

SISTEMA INMUNOLÓGICO: VIRUS DEL SIDA

El SIDA, causado por el VIH, debilita el sistema inmunológico al destruir las células T CD4+, aumentando la vulnerabilidad a infecciones.

OBJETIVO

Visualizar el comportamiento del sistema inmune comparando las formas de onda generadas entre un individuo sano y un individuo paciente de SIDA, para lograr esto se realizará el modelado matemático de un circuito RLC que describe el modelo fisiológico original.

SÍNTOMAS DEL SIDA

Infecciones oportunistas

- Tuberculosis.
- Neumonía por pneumocystis jirovecii.
- Candidiasis en boca o esófago.
- Infección por citomegalovirus.

Síntomas generales

- Fiebre persistente.
- Pérdida de peso significativa,
- Sudores nocturnos.
- Diarrea crónica.

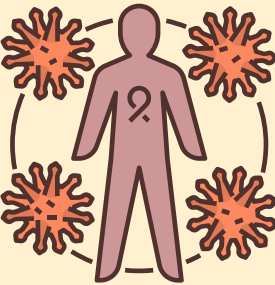
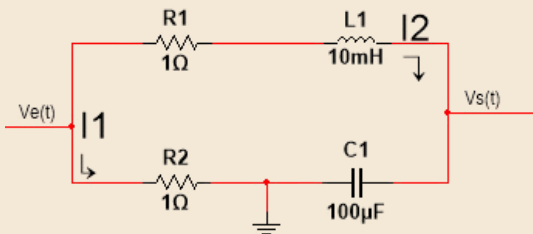


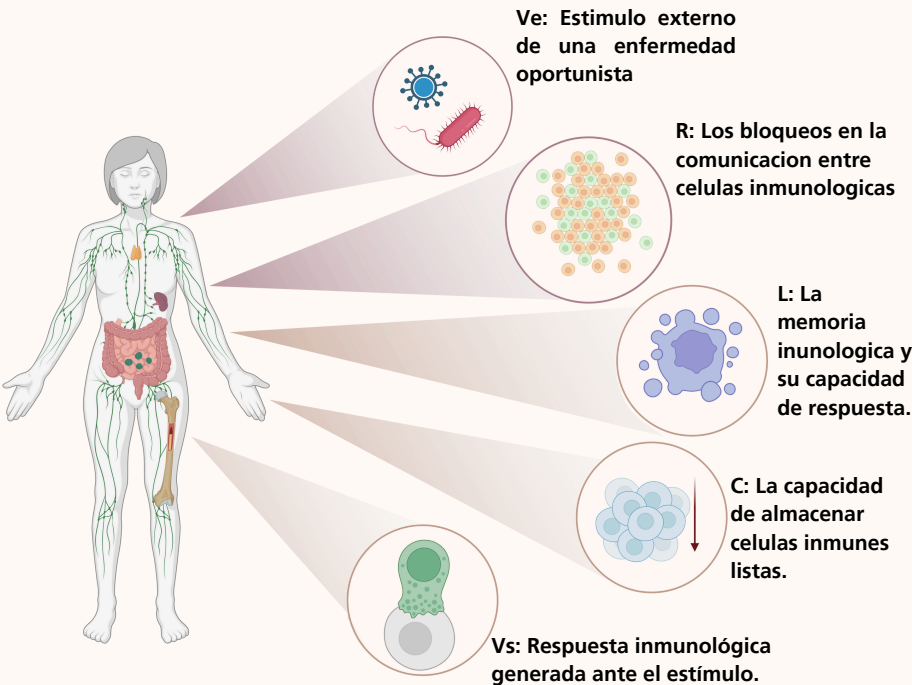
DIAGRAMA ELÉCTRICO



VALORES PARA COMPONENTES

| CASO | | | CONTROL | | |
|------------|-------|--------|------------|-------|--------|
| COMPONENTE | VALOR | UNIDAD | COMPONENTE | VALOR | UNIDAD |
| R1 | 10 | Ω | R1 | 1 | Ω |
| L | 5 | mH | L | 10 | mH |
| R2 | 10 | Ω | R2 | 1 | Ω |
| C | 50 | uF | C | 100 | uF |

DIAGRAMA FISIOLÓGICO



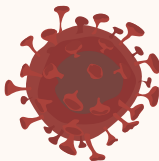
DISCUSIÓN

El modelo eléctrico basado en un circuito RLC compara un sistema inmunológico sano con uno inmunodeprimido, como en el caso del SIDA. En un sistema sano, la memoria inmunológica (L) y la capacidad de almacenamiento (C) son altas, con bajas pérdidas (R1 y R2), lo que permite una respuesta eficiente. En el SIDA, la reducción de L y C refleja la pérdida de memoria y recursos inmunológicos, mientras que el aumento de R1 y R2 dificulta la respuesta. Este modelo ayuda a evaluar terapias para fortalecer la respuesta inmunológica, aunque debe complementarse con modelos más avanzados que incluyan interacciones celulares y regulación genética.

MODELADO MATEMÁTICO

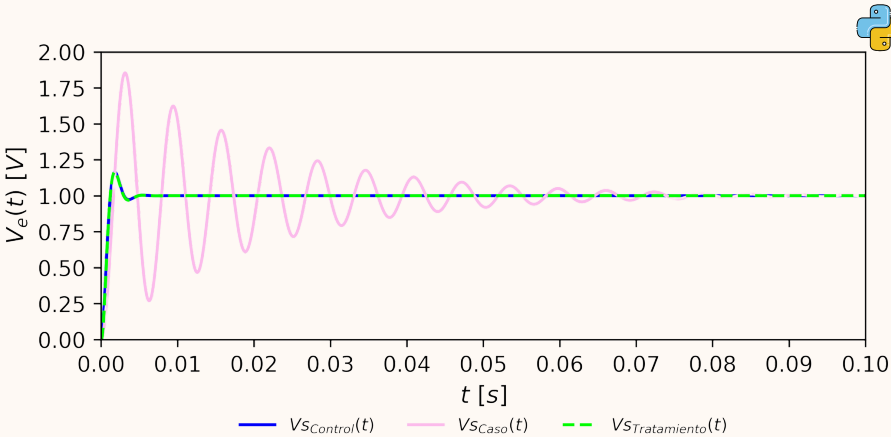
La función de transferencia del circuito es:

$$\frac{V_s(s)}{V_e(s)} = \frac{1}{CLs^2 + CR_2s + 1}$$



Esta ecuación permite modelar la respuesta del sistema inmunológico, evaluando los efectos de cada componente sobre la dinámica de VS, la salida del sistema.

RESULTADO DE EXPERIMENTACIÓN IN SILICO EN PYTHON



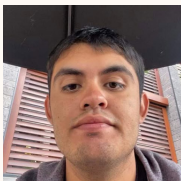
CONCLUSIÓN

El modelo eléctrico RLC ofrece una forma clara de entender cómo un sistema inmunológico sano y uno debilitado, como en el SIDA, funcionan de manera diferente. La pérdida de memoria y recursos inmunológicos, junto con mayores obstáculos en la respuesta, refleja los retos de un sistema inmunodeprimido. Este enfoque facilita la visualización de los factores que contribuyen a la vulnerabilidad inmunológica y su impacto en la capacidad de defensa del organismo.

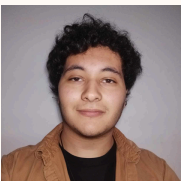
REFERENCIAS

- [1] "VIH y sida", Who.int. [En línea]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/hiv-aids>. [Consultado: 06-dic-2024].
- [2] "VIH/sida", Medlineplus.gov. [En línea]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000594.htm>. [Consultado: 06-dic-2024].
- [3] H. Niu and Z. Geng, "Stabilization of an underactuated AUV with physical damping on SE(3) via SIDA method," en *2016 35th Chinese Control Conference (CCC)*, Chengdu, China, 2016, pp. 9856-9861. DOI: 10.1109/CHICC.2016.7553196.

INTEGRANTES



Bañuelos Elias
Andrés Martín
21212142



Fernández Esquivel
Héctor Andrés
21212153



Chaparro Zamora
Alain Yahir
21212147

Modelado de sistemas fisiológicos
Dr. Paul Antonio Valle Trujillo



DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO