

### 3. MODELOS

El objetivo de este tema es hacer que se comprenda la importancia que tienen los modelos en la investigación experimental realizada en diversas áreas de la ciencia. Actualmente se están empleando mucho en los laboratorios de centros de investigación y de universidades.

La definición sería la siguiente:

Un **modelo** se considera como la representación de un sistema determinado. Gracias a su construcción pueden obtenerse resultados importantes y posee utilidades diversas, como:

- Es un medio que permite resolver problemas científicos, estableciendo relaciones entre datos que a simple vista se presentan aislados, pero que realmente tienen una conexión importante.
- Sirve para poner a prueba una teoría, suposición o hipótesis, de modo que se pueda verificar si los conceptos que entran en juego en la construcción del modelo explican de manera completa y consistente los fenómenos que han sido supuestos.
- Sugiere nuevas relaciones y hace surgir nuevas dudas e interrogaciones acerca de los sistemas modelizados, lo que llevará a posteriores pruebas y afianzamiento de nuevos descubrimientos.

La **construcción de modelos**, consiste en encontrar un sistema coherente y adecuado que permita interpretar datos experimentales dentro de un marco de referencia apropiado. Aunque sean incompletos, si son suficientemente representativos de nuestro conocimiento de la realidad, pueden darnos una valiosa información sobre las limitaciones a que está sujeta nuestra posibilidad de información, o las limitaciones del sistema debidas a su estructura.

La formalización implícita en la construcción de un modelo puede, por sí sola, representar un considerable progreso. El lenguaje formal en el que se describe un modelo facilita o aumenta el poder discriminar diferentes conceptos, permitiendo formas de pensar y construcciones conceptuales que serían mucho más complejas o incluso imposibles en otro lenguaje.

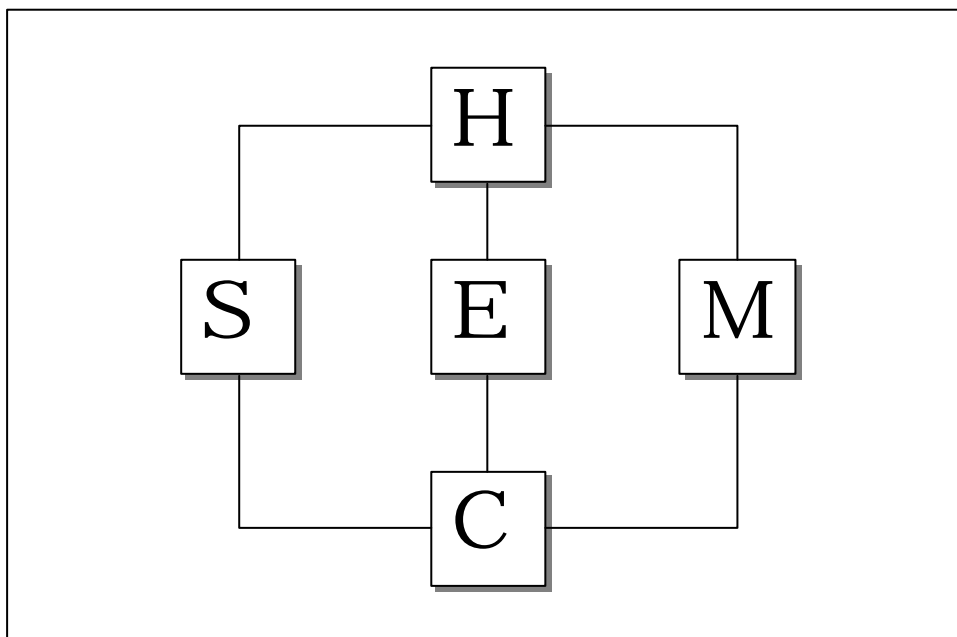
Otra ventaja muy importante de crear modelos es que cuando hay que realizar el análisis de un sistema complejo, el modelo puede abordar el estudio

de dicho sistema descomponiéndolo en elementos más sencillos y, posteriormente, puede ir integrando cada uno de esos elementos para observar los diferentes comportamientos que surgen hasta poder estudiar cómo es el funcionamiento global del sistema. (Ej. Es difícil aislar los subsistemas de un ser vivo y determinar sus límites con precisión, ya que todos están interrelacionados, por eso se emplea un modelo de trabajo muy eficaz como es la simulación que más adelante será tratada detalladamente).

Aunque la utilización de modelos tiene muchas ventajas, hay que manejarlos con cierto cuidado. Por ejemplo, si consideramos que a un sistema le llega una entrada del exterior, el sistema la analiza, modifica y produce una salida al exterior. La señal de entrada puede ir acompañada de ruido, no suele ser perfecta. Por tanto, la equivalencia entre el comportamiento de un sistema real y el modelo puede no ser total, pero de todas formas, el modelo dará una idea de lo que ocurre en el sistema real. Normalmente, el comportamiento de cualquier modelo sometido a excitaciones adecuadas, “simulará” el funcionamiento real del sistema estudiado.

Además, las diferencias comprobadas entre los resultados de la simulación y la experimentación permiten mejorar la construcción del modelo, dando la posibilidad así de adaptar mejor el modelo al sistema real.

Podemos ver, según lo dicho, el proceso de modelización:



Se considera que el modelo y el sistema teórico a modelizar son equivalentes si ofrecen el mismo comportamiento frente a excitaciones equivalentes.

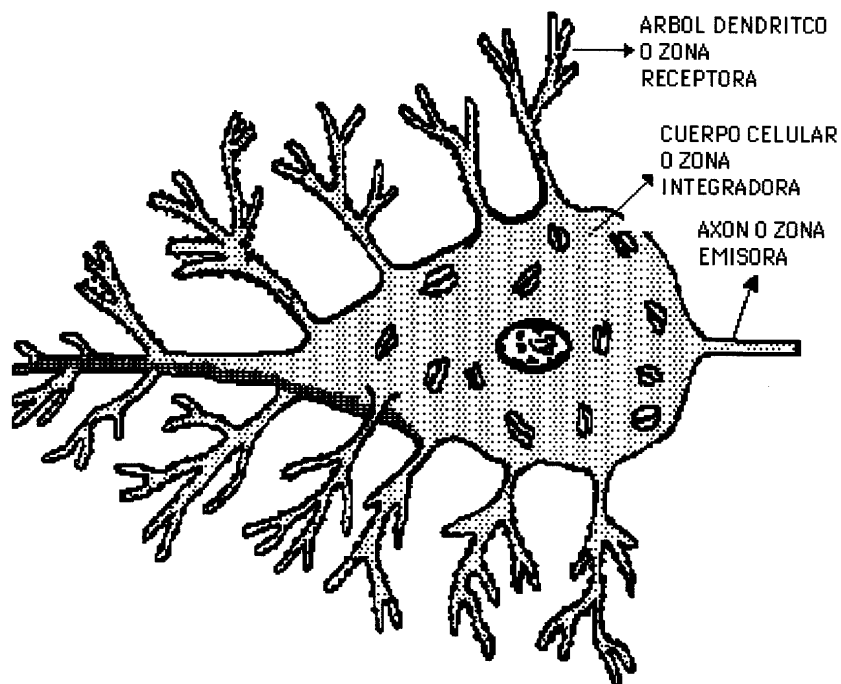
También se procura que el modelo posea el número de características más simplificado posible que dé origen al comportamiento esperado, cuidando no omitir ningún parámetro importante.

### **PASOS A SEGUIR:**

- I. Primero se tiene S, que es el sistema que se desea modelizar.
- II. Se crea el modelo M introduciendo en él las hipótesis H encontradas sobre el funcionamiento del sistema.
- III. El elemento comparador C emite estímulos equivalentes al modelo M y al sistemas S. Si ambos tienen la misma salida se concluye que son equivalentes.
- IV. Si el modelo construido no actúa como el sistema real, un elemento elaborador E realizará las mejoras necesarias en las hipótesis H, introducirá o quitará algunas de ellas, hasta conseguir la equivalencia.

### **3.1. Comparación entre el elemento biológico y el formal**

#### **Elemento Biológico:**



## Elemento Formal:

