de la sesión (2 a 3 minutos).</p> <p>12. En la app, presionar “Acabar rehabilitación”.</p> <p>13. Apagar el</p> <p>mediante los botones “1”, “Alto”, y posteriormente “Extender”. Esto lo convierte en un sistema seguro incluso en pacientes con espasticidad. El guante de tela, se adapta anatómicamente a la mano del paciente sin generar puntos de presión.</p> <p>La tarea de medir el máximo de extensión es considerada crítica porque durante este proceso los motores A, B y C giran en sentido horario para extender los dedos hasta que el usuario presiona el botón físico “1”, momento en el cual los motores se detienen. Si esta acción no se ejecuta adecuadamente, existe el riesgo de generar una sobreextensión articular, lo cual podría causar dolor en los dedos.</p>
--	--	---



		<p>equipo.</p> <p>14. Retirar el guante y luego la férula.</p>	
Criterios de éxito	<p>Define las métricas que permiten evaluar la efectividad y usabilidad del dispositivo.</p> <p>Se toman en cuenta las opiniones del paciente y se utiliza el feedback para mejorar a futuro</p> <p>Métricas cualitativas: Son medidas descriptivas y subjetivas que se utilizan para comprender el "por qué" detrás de los números. Se centran en la experiencia, la percepción y la opinión.</p> <p>Métricas cuantitativas: Son valores numéricos y estadísticos que se utilizan para medir y evaluar el rendimiento de manera precisa y objetiva.</p>	<ul style="list-style-type: none">● Satisfacción: El paciente se siente cómodo, motivado y seguro al usar el guante.● Seguridad: no presenta dolor, lesiones ni movimientos bruscos durante el uso.● Integridad Física: Ausencia de marcas, rozaduras o lesiones cutáneas relacionadas con el uso del guante.● Adherencia: la paciente mantiene el uso regular del dispositivo en casa.● Disposición del paciente a recomendar el dispositivo a otros usuarios/pacientes● Motivación: Incremento en la disposición reportada para realizar los ejercicios.	<p>Para las métricas cuantitativas se utiliza un google forms y una escala numérica.</p> <p>Formulario de satisfacción A continuación califique del 1 al 5 su satisfacción en las distintas categorías de desempeño del guante mecánico. Siendo 1 el nivel más bajo y 5 el más alto. carla13245ulio@gmail.com Cambiar de cuenta <input checked="" type="checkbox"/> No comprobado * Indica que la pregunta es obligatoria</p> <p>Nivel de facilidad de usar el guante mecánico por su cuenta *</p> <p><input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5</p> <p>¿Ha sufrido de dolor utilizando el dispositivo? *</p> <p><input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No</p> <p>En caso haya sufrido algún dolor, califique el dolor que haya sufrido del 1 al 5. *</p> <p><input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/> No he sufrido dolor</p> <p>Para métricas cualitativas se tomará en cuenta las sugerencias del paciente y preguntas abiertas.</p>