



---

## PROYECTO FINAL

### 1. OBJETIVO

Fortalecer las destrezas de los estudiantes en el modelado de fenómenos fisiológicos aprendiendo a identificar sistemas lineales mediante técnicas paramétricas y realizando estudios en tiempo y en frecuencia sobre los sistemas identificados mediante herramientas como Matlab y Simulink.

### 2. MATERIALES Y EQUIPOS

Computador (Con Matlab instalado).

### 3. MARCO TEÓRICO

El experimento asociado con este trabajo corresponde al registro de señales relacionadas con la mecánica respiratoria de dos voluntarios. Como resultado se obtienen los datos de flujo en la vía aérea y volumen de aire de ambos sujetos de prueba. El objetivo del experimento es definir un modelo estructural adecuado que permita relacionar ambas señales e identificar los valores de parámetros que lo caracterizan para cada sujeto.

### 4. INFORME

En el archivo experimento.mat se encuentran las señales registradas del sistema, las cuáles se describen a continuación:

Señal de entrada sujeto 1:	u1
Señal de salida sujeto 1:	y1
Señal de entrada validación del sujeto 1:	uv
Señal de salida validación del sujeto 1:	yv
Señal de entrada sujeto 2:	u2
Señal de salida sujeto 2:	y2
Vector de tiempo para cada registro	t1, t2, tv

#### 4.1 Identificación del sistema.

Identifique el sistema haciendo uso de las señales de entrada y salida del sujeto 1, utilizando las técnicas paramétricas vistas en clase (ARX, OE, BJ, ARMAX). Seleccione la estructura y el orden que considere adecuado, justificando su selección. Haga uso de las señales de validación para soportar su selección.

**Notas:**

- El proceso de identificación debe ser realizado solo por código.
- Debe seleccionar un orden que permita obtener una estructura con al menos 3 parámetros en tiempo continuo.
- Recuerde inicialmente analizar las señales. Por ejemplo, para filtrar ruido, submuestrear, identificar offset, etc.

**4.2 Análisis de sensibilidad.**

Una vez encuentre la estructura adecuada, obtenga la función de transferencia que describe el sistema, realice un análisis de sensibilidad de los parámetros contenidos y seleccione los parámetros más sensibles. Justifique su selección.

**4.3 Optimización.**

Con los parámetros encontrados en el análisis de sensibilidad, encuentre los valores óptimos que permiten ajustar el modelo para el sujeto 2. Haga uso del algoritmo de optimización visto en clase. Sustente la selección de los valores semillas, y los valores óptimos seleccionados.

**4.4 Análisis en el tiempo y frecuencia.**

Realice un análisis en el dominio del tiempo y la frecuencia del sistema encontrado, tanto con los parámetros del sujeto 1 como del sujeto 2. Realice un análisis de los resultados, explicando de manera fisiológica las diferencias entre sujeto y, por lo tanto, brindar posible sentido fisiológico a los parámetros de la ecuación.

**El informe se entrega en formato electrónico tipo artículo mediante e-mail al correo del profesor.**

Todos los archivos generados comprímalos en un archivo .zip o .rar cuyo nombre corresponda con el nombre de los estudiantes.

**No olviden adjuntar todos los archivos, modelos, scripts y figuras que fueron utilizados para realizar el informe.**