

Cátedra Proyecto Final 2024

*Invisible Drums*

**Abstract**

Francisco Costanza, Joaquín Ferraro y Joaquín Huarita

Docente: Mg.Ing. Sebastián Verrastro  
Ayudante: Mg.Ing. Pablo Sánchez  
Ayudante: Mg.Ing. Mariano Vidal  
Ayudante: Ing. Fernando Valenzuela

**Palabras clave: Batería, IMU, filtrado, portabilidad, MIDI, AHRS**

# 1. Desarrollo

## Motivación o problema

La motivación que nos llevó a elegir este proyecto, no solo fue el interés de incursionar en el mundo de la música, sino también la de poder solucionar alguna de las problemáticas habituales con las que se encuentran los distintos músicos con sus respectivos instrumentos.

Particularmente, nos enfocamos en innovar en el campo de la percusión, ofreciendo un complemento de la batería física. Al lograr esto, se obtiene la ventaja de no tener que contar con un gran espacio para ubicarla, ni las dificultades asociadas al traslado de la misma.

Para esto, ofrecemos un dispositivo portátil capaz de montarse en las baquetas de una batería tradicional, simulando a la misma, permitiéndonos prescindir de los platillos, bombos y demás cuerpos.

## Métodos

La metodología para lograr la funcionalidad buscada será la utilización de IMU's (Unidad de medición inercial) montados en cada baqueta. Con estos sensores (acelerómetro, giroscopio y magnetómetro) podremos generar un vector de posición, velocidad y aceleración de cada palillo (usando el algoritmo de AHRS), el cual contrastaremos con la posición de los cuerpos de la batería. De esta forma, lograremos simular los golpes en una física.

Luego, esta información será procesada por un microprocesador (modelo ESP32), el cual se comunicará con los sensores mediante I2C, y será enviada en formato MIDI mediante Bluetooth a un dispositivo móvil.

Finalmente, se desarrollará una aplicación para el dispositivo la cuál será la interfaz de reproducción.

Cabe aclarar que se deberán desarrollar metodologías de filtrado y procesamiento de las mediciones de los sensores de una forma eficiente para reducir el error relativo y absoluto de estos.

## Alcance

El producto cumplirá los siguientes parámetros:

- Buena autonomía, aproximadamente 10 hs de uso ininterrumpido con una batería de 2000mah
- Sensores con una buena precisión, ADC de 16 bits y rangos de  $\pm 250^\circ/\text{sec}$ ,  $\pm 2g$ ,  $\pm 130\mu T$ . Para el giroscopio, acelerómetro y magnetómetro respectivamente.
- Gabinete fabricado mediante impresora 3D.
- Tamaño reducido de la circuitería y el gabinete para no añadir mucho peso.
- El gabinete será instalado sobre un palillo, el cual no será fabricado por nosotros, de forma tal que sea adaptable para distintos tamaños. Este será diseñado de forma tal que se tome como un complemento, sin generar molestias a la hora de mover el palillo.
- Baja latencia en el procesamiento de un golpe y la reproducción de su sonido.
- Error relativo acumulativo de los sensores, luego de ser corregido, lo suficientemente bajo como para poder utilizar los palillos un tiempo acorde, sin tener que interrumpir en medio de una canción por problemas de calibración.

## **Resultados**

Como resultado, esperamos poder lograr un producto que no sea un sustituto a un instrumento real, sino un complemento de este, ya sea para entrenamiento o uso profesional. Debe permitir al usuario que está incursionando en el mundo de la batería poder practicar a un bajo coste y con una fiabilidad acorde. Asimismo, buscamos poder resolver las problemáticas asociadas a la batería, detalladas al principio del documento.

Se estima una batería con duración de 10 horas, suficiente para una práctica diaria.

## **2. Tutores Externos**

Actualmente, no contamos con tutores externos para la realización del proyecto.