**Escuela de Educación Técnica Nº7**

**Taller Regional Quilmes**

**Prácticas Profesionalizantes: Especialidad Aviónica**

**M.A.R.P**

Mechanical Aid Rehabilitation Prototype

Integrantes:

FERNÁNDEZ, Juan Ignacio

LUPICA, Francisco Joaquín

MONZON, Thomas Esteban

MONZÓN, Valentín Jeremias Daniel

NIETO, Matías Ezequiel

PIRILLO, Julián Dante

¿Qué es M.A.R.P. y cuál es su objetivo?

M.A.R.P. (Mechanical Aid Rehabilitation Prototype) es el prototipo de un instrumento de rehabilitación de mano para asistir físicamente a pacientes afectados por fracturas o esguinces en accidentes laborales, el cual ofrece ayuda mediante movimientos mecánicos para poder realizar aquellas actividades que se dificultan debido a su situación.

Si se toma el ejemplo de una fractura de mano, esta debe pasar por 4 fases de rehabilitación:

* Fase de protección: confección de ortesis, manejo de edema y control del dolor.
* Fase restauradora: ejercicios de movilidad activa, activa-asistida y ejercicios de deslizamiento tendinoso.
* Fase de fortalecimiento: ejercicios de resistencia progresiva.
* Fase funcional: enfocada a recuperar habilidades para el desempeño de actividades de la vida diaria y actividades laborales, educativa o de ocio.

En este caso, el kinesiólogo podría proveer de este instrumento a la persona en necesidad que esté atravesando la fase restauradora o una más avanzada. No obstante, en la fase de Protección se debe de utilizar un Yeso para inmovilizar la mano.

¿Cómo cumple su objetivo?

A través de programación a base de Atmega, y mediante el uso sensores para la lectura de movimiento muscular, se enviará a través de dichos sensores una señal (a base de transmisores) hacia el procesador principal del Atmega, el cual enviará una señal diferente para movilizar el instrumento en el área detectada.   
El armazón que se recubra el área lastimada del paciente, estará en constante funcionamiento para estar listo ante cualquier cambio en la zona de sensores y enviar la respuesta lo más rápido posible para una mejor atención.

Beneficios:

* Ayuda mecánica
* Estabilidad de movimientos
* Incremento de condición física regulable
* Firmeza para prevención de lesiones
* Económicamente accesible

Utilidades:

De acuerdo a los datos de siniestros en nuestra cartera del Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (SCTR), las lesiones de miembro superior (brazos y manos) representan el 36% del total de atenciones por accidentes de trabajo y un 26% de los gastos en prestaciones de salud. Estos trabajadores perjudicados, después de haber superado la Fase de Protección, podrán recurrir al uso del instrumento, proporcionado por su Kinesiólogo de confianza.

El instrumento fácilmente podrá reemplazar las etapas de ejercicios para un movimiento más fluido, al moverse normalmente el brazo irá recuperando la movilidad hasta el punto que no requiera más del aparato y sea devuelto al Kinesiólogo.

Funcionamiento:

Para lograr el funcionamiento del aparato, utilizaremos un Microcontrador PIC para la etapa de programación.

Un PIC es un circuito integrado programable (Programmable Integrated Circuit), el cual contiene todos los componentes para poder realizar y controlar una tarea, perfecto para este trabajo.

El código especificará los pasos a realizar para tener en funcionamiento completo al instrumento.

A través de sensores músculares Myowave, cuando se detecte un cambio en los tejidos del músculo (Variando si se tensa o no), se enviará una señal al PIC, el cual al recibirla, enviará otra señal diferente a los rotores (O los actuadores mecánicos, los requeridos en este caso son Motores DC) para que imiten el movimiento deseado por el músculo (Ya sea la mano o brazo), así asistiendo al movimiento de la persona.

El sensor muscular de Advancer Technologies mide la actividad de un músculo mediante el monitoreo del potencial eléctrico generado por las células musculares. Esto se conoce como electromiografía (EMG).

Los actuadores mecánicos son dispositivos que transforman el movimiento rotativo a la entrada, en un movimiento lineal en la salida. Los actuadores mecánicos son aplicables para los campos donde se requiera movimientos lineales tales como: elevación, traslación y posicionamiento lineal, ideales para la tarea a realizar.

**Análisis de factibilidad:**

Teniendo los materiales a disposición comercial, y accesibles en la mayoría de tiendas libres, la disponibilidad de estos son bastante altas en el caso de realizar el proyecto.  
Como ninguno de los componentes es extremadamente raro o similar, sus precios son accesibles y fáciles de obtener.

**LUPICA:**

Diseño software:

* Problemática 1: la primera problemática a resolver seria el cómo, en lenguaje de programación, indicarle al sistema cuando frenar el movimiento de los servos debido a que por ahora solo pensamos cómo hacer que inicie pero no en que señal tendría que recibir para que se detenga.
* Problemática 2: Si el compilador no acepta el lenguaje de programación utilizado, se debería reemplazar por uno existente que sea compatible.

Prueba electronica y software:

* Problemática: Si el torque de los motores de Servo no fue bien adaptado, un movimiento erróneo podría dañar el mecanismo

**Monzón Valentín**

* **Diseño:**

- En el momento de crear el diagrama inicial del prototipo, al ser compleja la forma que tendrá el Proyecto más adelante, hubieron varios problemas con las perspectivas  
  
- A la hora de empezar a diseñar el aparato en un boceto de mano, se deberían haber utilizado varias perspectivas  
  
- Si el Proyecto no resulta como se esperaba, habrá que rediseñar el diagrama inicial  
  
**Monzon Matos:**

* **La estructura**:

- Un problema que podría tener el prototipo al ser finalizado es que podría resultar incómodo para su uso. Ya sea por el peso o por el espacio que ocupa

- Otro problema es la ubicación de los componentes, lo que nos podría llevar a una futura reorganización de los mismos a fines estéticos

- También se tendría que pensar en una manera de poder reemplazar las baterías del prototipo de forma sencilla.

**PIRILLO:**

Sistema servomecánico:

* Problemática 1: el mayor problema que podría llegar a presentarse con el uso del sistema servomecánico es que la fuerza que otorguen sea inadecuada y el instrumento no pueda cumplir su propósito.
* Problemática 2: otro inconveniente podría ser el gran espacio físico que ocuparía este sistema, provocando que sea difícil de adaptarse a su uso.
* Problemática 3: por ultimo, lograr convertir el movimiento rotacional de los servos en el movimiento deseado puede ser uno de los mayores problemas a resolver del mecanismo

**Fernandez Iglesias**

**Asesoramiento**

**Nieto Matías**

**Presentación**

**Costo del proyecto:**

Componentes:

* Motores DC 3V/6V, 540$ C/U
* Sensores Músculares (Electrodos) 1750$
* Sensores músculares 8400$ C/U
* Servos lineales 3150$
* Varillas de Aluminio 11000$
* Microcontrolador PIC, 4900$

Costo total del proyecto: 40840$

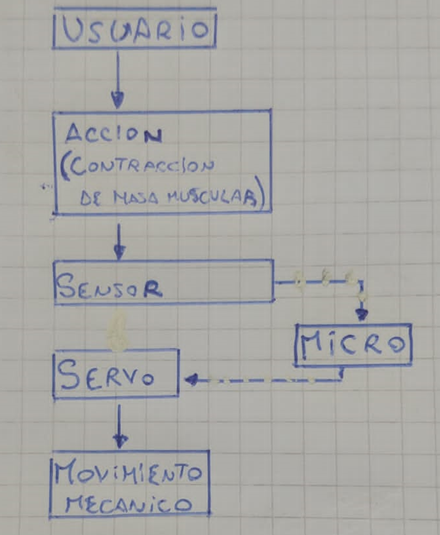
Rererencias: [https://www.microelectronicash.com/ofertas.php HYPERLINK "https://www.elemon.net/"https://www.elemon.net/ HYPERLINK "https://www.cdronline.com.ar/ofertas.php3"https://www.cdronline.com.ar/ofertas.php3   
https://cika.com.ar/catalogo](https://www.microelectronicash.com/ofertas.php%20%20HYPERLINK%20%22https://www.elemon.net/%22https://www.elemon.net/%20%20HYPERLINK%20%22https://www.cdronline.com.ar/ofertas.php3%22https://www.cdronline.com.ar/ofertas.php3%20https://cika.com.ar/catalogo)

**Análisis de costo/beneficio:**

Los Sensores musculares son los más caros conforme a presupuesto, puesto que deben de ser extremadamente sensibles conforme al movimiento que se quiere conseguir. Después de estos, el resto de materiales son accesibles a menores precios, puesto que son fáciles de conseguir.

Viendo como los tratamientos a veces son demasiado caros, el Kinesiólogo que comprara este instrumento a dicho costo, después de varios pacientes que utilizaran el instrumento, lograría recuperar el dinero invertido.

**Diagrama en bloques del prototipo:**



**Diagrama de tiempo de desarrollo:**

