



Congreso Internacional sobre la Enseñanza y Aplicación de las Matemáticas

VITALITY BRACALET

RS

Castro Anaya Fernando
Prestado Ramírez Martha Paola
Ramos Rodríguez Nadia Alexa
Asesor: López Pacheco Liana

Prototipo incluido en la publicación electrónica Memorias del Congreso ISSN | Mayo 2024



Departamento de
Matemáticas



Autor para correspondencia: Fernando Castro Anaya
fercastro.a@live.com 5548962625



Congreso Internacional sobre la Enseñanza y Aplicación de las Matemáticas



Departamento de Matemáticas



Objetivo

Crear un brazalete que monitoree el ritmo cardíaco en personas mayores y niños para prevenir complicaciones antes de tiempo.

Introducción

Una de las causas principales de muerte en México son las enfermedades del corazón con 220,000 defunciones por año. De estas, 177,000 son por infarto al miocardio. La hipertensión arterial también es un problema importante, con alrededor de 30,000 muertes al año. Esto se potenció durante la pandemia, aumentando en un 4.1% las defunciones durante 2020 y un 2.1% después de 2020. Por este motivo, el tratamiento y prevención de enfermedades cardiovasculares deben de tomarse como prioridad. De esta necesidad nace Vitality Bracalet, un brazalete que monitorea los signos cardíacos para así poder prevenir, tratar y verificar los datos arrojados en busca de alguna anomalía. Este proyecto busca tener impacto en las personas que no pueden portar algún dispositivo inteligente que realice la misma tarea ya que Vitality Bracalet al ser unicamete dedicado a esta tarea, reduce sus costos y aumenta su eficiencia.

Secretaría de Salud | Gobierno | gob.mx. (2024). Www.gob.mx. <https://www.gob.mx/salud/>



Metodología y/o desarrollo

1. Importancia de la prevención de enfermedades cardiovasculares

Alrededor de todo México la cultura de prevención de enfermedades es nula, siendo así un principal factor de muerte por no anticiparse ni darle relevancia a los síntomas e indicadores de estos padecimientos. Esto es responsabilidad del gobierno, organizaciones de salud y de la misma sociedad. Por eso mismo este prototipo tiene la intención de promover esta cultura.

- Una cultura de prevención ayuda a detectar de manera temprana enfermedades cardiovasculares por medio de indicadores
- Esto ayuda a bajar la tasa de mortalidad de personas con estos padecimientos
- Apoya la idea del “Estilo de vida saludable” siendo esta, una ideología que de manera frecuente se escucha en instituciones de salud y que aún, no han podido fomentar del todo

Instituto Nacional de Salud Pública. (2023). Insp.mx. <https://www.insp.mx/>

1. Enfermedades

Se mostrarán las enfermedades cardiovasculares con mas afectados en México



Congreso Internacional sobre la Enseñanza y Aplicación de las Matemáticas



Departamento de Matemáticas



A continuación las siguientes enfermedades cardiovasculares son las mas comunes en México ordenadas de mayor a menor prevalencia.

- **Hipertención Arterial**

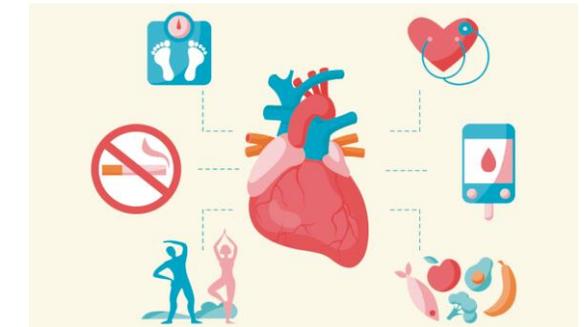
- Afecta alrededor de 17 millones de adultos mexicanos
- Es el principal factor de riesgo para las enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares
- Puede provocar infarto al miocardio, accidente cerebrovascular, insuficiencia cardiaca y enfermedad renal.

- **Enfermedad coronaria**

- Es la principal causa de muerte por enfermedades cardiovasculares en México
- Afecta alrededor de 7 millones de adultos mexicanos
- Se produce por la acumulación de placa en las arterias coronarias, lo que restringe el flujo sanguíneo al corazón
- Puede provocar angina de pecho, infarto al miocardio y muerte súbita cardiaca

- **Enfermedad cerebrovascular**

- Es la segunda causa de muerte por enfermedades cardiovasculares en México.
- Afecta a cerca de 6 millones de adultos mexicanos
- Se produce por la interrupción del flujo sanguíneo al cerebro, lo que puede ocasionar un accidente cerebrovascular.
- Puede provocar hemiplejia, parálisis facial, disartria, afasia y deterioro cognitivo.





Congreso Internacional sobre la Enseñanza y Aplicación de las Matemáticas



Departamento de Matemáticas



● Insuficiencia cardiaca

- Afecta a cerca de 2.5 millones de adultos mexicanos
- Se produce cuando el corazón no puede bombear suficiente sangre para satisfacer las necesidades del organismo
- Puede ser causada por enfermedad coronaria, hipertensión arterial, valvulopatías cardíacas y otras afecciones
- Puede provocar fatiga, disnea, edema y otros síntomas

smcadmin. (2021). *Inicio*. Sociedad Mexicana de Cardiología. <https://www.smccardiologia.org.mx/>

Datos sobre el Corazón

Aunque los síntomas de las **enfermedades cardiovasculares** pueden ser diferentes entre los hombres y las mujeres, estos pueden incluir:

- Dolor de pecho
- Falta de aire
- Entumecimiento
- Debilidad o frío en las piernas o los brazos
- Dolor en el cuello, mandíbula, garganta, abdomen superior o espalda

Fuente: <https://www.insp.mx/avisos/3802-dia-mundial-corazon.html>



#MeCuido #PorAmorALaVida



gob.mx/salud



2. Prevención

Para dar paso al siguiente punto es necesario conocer acciones básicas, con el fin de reducir las posibilidades de desarrollar una enfermedad cardiovascular.

1. **Adoptar una dieta DASH:** Rica en frutas, verduras, legumbres y lácteos bajos en grasa; limitada en sal, carnes rojas y azúcares añadidos
1. **Mantener un peso saludable:** Si tiene sobrepeso u obesidad, perder incluso una pequeña cantidad de peso puede ayudar a reducir la presión arterial
1. **Evitar el consumo de tabaco y alcohol:** Fumar y beber alcohol en exceso pueden aumentar la presión arterial
1. **Controlar el colesterol:** Un nivel alto de colesterol en la sangre puede obstruir las arterias y provocar enfermedades cardiovasculares.

Datos sobre el Corazón

Principales factores de riesgo para desarrollar **enfermedades cardiovasculares**

- Dieta inadecuada
- Inactividad física
- Consumo de alcohol y tabaco

Fuente: <https://www.insp.mx/avisos/3802-dia-mundial-corazon.html>

#MeCuido #PorAmorALaVida

GOBIERNO DE MÉXICO | SALUD

gob.mx/salud

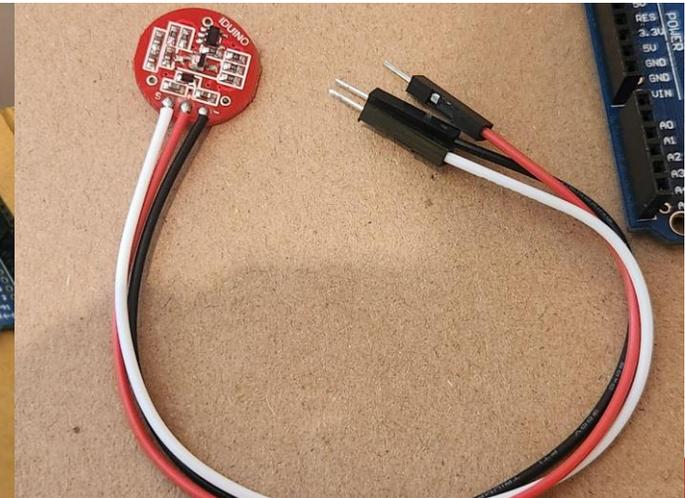
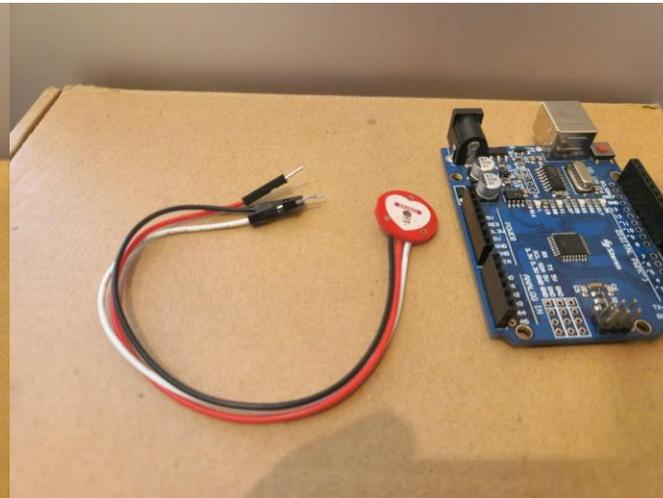
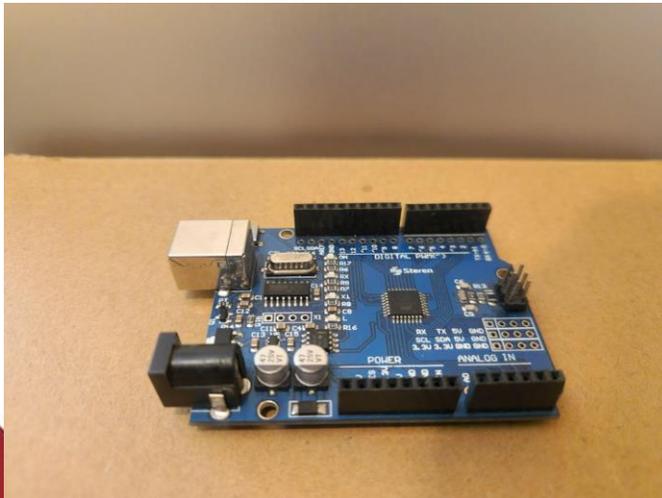
FEC. (2024). *¿Por qué los enfermos con insuficiencia cardíaca deben evitar la sal?* Fundaciondelcorazon.com. <https://fundaciondelcorazon.com/por-que-insisten-tanto-en-que-los-enfermos-con-insuficiencia-cardiaca-eviten-el-consumo-de-sal.html>

<https://fundaciondelcorazon.com/por-que-insisten-tanto-en-que-los-enfermos-con-insuficiencia-cardiaca-eviten-el-consumo-de-sal.html>

3. Diseño y construcción

El diseño del “Vitality Bracalet” consiste:

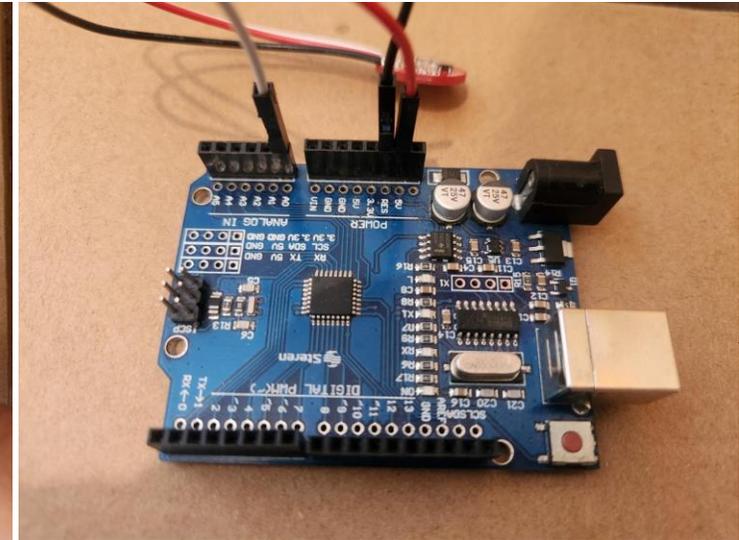
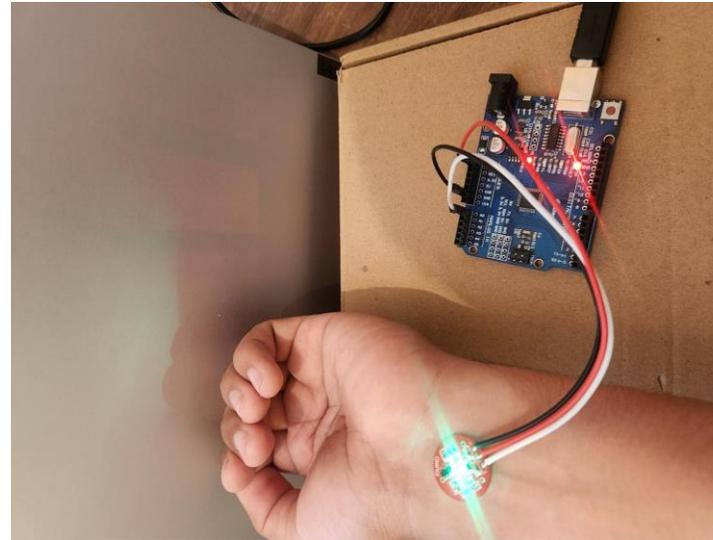
- El sensor de pulso estará adherido al usuario por medio de una banda de velcro y con la punta del sensor tocando uno de los puntos donde se pueda tomar el pulso de manera fácil
- Este enviará señales que se visualizarán en la computadora



4. Componentes

Los componentes a usar son:

- Arduino UNO
- Sensor de pulso cardiaco
- Pila de 9v
- Parche de velcro





Congreso Internacional sobre la Enseñanza y Aplicación de las Matemáticas



Departamento de Matemáticas



5. Costos(2024)

Material	Costo	Imagen
Arduino uno	\$449	
Pila 9v	\$49	



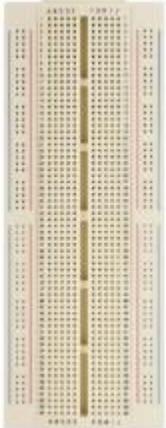
Congreso Internacional sobre la Enseñanza y Aplicación de las Matemáticas



Departamento de Matemáticas



5. Costos (2024)

Material		Imagen
1 Sensor de pulso	\$199	
1 Protoboard	\$159	



Congreso Internacional sobre la Enseñanza y Aplicación de las Matemáticas



Departamento de Matemáticas



5. Costos (2024)

Material	Costo	Imagen
Velcro	\$15	



Congreso Internacional sobre la Enseñanza y Aplicación de las Matemáticas



Departamento de
Matemáticas



6. Programa

```
int pulsePin = 0;           // Sensor de Pulso conectado al
                             puerto A0
// Estas variables son volatiles porque son usadas durante la
rutina de interrupcion en la segunda Pestaña
volatile int BPM;           // Pulsaciones por minuto
volatile int Signal;       // Entrada de datos del sensor de
pulsos
volatile int IBI = 600;     // tiempo entre pulsaciones
volatile boolean Pulse = false; // Verdadero cuando la onda
de pulsos es alta, falso cuando es Baja
volatile boolean QS = false; // Verdadero cuando el
Arduino Busca un pulso del Corazon

void setup(){
  pinMode(13, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);      // Puerto serial configurado a
9600 Baudios
}
```

```
void loop(){
  int pulso = analogRead(A0); //Lee el valor del
pulsometro conectado al puerto Analogo A0
  if (pulso >= 520) {        // Enciende led 13 cuando el
pulso pasa de un valor (debe ajustarse)
    digitalWrite(13, HIGH);
    Serial.println(pulso);
  }
  else{
    digitalWrite(13, LOW);
  }
  //Serial.print("BPM = "); Serial.println(BPM); //Habilitar
estas linea para ver BPM en el monitor serial pero
deshabilitar la siguiente
// envia el valor del pulso por el puerto
serie (desabilitarla si habilita la anterior linea)
  if (QS == true){          // Bandera del Quantified Self
es verdadera cuando el Arduino busca un pulso del corazon
    QS = false;            // Reset a la bandera del
Quantified Self
  }
  delay(100);
}
```



7. Conexión de los componentes en el simulador Tinkercad

The image shows a screenshot of the Tinkercad web interface. At the top, there is a toolbar with various icons for file management and simulation. The top bar displays the project name "Surprising Wolt-Stantia" and a notification "Se han guardado todos los cambios." (All changes have been saved). The main workspace shows an Arduino Uno R3 board connected to a breadboard. A 9V battery is connected to the breadboard. The component palette on the right side of the screen lists various components such as "Motor de vibración", "Motor de CC", "Microservo", "Motor de aficionado", "Transistor NPN (BJT)", "LED RGB", "Diodo", "Fotorresistenc", and "Sensor de".



Congreso Internacional sobre la Enseñanza y Aplicación de las Matemáticas



Departamento de Matemáticas



7. Esquemático



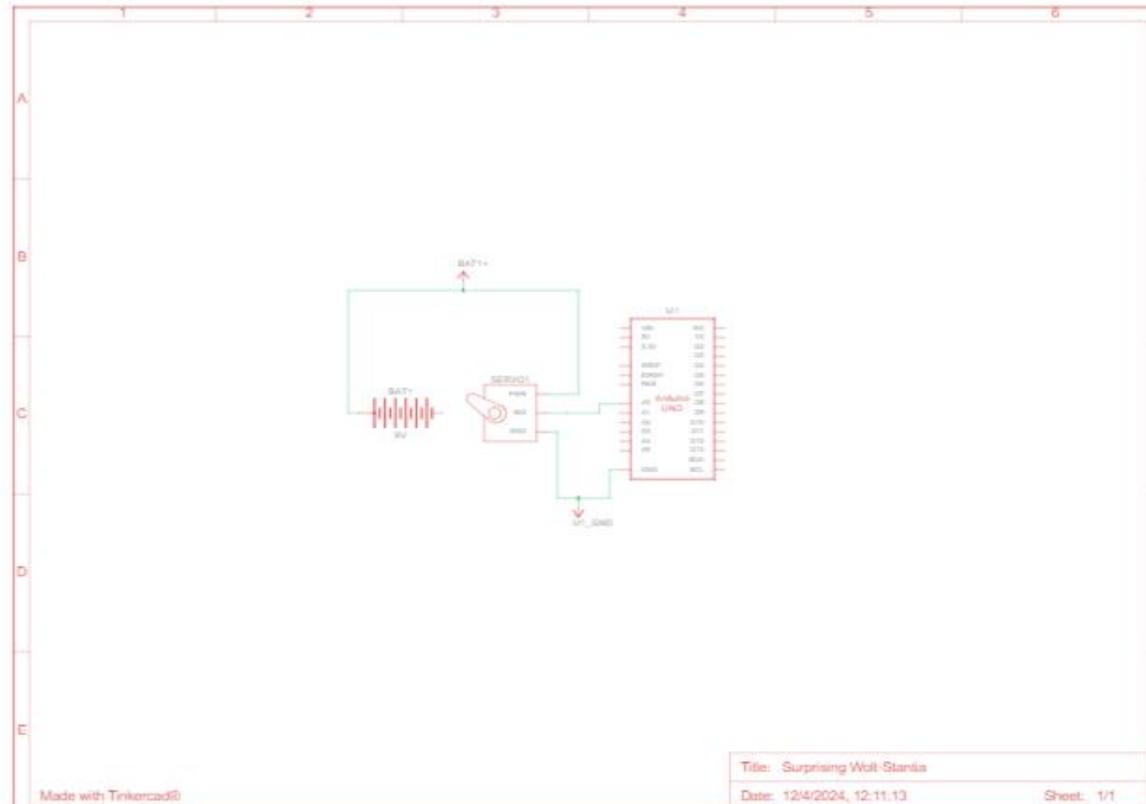
Surprising Wolt-Stantia

Se han guardado todos los cambios.



Vista esquemática

Descargar PDF





Congreso Internacional sobre la Enseñanza y Aplicación de las Matemáticas



Departamento de Matemáticas



7. Esquemático



Surprising Wolt-Stantia

Se han guardado todos los cambios.



Descargar CSV

Lista de componentes

Nombre	Cantidad	Componente
U1	1	Arduino Uno R3
BAT1	1	Pila de 9 V
SERV01	1	Sensor de Pulso



Congreso Internacional sobre la Enseñanza y Aplicación de las Matemáticas



Departamento de Matemáticas



Resultados





Congreso Internacional sobre la Enseñanza y Aplicación de las Matemáticas

Conclusiones



Departamento de
Matemáticas



El proyecto ha cumplido satisfactoriamente con las expectativas iniciales. La prueba del prototipo con usuarios demostró su correcto funcionamiento, indicando con precisión el nivel cardíaco del usuario (normal o alterado).

Impacto Potencial

Este proyecto representa una herramienta de gran importancia para personas con discapacidades, niños y personas de la tercera edad que enfrentan dificultades para acceder a teléfonos celulares o tecnología convencional. El dispositivo, al enviar alertas a números de contacto preestablecidos, brinda tranquilidad a las familias de personas con enfermedades cardiovasculares, ya que les permite estar informadas de manera inmediata en caso de que su familiar se encuentre en riesgo.

Propuestas de Mejora

A pesar del éxito del proyecto, se identifican algunas áreas susceptibles de mejora:

1. Diseño:

Pila recargable: Se propone sustituir la pila alcalina de 9V por una recargable, aumentando la durabilidad del dispositivo y reduciendo el impacto ambiental.

2. Hardware:

Nano Arduino: Reemplazar el Arduino Uno por un Nano Arduino, reduciendo el tamaño del dispositivo y mejorando la comodidad del usuario.

El proyecto de monitoreo cardíaco ha demostrado ser una herramienta valiosa para la salud y el bienestar de personas con limitaciones de acceso a tecnología convencional. Las propuestas de mejora presentadas buscan optimizar aún más el dispositivo, haciéndolo más eficiente, sostenible y cómodo para el usuario.



Bibliografía

- *Secretaría de Salud | Gobierno | gob.mx.* (2024). *Www.gob.mx.* <https://www.gob.mx/salud/>
- *Instituto Nacional de Salud Pública.* (2023). *Insp.mx.* <https://www.insp.mx/>
- *smcadmin.* (2021). *Inicio. Sociedad Mexicana de Cardiología.* <https://www.smcardiologia.org.mx/>
- *Instituto Nacional de Cardiología - Ignacio Chávez.* (2022, January 18). *Cardiologia.org.mx.* <https://www.cardiologia.org.mx/>
- *Alberto, C.* (2019). *Tendencia e impacto de la mortalidad por enfermedades cardiovasculares en México, 1990-2015. Revista Cubana de Salud Pública,* 45(4), 1–18. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=94854>
- *Alberto, C.* (2020). *Tendencia e impacto de la mortalidad por enfermedades cardiovasculares en México, 1990-2015. Revista Cubana de Salud Pública,* 45, e1081. <https://www.scielosp.org/article/rcsp/2019.v45n4/e1081/>
- *Rosas-Peralta, M., & Attie, F.* (2024). *Enfermedad cardiovascular: Primera causa de muerte en adultos de México y el mundo. Archivos de Cardiología de México,* 77(2), 91–93. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-99402007000200001&script=sci_arttext
- *Vallejo, M.* (2014). *Acerca de la necesidad de estudios sobre la incidencia de factores de riesgo cardiovascular en México. ¿Una realidad? Archivos de Cardiología de México,* 84(2), 69–70. <https://doi.org/10.1016/j.acmx.2014.05.001>
- *FEC.* (2024). *¿Por qué los enfermos con insuficiencia cardiaca deben evitar la sal? Fundaciondelcorazon.com.* <https://fundaciondelcorazon.com/dudas/nutricion/568-ipor-que-insisten-tanto-en-que-los-enfermos-con-insuficiencia-cardiaca-eviten-el-consumo-de-sal.html>

Gracias por su atención



Departamento de
Matemáticas

