



# Congreso Internacional sobre la Enseñanza y Aplicación de las Matemáticas

## MOCHSEG

RS

Rayas Calderón Johann Haziél  
Ortiz Colín Gustavo  
Mercado Eligio Jesus  
Asesora: López Pacheco Liana

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



Departamento de  
Matemáticas





## Objetivo

Implementar un sistema biométrico dactilar de seguridad a una mochila escolar.

## Introducción

Actualmente en el mercado existen distintas mochilas que cuentan con un sistema de seguridad simple, estas solo ofrecen características de seguridad refiriéndose a cierres antirrobo, compartimentos ocultos y materiales resistentes a cortes. MOCHSEG es un prototipo de una mochila donde se implementa un sistema de seguridad biométrico dactilar.



## Metodología y/o desarrollo

Las cerraduras biométricas han sido un gran avance en estos últimos años en el ámbito tecnológico para garantizar una mayor seguridad en las pertenencias de los usuarios, hogares, tiendas departamentales, etc, sin embargo nunca se había implementado un mecanismo de seguridad a una mochila.

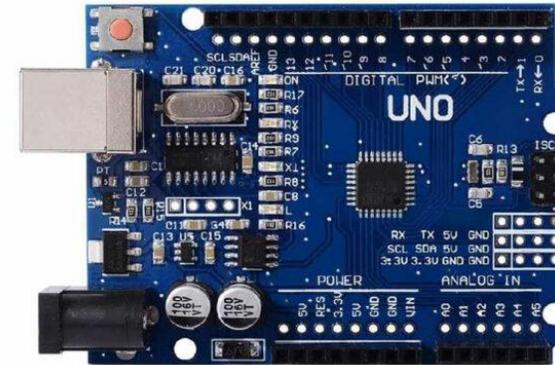
### MOCHSEG

Es una mochila ordinaria de estudiante en la cual se le implemento un sistema de seguridad con biometría digital, que consta de un microcontrolador Arduino, Sensor Huella Dactilar Digital As608, un Servomotor Tower Pro MG995, Pasador de Barril de Acero, Cables Jumper.



## Metodología y/o desarrollo

### Arduino



Brinda soporte a dispositivos y software electrónicos, lo que permite a personas de todo el mundo acceder fácilmente a tecnologías avanzadas que interactúan con el mundo físico.

About Arduino. (s. f.). Arduino. <https://www.arduino.cc/en/about>



## Metodología y/o desarrollo



### Sensor Huella Dactilar Digital As608

Es un sensor biométrico que permite capturar y procesar imágenes de huellas dactilares con alta precisión y velocidad.

TECmikro Ecuador. (s. f.). Sensor lector de huella digital AS608.  
<https://tecmikro.com/sensores/644-sensor-lector-de-huella-digital-as608.html>



## Metodología y/o desarrollo



### Servomotor Tower Pro MG995

Es un actuador rotativo o lineal que permite lograr un control preciso en cuanto a posición angular, aceleración y velocidad del eje. Se va a utilizar para activar el mecanismo de seguridad.

Uranty. (2023, 20 enero). Conoce el funcionamiento de los servomotores. Uranty®.  
<https://uranty.net/blog/conoce-el-funcionamiento-de-los-servomotores#:~:text=Un%20servomotor%20es%20un%20actuador,un%20motor%20normal%20no%20tiene.>



## Metodología y/o desarrollo



### Pasador de Barril de Acero

Sirven para asegurar una puerta o reforzar su seguridad y los podemos ver tanto en puertas exteriores, de jardín o incluso los podemos tener dentro de la casa. Se va a utilizar como parte del mecanismo de seguridad.

Pasador de sobreponer tipo barril acabado latón negro, 6 cm. (s. f.). Grupo Urrea - Solución Total En Herramientas. <https://urrea.com/pasador-de-sobreponer-tipo-barril-acabado-laton-negro-6-cm>



## Metodología y/o desarrollo



### Cables Jumper

Un jumper o puente es un elemento de electrónica que permite abrir o cerrar un circuito eléctrico mediante terminales.

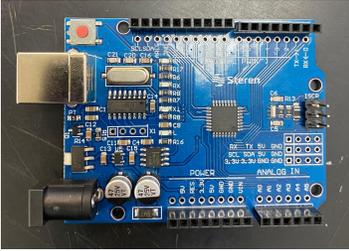
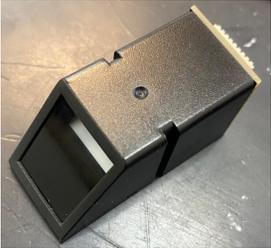
Isaac. (2022, 1 febrero). Cable Jumper: qué es, para qué sirve, y dónde comprar. Hardware Libre.

<https://www.hwlibre.com/cable-jumper/>



## Construcción

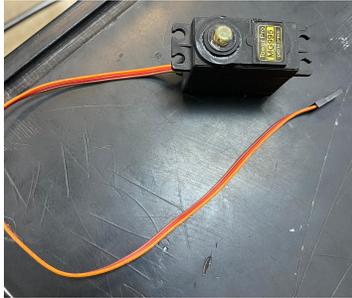
### Componentes

NOMBRE	IMAGEN	PRECIO
Arduino		\$249.00
Sensor Huella Dactilar Digital As608		\$247.00



## Construcción

### Componentes

NOMBRE	IMAGEN	PRECIO
Servomotor Tower Pro MG995		\$104.25
Pasador de Barril de Acero		\$20.00



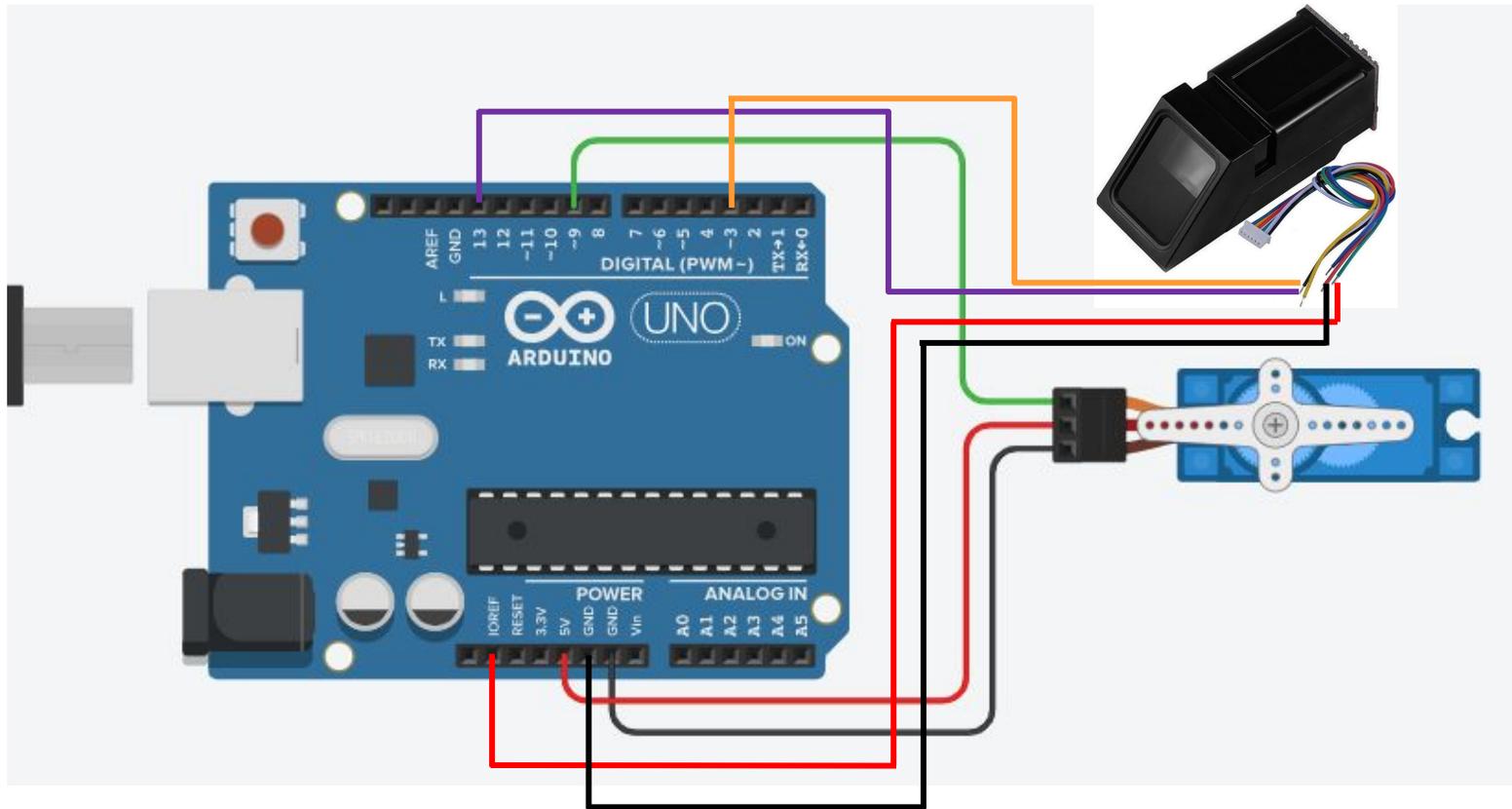
## Construcción

### Componentes

NOMBRE	IMAGEN	PRECIO
Cables Jumper		\$69.00

## Construcción

## Esquemático





## Construcción

## Programación

```
#include <InnovaS_Dactilar.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include <Servo.h>
Servo myservo;
SoftwareSerial MySerial(2, 3);
int servoPin = 13;

uint32_t ClaveSensorHuella = 0;
InnovaS_Dactilar MySensorDactilar = InnovaS_Dactilar(&MySerial, ClaveSensorHuella);

const byte PinRele = 6;

void EnrolarPersonal (void);
void BuscarPersonal (void);
void BuscarPersonal2 (void);
const int speed0 = 90; // valor en el que el servo se mantiene quieto (es posible que haga falta variarlo un poco)
int i; // iterador
void setup() {
  Serial.begin(57600);
  pinMode(PinRele, OUTPUT);
  myservo.attach(servoPin);

  MySensorDactilar.begin(57600);

  if (MySensorDactilar.VerificarClave()) {
    Serial.println("Sensor de Huella Encontrado :) :) ");
```

```
  } else {
    Serial.println("No fue posible encontrar al sensor de Huella :( :( ");
    while (1);
  }
}

void loop() {

  char char_ingreso;

  if (Serial.available() > 0)
  {
    char_ingreso = Serial.read();

    if (char_ingreso == 'E')
    {
      delay (100);Serial.read ();
      BuscarPersonal2 ();
    }
    if (char_ingreso == 'B'){BuscarPersonal(); }
  }
  myservo.attach(13);
}

void EnrolarPersonal (void)
{
  Serial.println("Ingrese el Numero del ID de la huella a guardar (1 -127): ");
```





## Construcción

## Programación

```
// OK success!
p = -1;
p = MySensorDactilar.GenerarImg2Tz(1);
switch (p) {
  case SDACTILAR_OK:
    Serial.println("Imagen Convertida");
    break;
  case SDACTILAR_IMGCONFUSA:
    Serial.println("Image muy confusa");
    return false;
  case SDACTILAR_PAQUETE_IN_ERROR:
    Serial.println("Paquetes Errados");
    return false;
  case SDACTILAR_RASGOSERROR:
    Serial.println("No es posible detectar los rasgos caracteriticos")
    return false;
  case SDACTILAR_IMGINVALIDA:
    Serial.println("Imagen invalida");
    return false;
  default:
    Serial.print("Error Desconocido: 0x"); Serial.println(p, HEX);
    return false;
}
//-----
Serial.println("Remover Pulgar");
delay(2000);
p = -1;
```

```
while (p != SDACTILAR_D_NO_DETECTADO) {
  p = MySensorDactilar.CapturarImagen();
}
p = -1;
Serial.println("Por favor vuelva a poner nuevamente el Pulgar");

while (p != SDACTILAR_OK) {
  p = MySensorDactilar.CapturarImagen();
  switch (p) {
    case SDACTILAR_OK:
      Serial.println(" ");
      Serial.println("Imagen Tomada");
      break;
    case SDACTILAR_D_NO_DETECTADO:
      Serial.print(".");
      //Serial.println("No se encuentra al dedo");
      break;
    case SDACTILAR_PAQUETE_IN_ERROR:
      Serial.println("Error al recibir el paquete");
      break;
    case SDACTILAR_IMG_ERROR:
      Serial.println("Error al determinar la imagen");
      break;
    default:
      Serial.print("Error Desconocido: 0x"); Serial.println(p, HEX);
      break;
  }
}
```



## Construcción

## Programación

```
// OK success!  
p = -1;  
p = MySensorDactilar.GenerarImg2Tz(2);  
switch (p) {  
  case SDACTILAR_OK:  
    Serial.println("Imagen Convertida");  
    break;  
  case SDACTILAR_IMGCONFUSA:  
    Serial.println("Image muy confusa");  
    return false;  
  case SDACTILAR_PAQUETE_IN_ERROR:  
    Serial.println("Paquetes Errados");  
    return false;  
  case SDACTILAR_RASGOSERROR:  
    Serial.println("No es posible detectar los rasgos caracteriticos");  
    return false;  
  case SDACTILAR_IMGINVALIDA:  
    Serial.println("Imagen invalida");  
    return false;  
  default:  
    Serial.print("Error Desconocido: 0x"); Serial.println(p, HEX);  
    return false;  
}  
// OK converted!  
p = -1;  
p = MySensorDactilar.CrearModelo();
```

```
if (p == SDACTILAR_OK)  
{  
  Serial.println("Muestras de Huellas Emparejadas!");  
} else if (p == SDACTILAR_PAQUETE_IN_ERROR) {  
  Serial.println("Error de comunicacion");  
  return false;  
} else if (p == SDACTILAR_ENROLL_MISMATCH) {  
  Serial.println("Muestras de Huellas NO Emparejadas!");  
  return false;  
} else {  
  Serial.print("Error Desconocido: 0x"); Serial.println(p, HEX);  
  return false;  
}  
  
Serial.print("ID "); Serial.println(id);  
p = MySensorDactilar.GuardarModelo(id);  
if (p == SDACTILAR_OK) {  
  Serial.println("EXITO - Huella Guardada!");  
} else if (p == SDACTILAR_PAQUETE_IN_ERROR) {  
  Serial.println("Error de comunicacion");  
  return false;  
} else if (p == SDACTILAR_ERROR_UBICACION) {  
  Serial.println("No se puede ubicar en la ubicacion asignada");  
  return false;  
} else if (p == SDACTILAR_ERROR_FLASH) {  
  Serial.println("Error escribiendo en la flash");  
  return false;  
}
```



## Construcción

## Programación

```
} else {
  Serial.print("Error Desconocido: 0x"); Serial.println(p, HEX);
  return false;
}
return false;
}
//XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
void BuscarID_Huella(void)
{
  int p = -1;
  p = MySensorDactilar.CapturarImagen();
  if (p != SDACTILAR_OK) return;

  p = MySensorDactilar.GenerarImg2Tz();
  if (p != SDACTILAR_OK) return;

  p = MySensorDactilar.BusquedaRapida();
  if (p != SDACTILAR_OK) return;
  for ( i = 0 ; i < 360 ; i ++ ) // vamos desde velocidad 0 hasta velocidad 90 (máxima)
  {
    myservo.write( speed0 + i );
    delay( 50 );
  }
  myservo.write( speed0 );
  delay( 30 );
}
```

```
void BuscarID_Huella2(void)
{
  int p = -1;
  p = MySensorDactilar.CapturarImagen();
  if (p != SDACTILAR_OK) return;

  p = MySensorDactilar.GenerarImg2Tz();
  if (p != SDACTILAR_OK) return;

  p = MySensorDactilar.BusquedaRapida();
  if (p != SDACTILAR_OK) return;

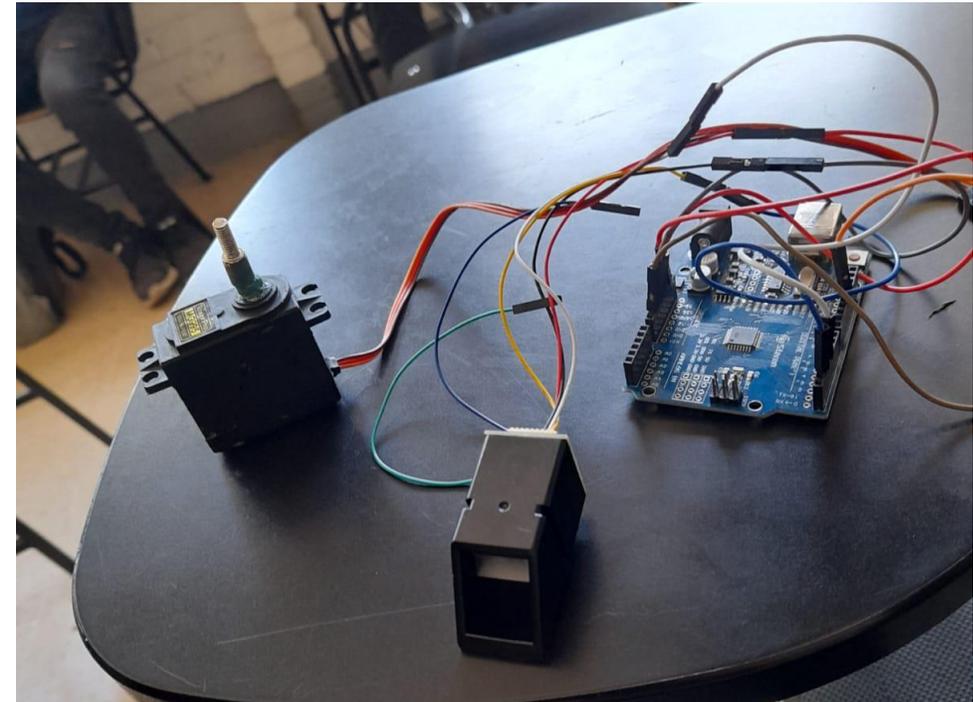
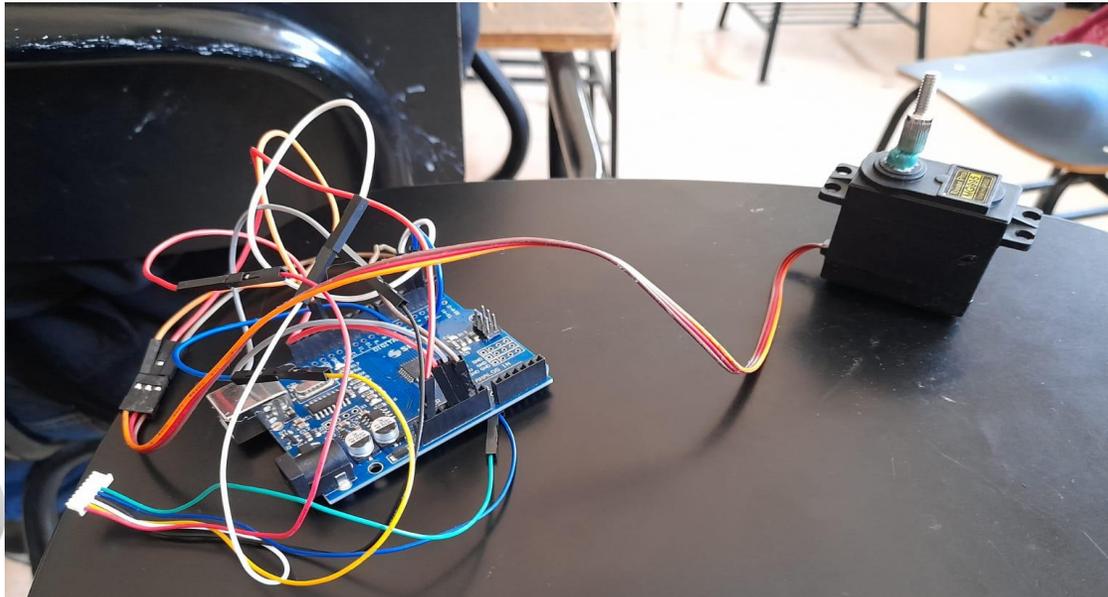
  for ( i = 360 ; i > 0 ; i ++ ) // vamos desde velocidad 0 hasta velocidad 90 (máxima)
  {
    myservo.write( speed0 + i );
    delay( 40 );
  }

  myservo.write( speed0 );
  delay( 30 );
}
```



## Construcción

### Circuito





# Congreso Internacional sobre la Enseñanza y Aplicación de las Matemáticas



Departamento de Matemáticas



## Construcción

### Mochila





# Congreso Internacional sobre la Enseñanza y Aplicación de las Matemáticas

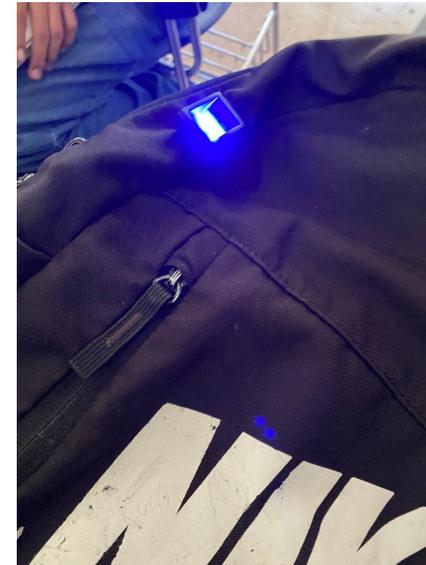
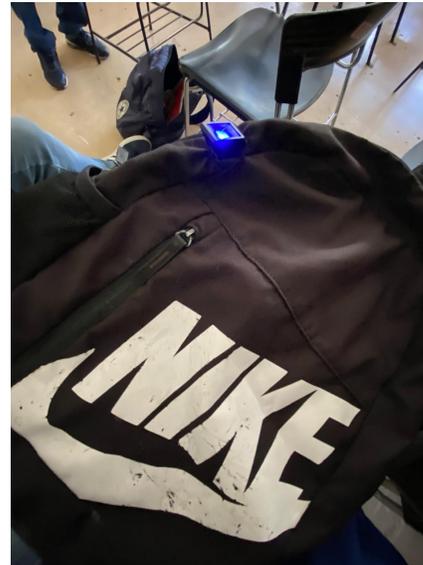


Departamento de Matemáticas



## Construcción

### Mochila





# Congreso Internacional sobre la Enseñanza y Aplicación de las Matemáticas



Departamento de Matemáticas



## Resultados





# Congreso Internacional sobre la Enseñanza y Aplicación de las Matemáticas



Departamento de Matemáticas



## Conclusiones

El prototipo garantiza la seguridad e integridad de las pertenencias almacenadas en la mochila, proporcionando una capa de protección avanzada que tranquiliza a los usuarios sobre la seguridad de sus objetos personales. Este innovador diseño incorpora no solo un sistema resistente y un cierre con implementación compartimentada, sino también refuerzos ergonómicos. Su estructura ergonómica y duradera asegura que las pertenencias se mantengan protegidas, incluso cuando se encuentran expuestas a condiciones adversas. Además, garantiza que las pertenencias estén resguardadas contra intrusiones no deseadas, proporcionando una tranquilidad invaluable en cualquier situación.



## Bibliografía

### Información en línea

- Arduino - home. (s/f). Arduino.Cc. [En línea] Disponible en: <https://www.arduino.cc/>
- Sensor Lector de Huella Digital AS608. (s/f). TECmikro Ecuador. [En línea] Disponible en: [https://tecmikro.com/sensores/644-sensor-lector-de-huella-digital-as608.html#google\\_vignette](https://tecmikro.com/sensores/644-sensor-lector-de-huella-digital-as608.html#google_vignette)
- Conoce el funcionamiento de los servomotores . (s/f). Urany®. [En línea] Disponible en: <https://urany.net/blog/conoce-el-funcionamiento-de-los-servomotores>
- Pasador de sobreponer tipo barril acabado latón negro, 6 cm . (s/f). Urrea.com. [En línea] Disponible en: <https://urrea.com/pasador-de-sobreponer-tipo-barril-acabado-laton-negro-6-cm>
- Isaac. (2022, 1 de febrero). Cable Jumper: qué es, para qué sirve, y dónde comprar . Hardware libre. [En línea] Disponible en: <https://www.hwlibre.com/cable-jumper/>
- A Cursos – Cursos Innova Domótica . (s/f). Innovadomótica.com. [En línea] Disponible en: <https://cursos.innovadomotics.com/cursos-innova/>

Gracias por su atención



Departamento de  
Matemáticas

