



**UNIVERSIDAD MODELO**

Escuela de Ingeniería  
**Ingeniería Biomédica**

Ciclo Escolar 2024  
Octavo Semestre Grupo “A”

**Segundo Parcial**

**Alumna:** Karen González Gómez.



**Realidad Virtual.**

14 de mayo de 2024

## **Introducción**

En la tecnología y la innovación, se encuentra el emocionante mundo de la realidad virtual y aumentada. En este contexto, nuestro proyecto representa un paso adelante en la creación de experiencias inmersivas mediante la integración de avatares controlados por movimientos humanos. En esta práctica, nos sumergimos en el desafío de diseñar un sistema que combine elementos físicos y virtuales para capturar con precisión los movimientos del usuario y traducirlos a un entorno virtual, todo ello con el objetivo de explorar nuevas fronteras en la interacción humano-computadora.

Utilizando un enfoque práctico y multidisciplinario, nos aventuramos en el diseño y la implementación de un avatar físico, equipado con sensores de movimiento como IMUs y potenciómetros. Este avatar físico sirve como puente entre el mundo real y el virtual, permitiendo que los movimientos del usuario se reflejen de manera realista en un avatar virtual. A través de herramientas de desarrollo de software como VRealm, MatLab y Arduino, creamos una conexión fluida entre los datos capturados por los sensores y la animación del avatar virtual, dando vida a una experiencia interactiva única.

## **Objetivo**

El objetivo de esta práctica es explorar y desarrollar un sistema innovador que integre avatares controlados por movimientos humanos en entornos de realidad virtual y aumentada.

A través de la combinación de tecnologías físicas, como sensores de movimiento, con herramientas de desarrollo de software, se busca crear una experiencia inmersiva y realista que permita a los usuarios interactuar de manera natural con entornos virtuales. Además, se pretende investigar las posibles aplicaciones prácticas de esta tecnología en campos como la medicina, la educación y el entretenimiento, y reflexionar sobre sus implicaciones éticas y sociales. En resumen, la práctica tiene como objetivo principal impulsar el avance y la exploración en el campo de la realidad virtual y aumentada, abriendo nuevas posibilidades para la interacción humano-computadora y el aprendizaje experiencial.

## Desarrollo

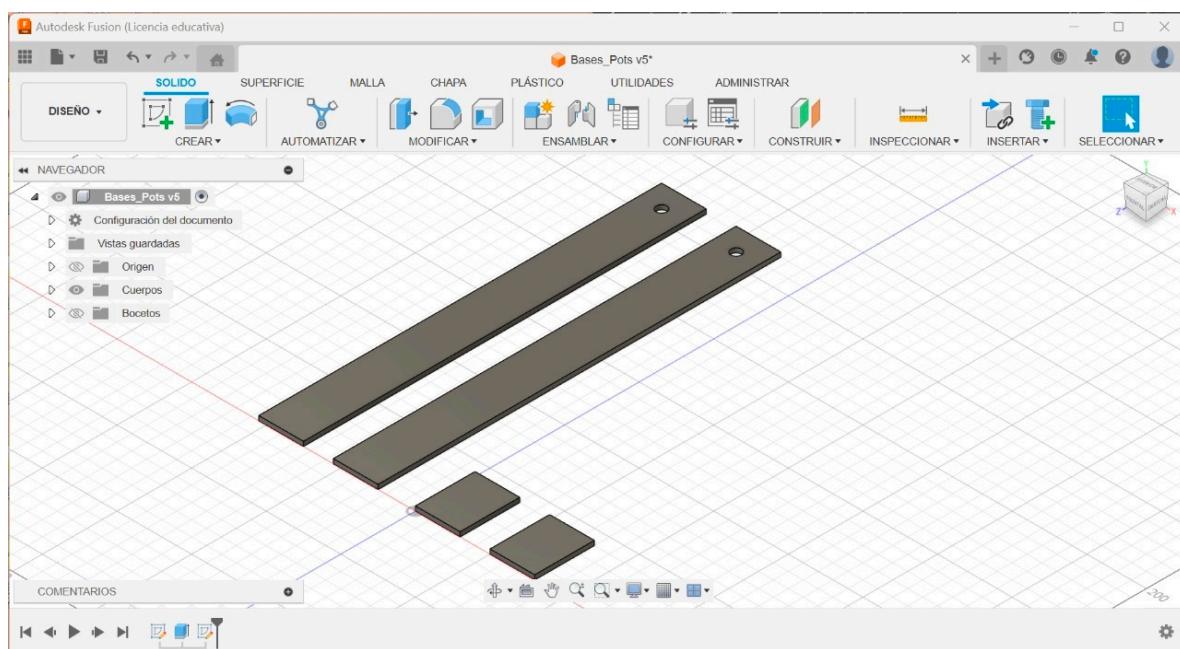
### *Diseño físico*

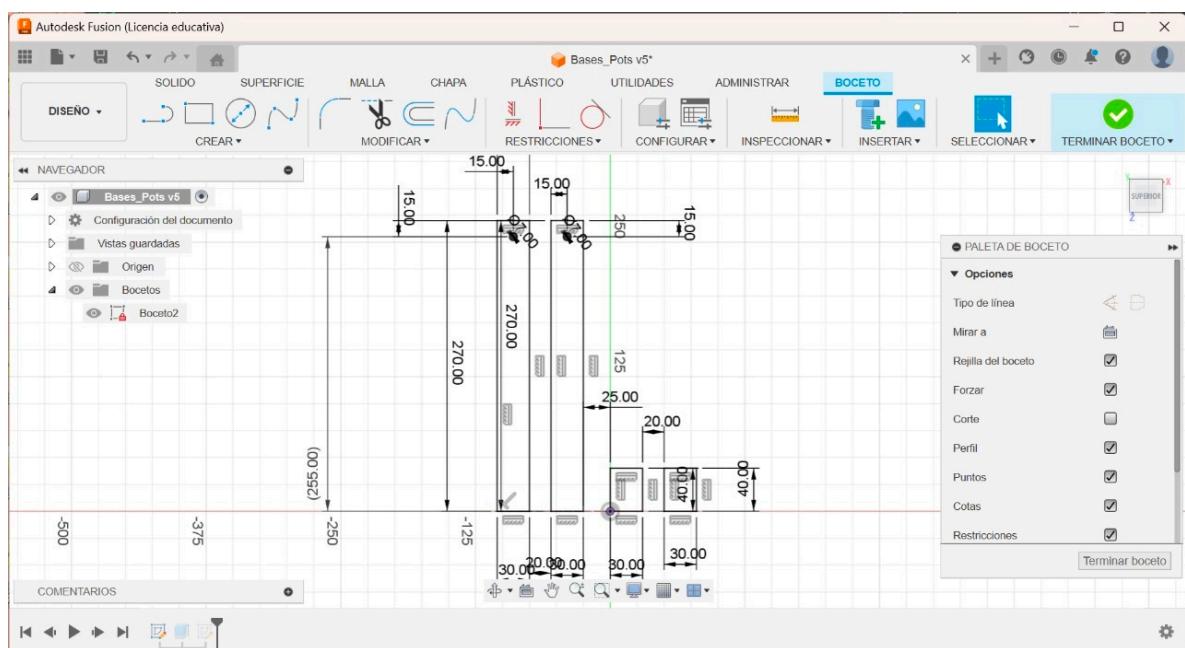
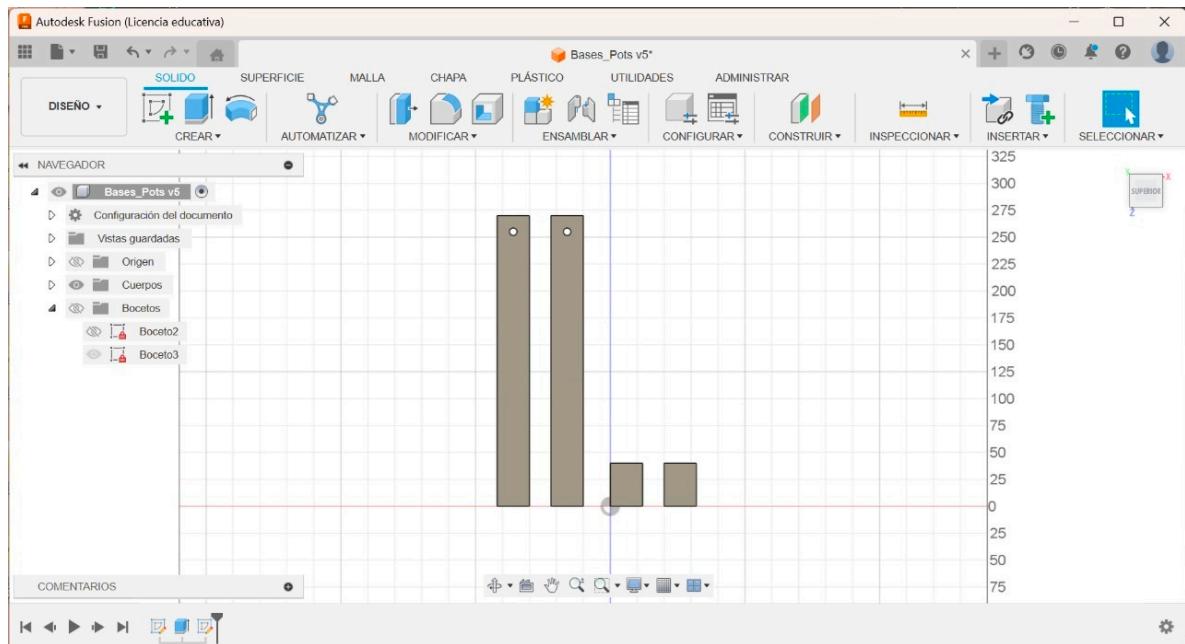
Para el desarrollo del avatar virtual controlado por un avatar físico se utilizó un dummy de madera que tuviera los movimientos que se requerían como fue la rotación y flexión y extensión de los hombros. Para recibir los ángulos aparte de utilizar la IMU como sensor se utilizaron 2 potenciómetros, los cuales fueron fijados al dummy por medio de 2 bases diseñadas a la altura de los hombros que entraran de manera precisa en la circunferencia de los potenciómetros para que estuviesen alineados con el eje de rotación de las articulaciones.

### *Desarrollo de software*

Por medio del software VRealm se descargó un avatar y se localizaron las articulaciones de interés para posteriormente mediante MatLab y Arduino pudiesen ser movilizados por los ángulos provenientes del mapeo de la lectura analógica de los potenciómetros y la lectura digital de la IMU. Como la IMU lee no solo cambios en los ángulos, se tuvieron que aislar esos datos para que fuesen leídos de manera fluida en el monitor serial..

## Resultados





## Conclusión



*Imagen 1. Integrantes de mi equipo.*

Como conclusión de esta práctica obtuvimos conocimientos acerca de nuevas herramientas para utilizar en futuros proyectos como el uso de las IMU el cual fue un sistema que nos logró proporcionar mucha información de manera precisa sin estar realizando las conversiones de valores analógicos que usualmente hacemos y que pueden llegar a ser variantes e imprecisos. De igual manera al emparejar esto con un avatar virtual pudimos observar la velocidad con la que trabajan estos dispositivos y softwares para reflejar los movimientos en el plano físico al plano virtual. Dentro de nuestros conocimientos de ingeniería esto fue muy innovador para traer ideas nueva específicamente en ramas de la biomédica, de igual forma nos permitió adquirir habilidades valiosas de análisis para la modificación física del modelo y así poder complementar nuestro proyecto.

## Códigos

### *ARDUINO*

```
float sensor1;  
float sensor1;  
float sensor2;  
float sensor3;  
float ang1;  
float ang2;  
float ang3;  
void setup() {  
    Serial.begin(9600);  
}  
void loop() {  
    sensor1 = analogRead(A0);  
    sensor2 = analogRead(A1);  
    sensor3 = analogRead(A2);  
  
    ang1 = map(sensor1, 0, 1023, 0, 320);  
    ang2 = map(sensor2, 0, 1023, 0, 320);  
    ang3 = map(sensor3, 0, 1023, 0, 320);
```

```
Serial.print(ang1);  
Serial.print(",");  
Serial.print(ang2);  
Serial.print(",");  
Serial.println(ang3);  
delay(100);  
}
```

## **MATLAB**

```
clear all
```

```
clear all
```

```
clc
```

```
dataLength = 10000; %tamaño de datos a recibir
```

```
serialPort = ['/dev/cu.usbserial-210'];
```

```
min = 0; %mínimo de puntos
```

```
max = 2000; %máximo de puntos
```

```
loop = 1; %levantar bandera para loopear
```

```
s = serial(serialPort); %asignar variable del puerto
```

```

set(s, 'BaudRate', 9600); %configurar la velocidad de muestreo del puerto

fopen(s); %abrir el puerto

world=vrworld('BRAZO.wrl', 'new');

open(world);

fig=vrfigure(world);

%PARTES DEL BRAZO

pot3=vrnode(world, 'ART_3');

pot2=vrnode(world, 'ART_2_I');

pot1=vrnode(world, 'ART_2');

%como quien dice el main

while (loop<datalength)

grad = fscanf(s, "%f,%f,%f"); %leer los grados provenientes de arduino

if numel(grad) == 3

ang1 = grad(1); % asignar variable a los grados del primer pot

ang2 = grad(2); % asignar variable a los grados del segundo pot

ang3 = grad(3); % asignar variable a los grados del tercer pot

theta1 = ((ang1*pi)/180)+pi; % calcular el ángulo en radianes del primer pot

theta2 = ((ang2*pi)/180)+pi; % calcular el ángulo en radianes del segundo pot

theta3 = ((ang3*pi)/180)+pi;

```

```
% Aplicar rotaciones a los nodos VRML
pot1.rotation=[0 1 0 theta1];
pot2.rotation=[0 0 1 -theta2];
pot3.rotation=[0 0 1 theta3];
else
    disp("Error: doesn't have three elements"); %por si acaso
end

loop = loop + 1;
pause(0.100);
end

pause;
close(world)
delete(world)
```

## Bibliografía

- Shah, P., & Vyas, T. (2014). Interfacing of MATLAB with Arduino for object detection algorithm implementation using serial communication. *International journal of engineering research and technology*, 3(10).  
<https://www.ijert.org/research/interfacing-of-matlab-with-arduino-for-object-detection-algorithm-implementation-using-serial-communication-IJERTV3IS100766.pdf>
- Chen, Z. (2007b). Serial communication and process of motor detection data based on environment of Matlab. *Computer Engineering*.  
[https://en.cnki.com.cn/Article\\_en/CJFDTOTAL-JSJC200715089.htm](https://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTOTAL-JSJC200715089.htm)
- Mukaro, R., & Carelse, X. F. (1997). A serial communication program for accessing a microcontroller-based data-acquisition system. *Computers & Geosciences*, 23(9), 1027-1032. [https://doi.org/10.1016/s0098-3004\(97\)00065-4](https://doi.org/10.1016/s0098-3004(97)00065-4)