



# Title: Evaluación de la tarjeta Raspberry Pi como herramienta en sistemas de rehabilitación motriz

**Author:** Alberto Nicolas, BAUTISTA-BAUTISTA, Eduardo Mael, SÁNCHEZ-CORONADO, María De los Ángeles, HERRERA-ARELLANO, Jorge Moisés, GALVÁN-CHÁVEZ

**Editorial label ECORFAN:** 607-8534

**BCIERMMI Control Number:** 2018-03

**BCIERMMI Classification (2018):** 251018-0301

**Pages:** 13

**Mail:** [pnav@utaltamira.edu.mx](mailto:pnav@utaltamira.edu.mx)

**RNA:** 03-2010-032610115700-14

## ECORFAN-México, S.C.

244 – 2 Itzopan Street

La Florida, Ecatepec Municipality

Mexico State, 55120 Zipcode

Phone: +52 | 55 6159 2296

Skype: ecorfan-mexico.s.c.

E-mail: [contacto@ecorfan.org](mailto:contacto@ecorfan.org)

Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

[www.ecorfan.org](http://www.ecorfan.org)

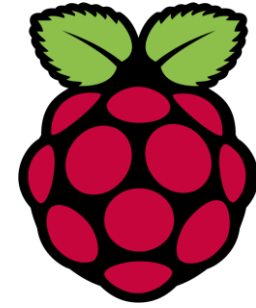
## Holdings

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua

# ÍNDICE:

- Introducción
- Problemática
- Propuesta de Solución
- Hipótesis
- objetivo
- Justificación
- Metodología
- Marco teórico
- Desarrollo de prototipos
- Resultados y conclusiones
- Bibliografía

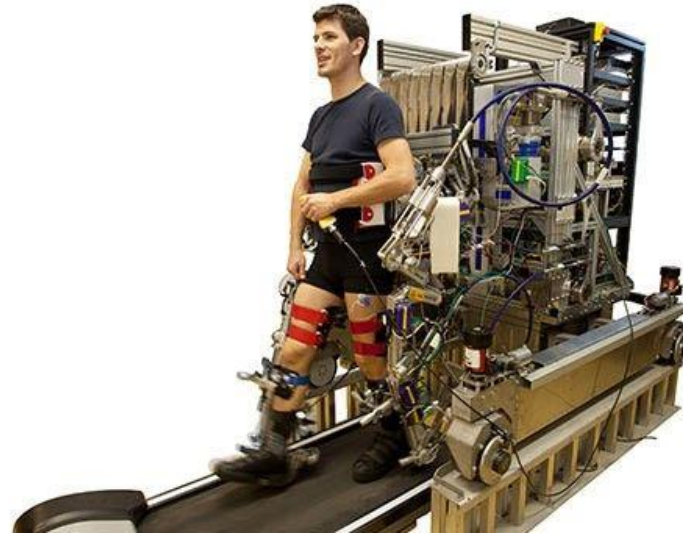
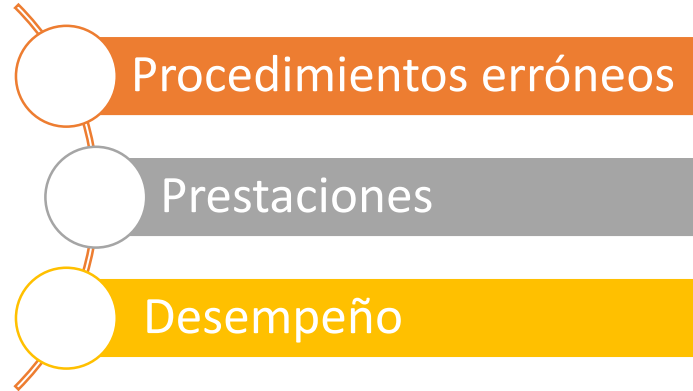
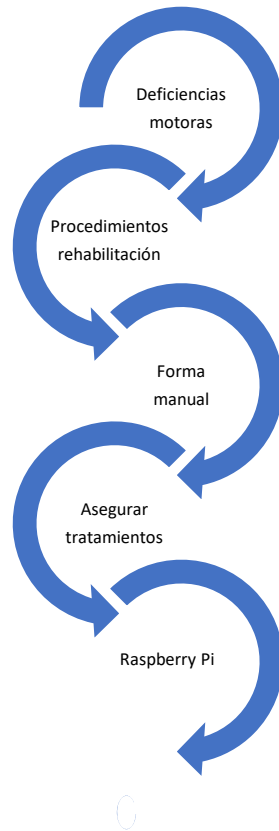




# INTRODUCCIÓN:

- De acuerdo al INEGI la discapacidad de tipo motriz es una de las discapacidades con mayor presencia en México.
- Sistemas de rehabilitación, dispositivos que se encargan de ejercitar y monitorear la motricidad de extremidades afectadas.
- Todo sistema debe contener un dispositivo controlador.

# PROBLEMÁTICA:



# Propuesta de solución:

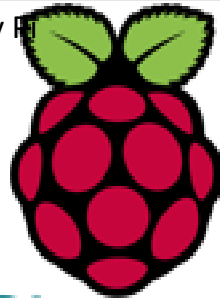
## Transductor

Raspica/n/MinIMU/pot.



## DAQ / Procesamiento

Raspberry Pi



## Interfaz de Usuario



## Actuador

Motor/Electroválvula

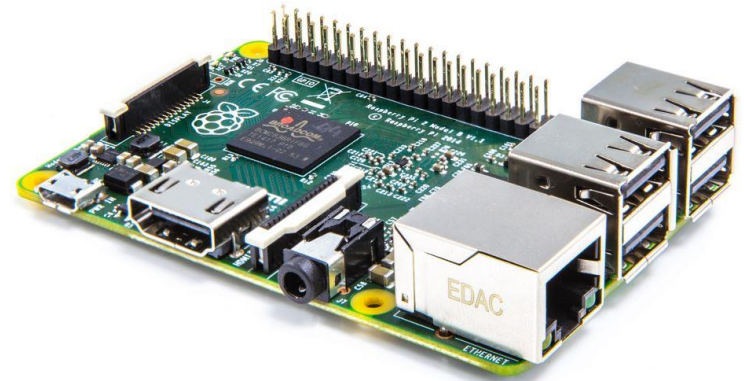


# Hipótesis:

- “Por medio de la implementación de dos sistemas de procesamiento, es posible realizar una evaluación de las prestaciones de la tarjeta Raspberry Pi 2, para su aplicación como herramienta en sistemas de rehabilitación”

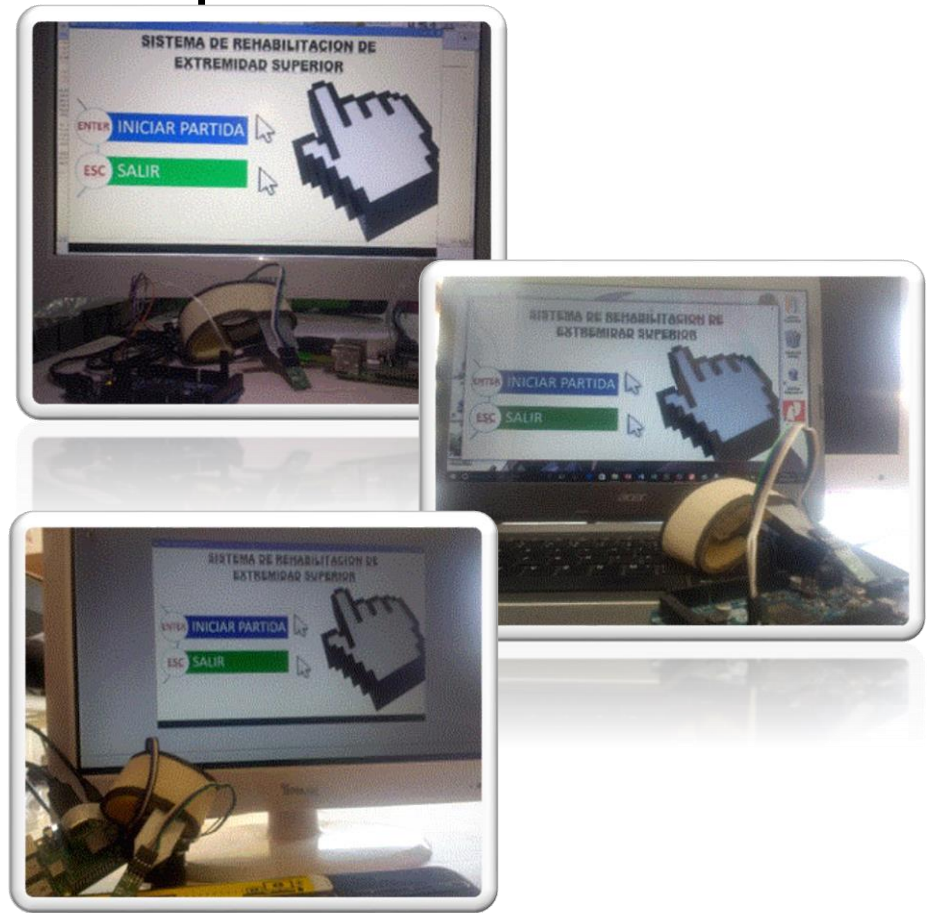
# Justificación:

- Necesidad de terapias sencillas.
- Implementar sistemas utilizando ésta microcomputadoras.
- Requerimiento de capacidad computacional de procesamiento



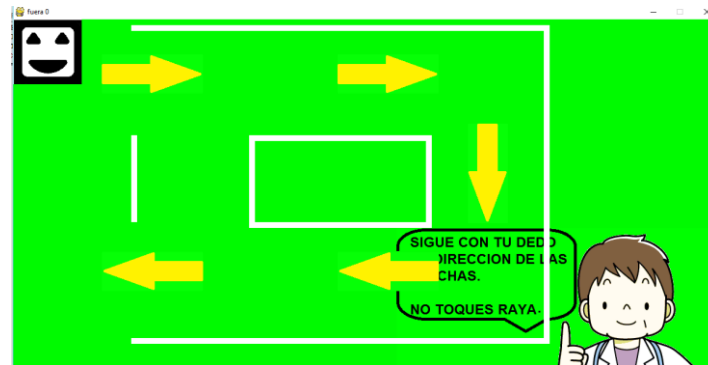
# Desarrollo de prototipos:

- Prototipo para rehabilitación de extremidad superior basado en un sensor inercial.
- Cinta para sujetar sensor en la palma de la mano.
- Sensor MinIMU9-v5 y V3.
- Tarjetas DAQ(Raspberry Pi 2 y Arduino).

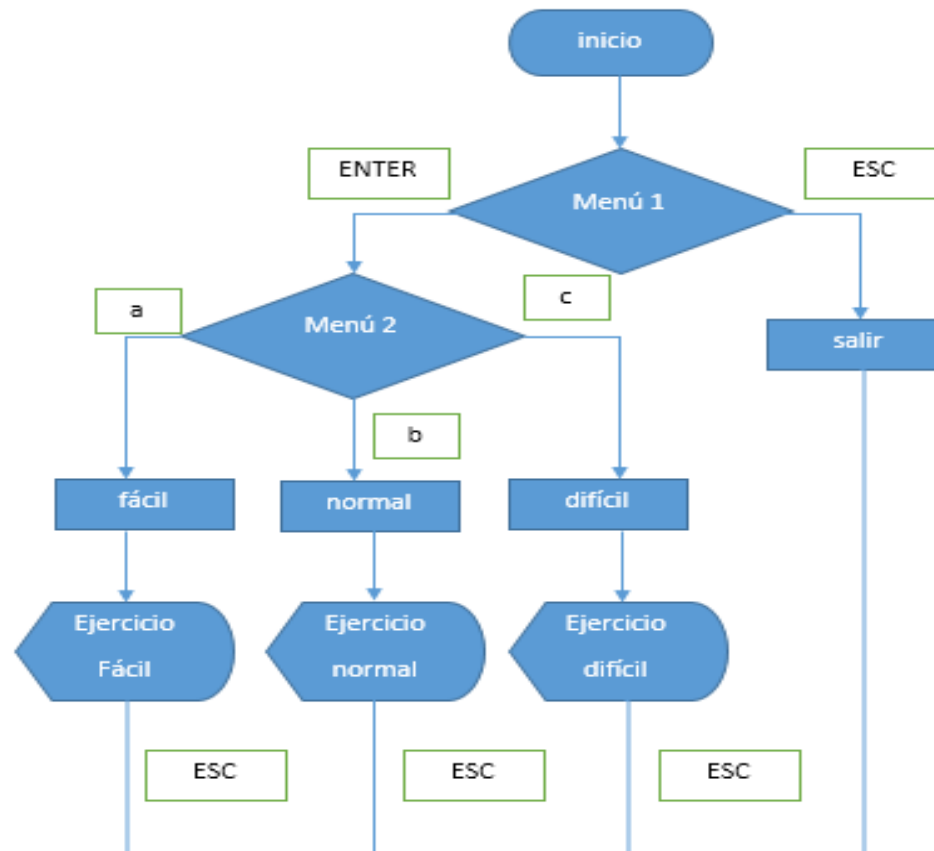




# Interfaz gráfica:

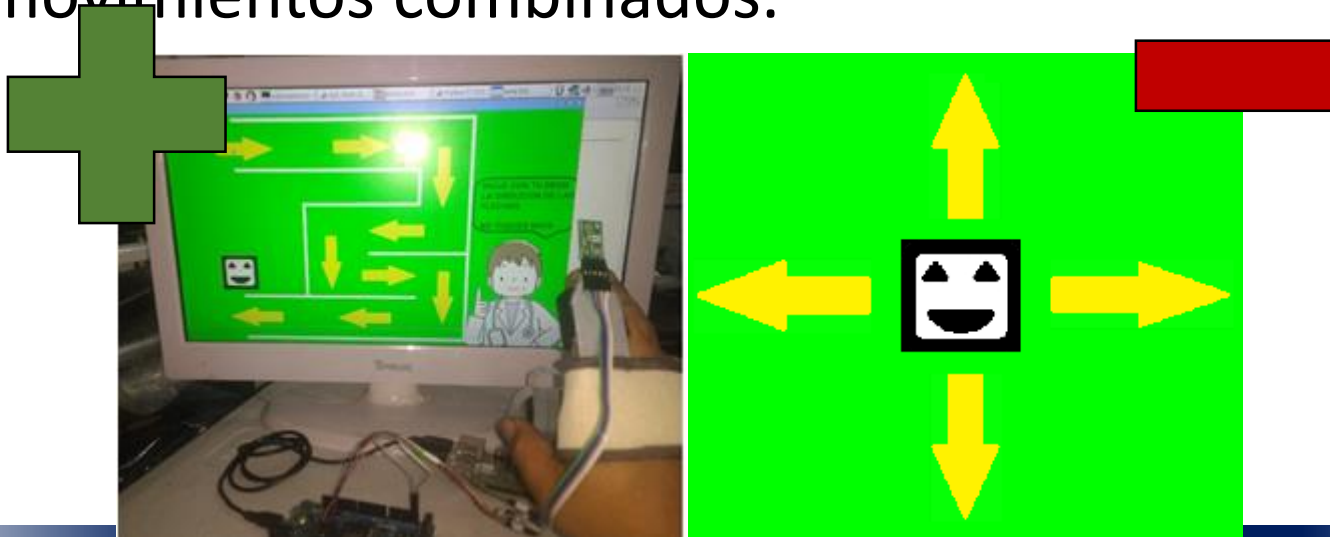


# Diagrama de flujo:



# Resultados:

- Se logró mover una imagen (personaje) en pantalla teniendo como control el sensor inercial. Se simularon los movimientos principales de subir, bajar (inclinación), ir a la izquierda, ir a la derecha y movimientos combinados.



# Comparativa:

	Procesadores utilizados	Softwares utilizados	Portabilidad y movilidad	Periféricos conectados a tarjeta	Área de trabajo	Interfaz grafica
<b>Raspberry Pi</b>	Broadcom BCM2836 de 900 MHz ARM Cortex-A7 de cuatro núcleos.	Lenguaje Python.	Alta.	Sensor MinIMU-9 V3. Monitor. Teclado.	Extremidad superior. Mano. Muñeca.	Si.
<b>Arduino DUE</b>	MICROCONTROLADOR : ARM CortexM3 de 32bit.  Intel® Celeron® CPU 1017U @ 1.60ghZ.	Lenguaje C. Lenguaje Python.	Media.	Sensor MinIMU-9 V3. Cable micro USB. Laptop Acer.	Extremidad superior. Mano. Muñeca.	Si.
<b>Raspberry Pi y Arduino</b>	Broadcom BCM2836 de 900 MHz ARM Cortex-A7 de cuatro núcleos.  MICROCONTROLADOR : ARM CortexM3 de 32bit.	Lenguaje Python.  Lenguaje C.	Alta.	Sensor MinIMU-9 V5. Monitor. Teclado. Cable micro USB.	Extremidad superior. Mano. Muñeca.	Si.

# Conclusiones:

- Se utilizó satisfactoriamente la tarjeta Raspberry Pi para simular movimientos realizados por la muñeca de la mano.
- La tarjeta Raspberry Pi se puede utilizar en la implementación de sistemas mínimos para la tarea de procesamiento de imágenes y control de dispositivos.
- Se logró mover una imagen en pantalla por medio de un sensor inercial.

# Conclusiones:

- Es eficiente realizar operaciones de control, procesamiento y análisis de información a través de un sistema mínimo.
- El sistema es capaz de manejar señales digitales, permitiendo varios escenarios en el área de rehabilitación.
- Se tiene la capacidad de procesamiento de imágenes usando una cámara, el control del movimiento de imagen en pantalla por medio de un sensor inercial.



**ECORFAN®**

**© ECORFAN-Mexico, S.C.**

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- ([www.ecorfan.org/](http://www.ecorfan.org/) booklets)