



SISTEMA RESPIRATORIO: ASMA

¿QUÉ ES EL ASMA?

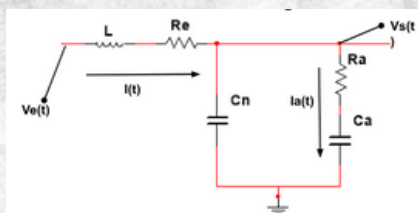
El asma es una enfermedad crónica que afecta las vías respiratorias en los pulmones. Se caracteriza por una inflamación y estrechamiento de estas vías, lo que dificulta la respiración.

OBJETIVO

Modelar y analizar el comportamiento del sistema respiratorio en condiciones normales y asmáticas mediante una analogía eléctrica, para comprender los efectos del asma en la mecánica pulmonar.

DIAGRAMA ELÉCTRICO

Los componentes representan: resistencia de las vías aéreas (R), capacidad de los pulmones para expandirse (C), inercia del aire en movimiento (L).



Circuito eléctrico.

INTEGRANTES:



VILLASEÑOR LOPEZ
DIEGO DAVID
22210431



TORRES VELEZ
DIEGO RAUL
22210429

ARCHIVOS



DIAGRAMA FISIOLÓGICO

El modelo muestra el sistema respiratorio normal y con asma usando una analogía eléctrica. En el asma, la resistencia (R_a) aumenta y la capacidad de los pulmones para expandirse (C_a) disminuye, afectando el flujo de aire.

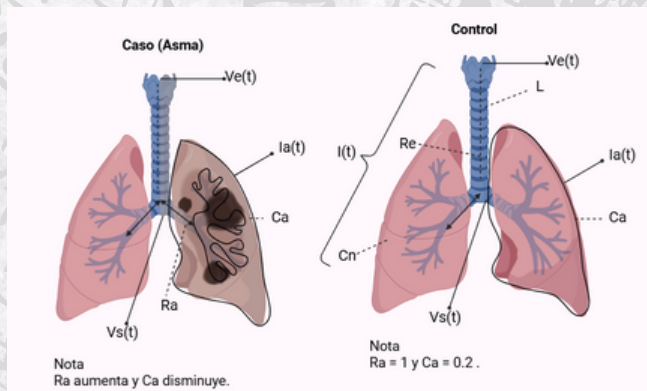


Diagrama fisiológico.

PARÁMETROS

Elemento eléctrico	Pulmón sano	Pulmón asmático	Descripción
Resistor	0 Ω	20 Ω R2	Oposición al flujo aéreo
Capacitor	0.2 F C1	0.07 F C2	Almacenamiento de aire
Inductor	0.04 H L	0.04H	Inercia del aire

Tabla de parámetros.

CONCLUSIÓN

El análisis ha permitido ver los efectos del asma, particularmente cómo la resistencia de las vías aéreas y la capacidad de expansión pulmonar se ven alteradas, ofrece un marco útil para la experimentación in silico de terapias basadas en control automático, promoviendo así soluciones más personalizadas y eficaces para el manejo del asma.

ANÁLISIS MATEMÁTICO

$$I(t) = [L \frac{dI(t)}{dt} + \frac{1}{C_n} \int (I(t) - I_a(t) dt) - V_e(t)] [-\frac{1}{R_c}]$$

$$I_a(t) = [\frac{1}{C_a} \int I_a(t) dt - \frac{1}{C_n} \int (I(t) - I_a(t) dt)] [-\frac{1}{R_a}]$$

$$V_s(t) = R_a I_a(t) + \frac{1}{C_a} \int I_a(t) dt$$

Modelo de ecuaciones integro-diferenciales.

$$\frac{R_a C_a s + 1}{(L C_n C_a R_a) s^3 + C_a (C_n R_c R_a + L) s^2 + (C_n R_c + R_c C_a + R_a C_a) s + (1 + L C_n)}$$

Función de transferencia.

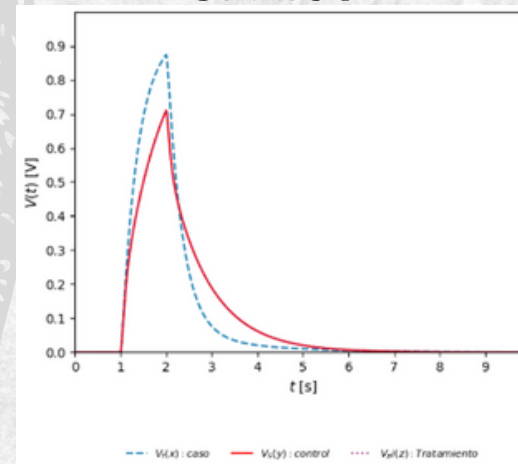
$$\lim_{s \rightarrow 0} [1 - \frac{1}{1 + L C_n}]$$

Error estacionario.

Sistema	Raíz 1	Raíz 2	Raíz 3	Estado
Control	-49.7	-4.44	-1.04	Sobreamortiguado
Caso	-0.583	-2.44	-61.1	Sobreamortiguado

Respuesta del sistema.

EXPERIMENTACIÓN IN SILICO



Respuesta del paciente asmático, control, tratamiento generado en Python.

Docente:

Dr. Paul Antonio Valle Trujillo
Modelo de sistemas fisiológicos