Nuestro sistema inmune es esencial para nuestra supervivencia. Sin él estaríamos expuestos a ataques de bacterias, virus y parásitos, entre otros. Este sistema se extiende actúa por todo el cuerpo e involucra a muchos tipos de células, órganos, proteínas y tejidos. Su misión principal es reconocer patógenos y combatirlos reaccionar ante ellos, dando lugar a un proceso que llamamos \textit{respuesta inmune}. ((Letra normal, no cursiva))

En lo que sigue nos centraremos en la dinámica de la población de un tipo de célula inmune concreto: las células T. Estas participan de manera fundamental en la \textit{respuesta inmune}, pues se encargan son las encargadas de eliminar aquellas células del organismo que han sido infectadas. A día de hoy, los mecanismos biológicos que determinan cuándo y cuánto se reproducen estas células durante la \textit{respuesta inmune}((Letra normal, no cursiva )) son conocidos solo de forma parcial. aún están por resolver.

Es por ello que, A lo largo de este documento se exponen dos modelos matemáticos, basados en ecuaciones diferenciales, que intentan dar una posible explicación a algunos aspectos de la respuesta inmune a este fenómeno desde puntos de vista distintos: uno microscópico (a nivel celular) y otro macroscópico (a nivel de toda la población de células). A pesar de lo complejo que pueda parecer, Veremos que la actividad de las células T depende de su decisión entre división o suicidio (apoptosis) de las células T y esta decisión puede modelarse estudiarse por medio de ecuaciones simples, que permiten abstraer el problema formular el problema de manera adecuada para su posterior análisis. Además del marco teórico de los modelos, se incluyen diversas simulaciones de los mismos. En ellas se pone de manifiesto su carácter flexible, pues permiten representar situaciones inmunológicas distintas simplemente con la variación del cambiando el valor de sus parámetros. Esto permite inferir De este modo es posible obtener información relevante nuevo conocimiento sin necesidad de nuevos experimentos en un laboratorio. Además, en este trabajo se ha buscado una posible correlación entre los parámetros de los modelos ( microscópico y macroscópico ) propuestos. En concreto y como primera aproximación, se ha implementado una red neuronal que permite inferir los parámetros del modelo macroscópico teniendo como entrada aspectos característicos de una \textit{respuesta inmune}.((Letra normal, no cursiva ))

\section\*{Palabras clave}

%\noindent Máximo 10 palabras clave separadas por comas

\noindent modelos matemáticos , ecuaciones diferenciales, células T, patógenos, respuesta inmune, tolerancia, intolerancia, simulaciones numéricas, , infección, red.

EN INGLÉS

Our immune system is essential to our survival. Without it, we would be exposed be defenceless to attacks from bacteria, viruses and parasites, and others. This system acts extends throughout the body and involves many types of cells, organs, proteins and tissues. Its main mission is to recognize pathogens and react to fight them, giving rise to a process called that we call \textit{immune response}. ((Letra normal, no cursiva))

In what follows, we will focus on the population dynamics of a particular type of immune cell: T cells. These cells play a fundamental role in the immune response, as they are active at responsible for eliminating those cells in the body that have been infected. The biological mechanisms that determine when and how much these cells reproduce during the \textit{immune response}((Letra normal, no cursiva))have not been fully elucidated yet.

That is why, throughout In this document, two mathematical models based on differential equations are presented, , which attempt to They provide a possible explanation to some aspects of immune response for this phenomenon from different points of view: one microscopic (at the cellular level) and the other macroscopic (at the level of the entire cell population). Despite how complex it may seem, We will see that the activity of T cells depends on their decision between T cell division or suicide (apoptosis) and that this decision can be modelled studied by means of simple equations, which allow us to abstract formulate the problem in a form suitable for later analysis. In addition to their theoretical framework of the models, several simulations of the models are included. These show their flexible nature, as they allow different situations to be represented simply by varying the value of their changing parameter values in the corresponding equations. This allows new knowledge for significant information to be inferred without the need for new experiments in a laboratory. Furthermore a possible correlation between the parameters of the proposed models ) microscopic and macroscopic )has been sought in this work. In particular, and as a first approximation, a neural network has been implemented that allows inferring the parameters of the macroscopic model having as input characteristic aspects of an \textit{immune response}.((Letra normal, no cursiva))

\section\*{Keywords}

\noindent mathematical models , differential equations, T cell,s pathogens, immune response, tolerance, intolerance, numerical simulations model, infection, network.