

Adquisición y procesamiento de señales electrocardiográficas (ECG)

Delfina Fainguersch¹, David Fabián Choi¹,
Matías Rohleder¹, Facundo Mercado¹

¹ Department of Bioengineering, Instituto Tecnológico de Buenos Aires, Argentina.

Contact: mrohleder@itba.edu.ar

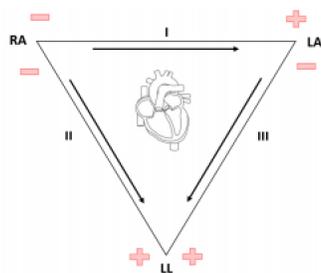


Resumen

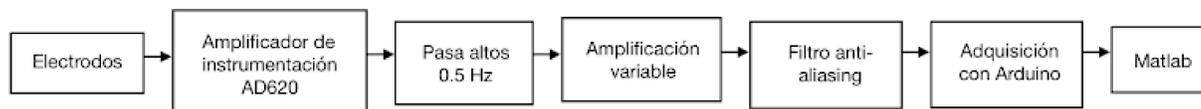
Desarrollo de un dispositivo electrónico de medición de señales cardíacas (electrocardiograma) y un *software* original de adquisición y procesamiento de señales biomédicas.

Adquisición y procesamiento de señales mediante *hardware*

Adquisición de señales de ECG: Se utilizaron 3 electrodos superficiales y descartables. Los mismos se colocaron en el hombro derecho, hombro izquierdo y en el tobillo izquierdo, formando el triángulo de Einthoven.



La siguiente figura presenta el diagrama de bloques del dispositivo electrónico diseñado.



Filtros: Para atenuar el ruido presente durante la adquisición se utilizaron diferentes filtros. Un filtro **pasa altos** para eliminar el ruido de baja frecuencia, los artefactos de movimiento y a su vez ajustar la línea de base; un filtro **anti alias** para eliminar la superposición de espectro al realizar la conversión de la señal analógica a digital, con un beneficio adicional de eliminar ruidos de alta frecuencia.

Amplificador: El **amplificador de instrumentación** es el primer componente electrónico en todo dispositivo médico de adquisición. Este es la primera instancia de amplificación de las débiles señales fisiológicas y de reducción del ruido. Por consiguiente el **amplificador variable** permite ajustar la ganancia, para así conseguir una amplitud máxima de 5 Vpp (Volt pico a pico), aprovechando al máximo el convertor analógico-digital.

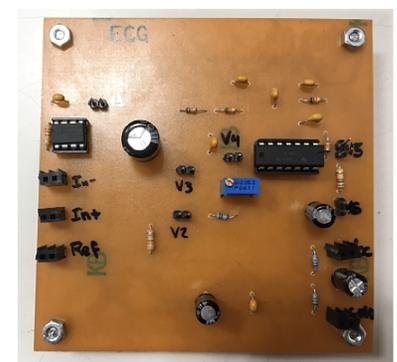
Procesamiento mediante *software*

Se utilizó el microcontrolador *ATMEGA2560* de *Arduino* para convertir la señales analógicas a digitales, y a la vez filtrar el ruido de línea en 50 Hz.

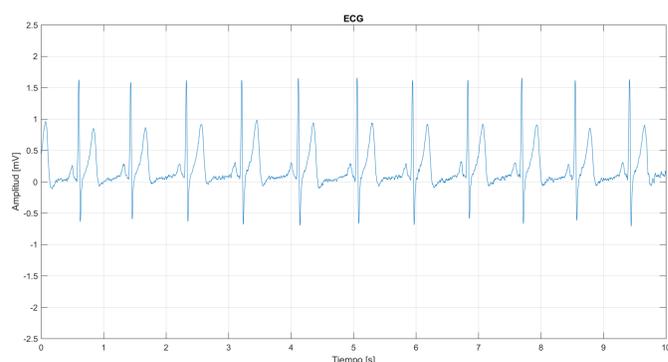
Mediante una interfaz de *MatLab*, el usuario puede acondicionar las señales adquiridas o cargadas desde el computador, definiendo el eje temporal. Presenta varias opciones de procesamiento, tales como detección del intervalo QRS (método de Pan y Tompkins y detección por wavelets), análisis estadístico de la señal, entre otros.



Placa diseñada



Resultados y Discusión



En la medicina moderna, la utilización del electrocardiograma permite el diagnóstico o la detección de patologías cardiovasculares. Este dispositivo es un ejemplo de cómo la bioingeniería se encarga de vincular el mundo de la electrónica y de la medicina, creando un puente entre ambas partes. Tal como se vio la adquisición de la señal debe estar acompañada de un análisis fisiológico de la misma. El equipo diseñado permitió interpretar las señales del corazón a tiempo real, permitiendo distinguir aceptablemente la amplitud y morfología de la actividad eléctrica del corazón.

Equipo de trabajo: Estudiantes de Bioingeniería



Delfina Fainguersch



David Choi



Matías Rohleder



Facundo Mercado