

Máquina elíptica inteligente.

Esta idea es una mejora de la máquina elíptica que ganó el premio por votación del año 2015.

De esta idea puede verse un vídeo en

<https://youtu.be/5RArPxoGKcM>



Este obra se publica bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-
NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/)



Máquina elíptica inteligente.

Breve descripción

Máquina elíptica inteligente como propuesta de "Mejorar una idea" esta máquina es una mejora de la máquina elíptica que ganó el premio por votación del año 2015.

Disponemos de unos sensores de presión colocados bajo los talones del niño. Si el niño hace fuerza con la pierna la máquina se pone en marcha durante un tiempo regulable y después se para. El niño debe aprender "**si hago fuerza con las piernas me muevo**".

Para quién se hizo y con qué objeto

Se realizó para un niño de 5 años con parálisis cerebral.

Algunos niños que aún no caminan pese a hacer ejercicios de movilidad muscular no tienen esa intención de caminar. Esta máquina dispone de un motor acoplado al plato de inercia de una máquina estándar y dispone de varios modos de funcionamiento.

Materiales y modo de funcionamiento

Materiales que se utilizaron:

- Una maquina elíptica convencional,
- un motor,
- un variador de frecuencia,

Proceso de elaboración

- Una placa Arduino,
- 2 sensores de presión y
- 2 servos.

A continuación describo cómo construir una máquina elíptica adaptada a niños con parálisis cerebral cuyo objetivo es inducir a crear la necesidad de caminar, algunos niños que aún no caminan pese a hacer ejercicios de movilidad muscular no tienen esa intención de caminar.

Esta máquina dispone de un motor acoplado al plato de inercia de una máquina estándar y dispone de varios modos de funcionamiento ;

1- Modo continuo: la máquina gira a una velocidad lenta y regulable, mueve las articulaciones y mejora la rigidez muscular.

2-Modo inteligente: disponemos de unos sensores de presión colocados bajo los talones del niño, si el niño hace fuerza con la pierna la máquina se pone en marcha durante un tiempo regulable y después se para.

El niño debe aprender "Si hago fuerza con las piernas me muevo"

Partimos de una máquina elíptica estándar buscaremos una máquina que disponga de plato de inercia trasero aproximadamente como la de la figura.



El primer paso será desmontar las cubiertas de la máquina para localizar los elementos mecánicos interiores. Debemos encontrar un buen sitio para soldar nuestro mástil metálico. Este mástil puede ser fijo o de regulación ajustable en altura.

Utilizaremos un perfil metálico dimensionado para soportar el peso de la persona que vaya a utilizar la máquina y lo soldaremos al chasis de la elíptica. La soldadura debe ser realizada por un profesional. Este mástil de unos 2 metros de altura tiene en la parte alta unos ganchos donde podremos sujetar el arnés del niño.



También buscaremos dónde colocar un motor bien de corriente continua o de alterna al disco de inercia mediante una correa (ver foto).



Una vez realizado este paso conectamos el motor y verificamos que el movimiento es correcto. La velocidad debe poder regularse y siempre hay que poner una seta de emergencia para poder parar en caso necesario.

En nuestro caso empleamos un motor de corriente alterna sin ningún tipo de reductor con la finalidad que en parado se pueda mover la máquina.

Utilizamos un variador electrónico para el motor. En caso de utilizar un motor DC podemos alimentarlo con un cargador de baterías, con salida 6 v o 12 v. Se recomienda utilizar un motor de 36 V para conseguir una velocidad baja.



Verificado el movimiento haremos una protección metálica para cubrir todos los elementos móviles "La seguridad es la prioridad". Esta protección debe cubrir cualquier sitio donde pueda haber un atrapamiento.



El cuadro de control quedaría de la siguiente manera:

Botón de On/Off.

Botón de regulación de velocidad.

Seta de paro de emergencia.



Es recomendable hacer una plantilla de madera con las medidas del niño para hacer las primeras pruebas de movimiento y verificar que la espalda permanece recta antes de hacer la primera prueba con el niño.

Se debe haber mostrado esto al fisioterapeuta del niño, solo continuaremos si tenemos su visto bueno.



Etapa Electrónica.

La parte electrónica consta de los siguientes componentes;

Dos sensores de presión para Arduino.

Una placa Arduino Uno.

Dos servos para Arduino.

Un Voltímetro

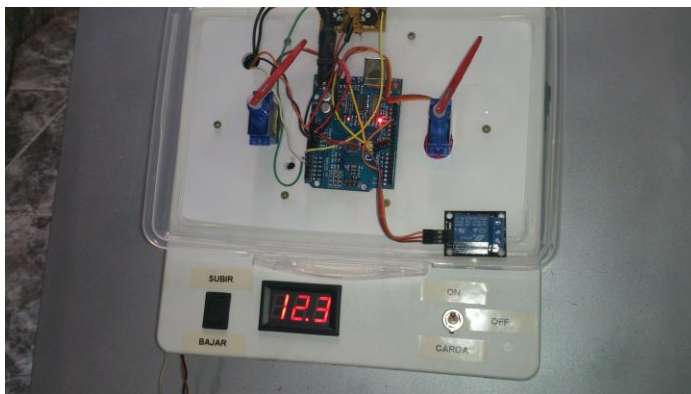
Una batería de 12 V 7A/h

Un temporizador

Dos interruptores magnéticos tipo cristal.

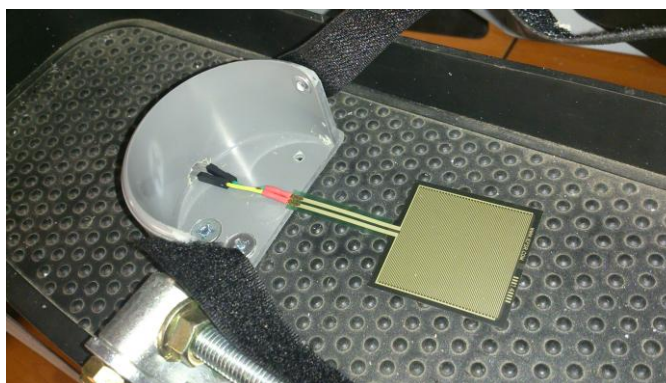
Funcionamiento.

Cuando aplicamos presión sobre el sensor se varía la resistencia del elemento que conectado a la puerta analógica de Arduino genera una tensión dc en 0 y 5 v. Nuestro programa se limita a traducir esta tensión sobre un servo que hace la función de una aguja de 0 a 180°. Sobre la aguja hemos situado un interruptor magnético. Este detector dispara el temporizador que pone en marcha el motor durante un tiempo. Gracias a un imán de neodimio podemos mover a la posición deseada. Así podremos regular cuánta fuerza debe ejercer el niño para que se produzca el movimiento.



En serie con nuestros sensores ponemos unas resistencias ajustables que nos permitirán ajustar la presión al movimiento deseado, una especie de tara de una báscula.

Los sensores de presión se instalan en la zona bajo del talón y mediante un cable flexible tipo teléfono lo llevamos hasta nuestra placa Arduino.



Finalmente, ubicada toda la parte electrónica en una caja, hacemos una carátula para las agujas de los servos. Sobre este panel de control podremos regular hasta qué nivel se debe alcanzar para iniciar el movimiento.



A continuación detallo el programa utilizado en la placa Arduino.

Código de programación para Arduino.

```
#include <Servo.h>

Servo myservo; // crea el objeto servo
Servo myservo1; // crea el objeto servo1
int potpin = 0; // pin 0 para sensor
int potpin1 = 1; // pin 1 para otro sensor
int potpin2 = 2; // pin 2 para potenciómetro
int val; // define variable val para valor leído 0
int val1; // define variable val para valor leído 1
int val2; // define variable val para valor leído 2

void setup()

{ myservo.attach(9); // servo 0 a pin 9
  myservo1.attach(10); // servo 1 a pin 10
```

```
pinMode(13, OUTPUT); //pin 13 como salida}

void loop() { val = analogRead(potpin); // lee
el valor del potencimetro 0 (value between 0 and
1023)

    val1 = analogRead(potpin1); // lee el valor del
potencimetro 1 (value between 0 and 1023)

    val2 = analogRead(potpin2); // lee el valor del
potencimetro 2 (value between 0 and 1023)

    val = map(val, 0, 1023, 0, 180); // escala para servo
0 (value between 0 and 180)

    val1 = map(val1, 0, 1023, 0, 180); // escala para
servo 1 (value between 0 and 180)

    myservo.write(val); // sets the servo position
according to the scaled value

    myservo1.write(val1); // sets the servo position
according to the scaled value

    if (val1>=10)

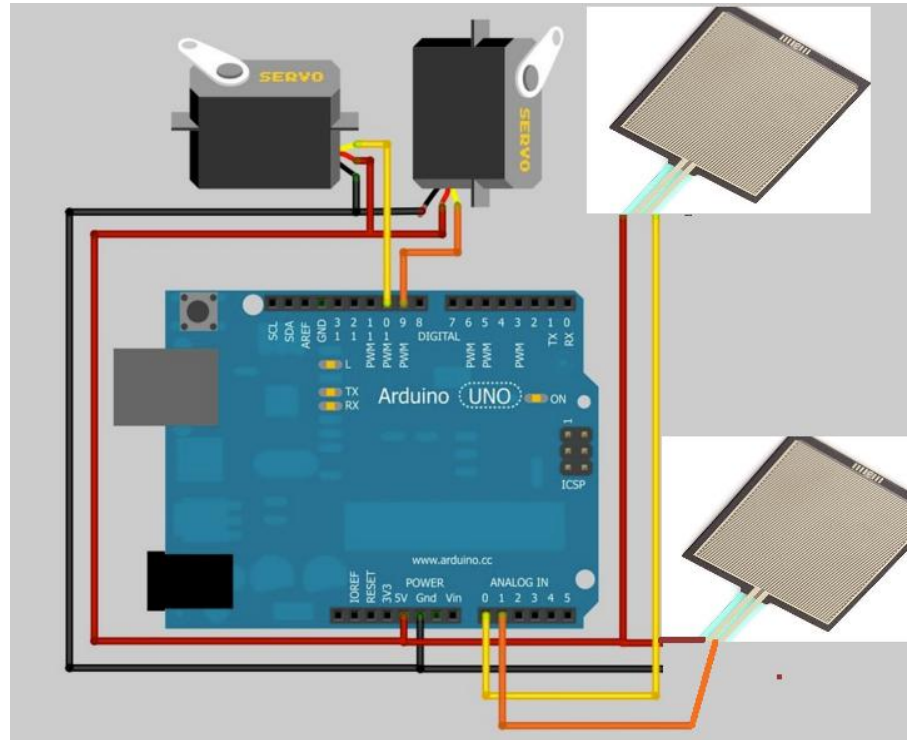
        digitalWrite(13,HIGH);

    else

        digitalWrite(13,LOW);

    delay(5000); // waits for the servo to get there
```

Esquema del circuito sensor de presión y servos para Arduino



Precauciones

Supervisión por el fisioterapeuta del niño

Autores y datos de contacto

Apellidos: González Fuentes.

Nombre: Antonio.

Ciudad: Alfafar. Valencia.

País: España

Correo electrónico : mclau100@gmail.com