

EL MÉTODO CIENTÍFICO

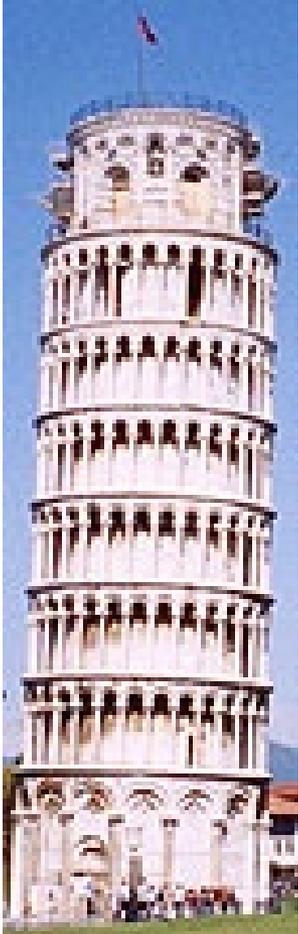
¿La ciencia define la verdad?

No, más bien define una manera de pensar.

Es un proceso en el cual se usan experimentos para contestar preguntas. A este proceso se lo denomina el método científico y comprende varios pasos:

- 4. Observación**
- 5. Hipótesis**
- 6. Experimentación**

Ejemplo clásico



Al final del siglo 16, se creía que la gravedad hacía que los objetos pesados cayesen más rápido que los objetos livianos. La leyenda dice que el científico italiano Galileo creía otra cosa.

Galileo conjeturó que las fuerzas que actúan sobre un objeto que cae son independientes al peso de este objeto.

En 1590, Galileo planeó un experimento. El subió a lo alto de la inclinada Torre de Pisa y, desde arriba, dejó caer varios objetos grandes.

Transportados a Italia de manera mágica, podemos repetir el experimento de Galileo desde arriba de la inclinada Torre de Pisa con 1 kilogramo (kg) y 10 kg de peso. Simplemente active en la torre del dibujo para dejar caer los pesos. ¿Qué pasa cuando usted deja caer los objetos?

Aprendiendo el experimento de la Torre Inclinada de Pisa

Modelación Matemática

Modelo → simplificación de la realidad

Es una manera simple de representar la realidad.

Cuando queremos estudiar un fenómeno, ¿qué hacemos?

Primero observamos el fenómeno mediante experimentos que nos entregan datos.

¿Cómo son estos datos?

¿Son exactos?

¿Son precisos?

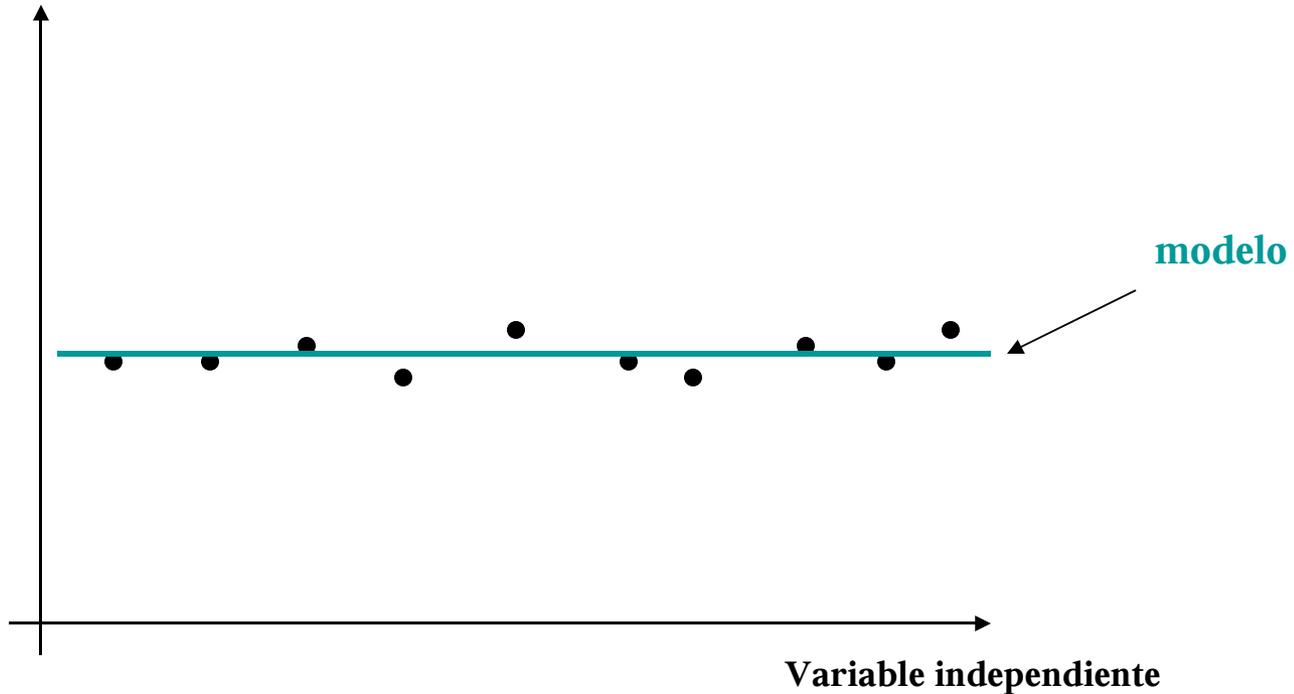
En general, al analizar datos nos encontramos con la siguiente situación:



Observamos una “tendencia” que se puede representar mediante un modelo matemático. Este modelo matemático puede ser una función.

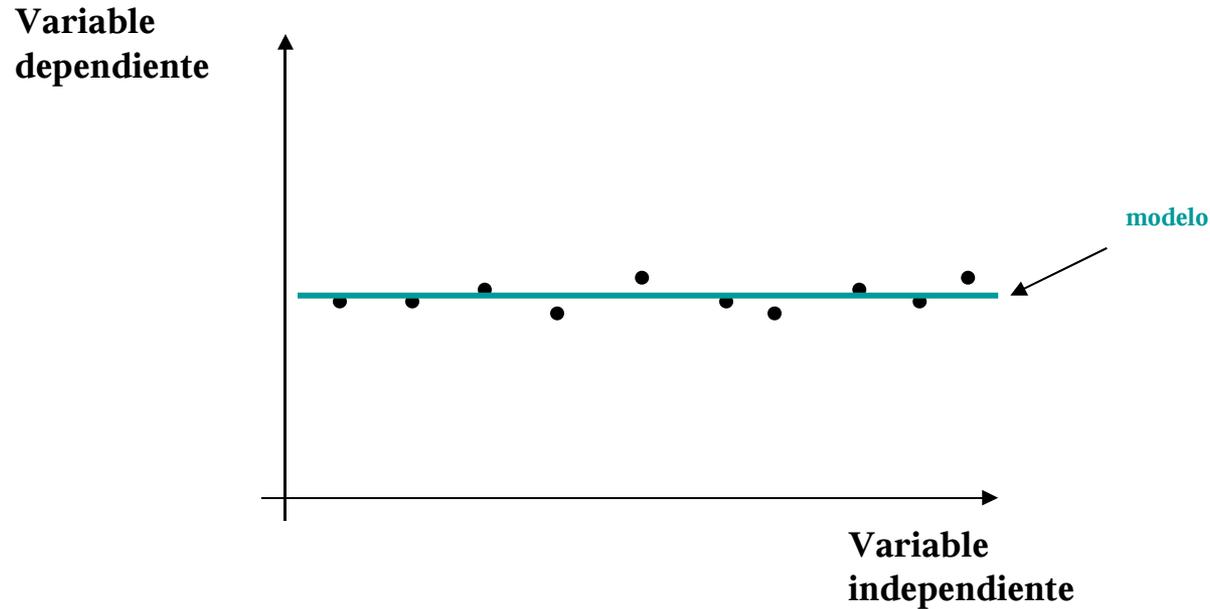
Decimos que el modelo que ha sido elegido o establecido (antecedentes o tendencia), queda definido cuando determinamos sus parámetros o coeficientes numéricos.

Variable dependiente



Si conocemos el modelo que describe el fenómeno en estudio,

¿Qué esperamos de los datos experimentales?



Que estén cerca de la curva, pero no necesariamente sobre ella.

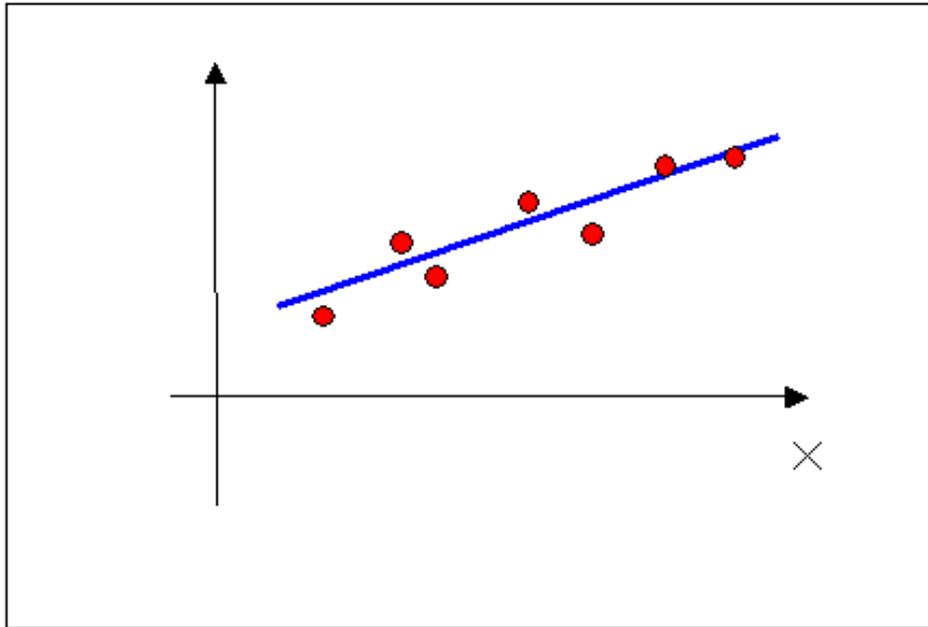
“ERROR EXPERIMENTAL”

Está dado por la distancia entre el valor experimental y el entregado por el modelo.

¿Cómo determinar cuál es el modelo que mejor describe el fenómeno en estudio?

Linealización de modelos

I. $y = a \cdot x + b$ representa una recta en R^2

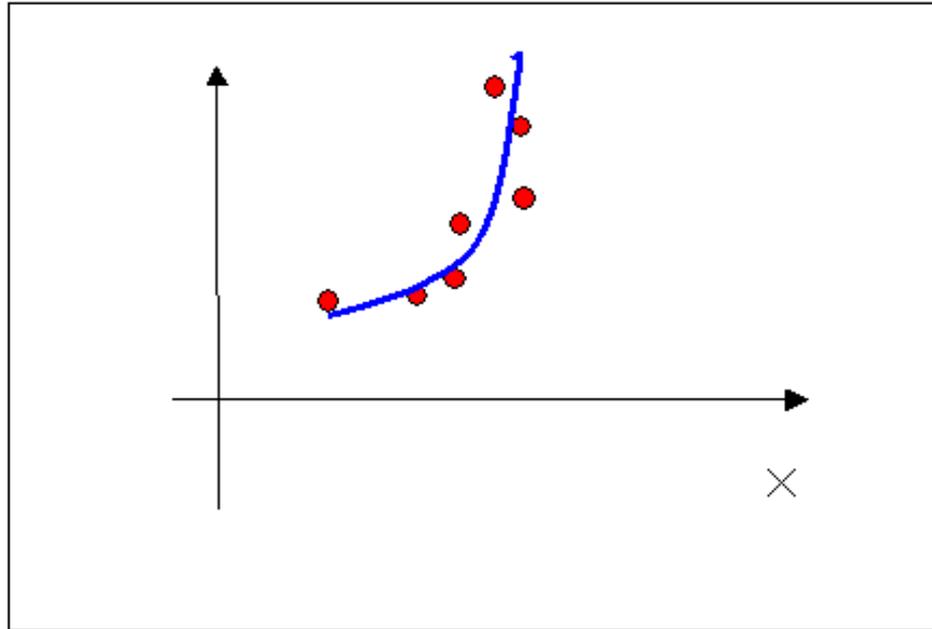


Para determinar los parámetros a y b del modelo lineal que da cuenta de los datos empíricos del fenómeno analizado, estos deben **determinarse a partir del gráfico**

Nota: La recta que mejor da cuenta de estos datos, se puede trazar por diferentes caminos por ejemplo al "ojo", usando el método de los "mínimos cuadrados", etc.

Linealización de modelos

II. $y = a \cdot x^b$ representa una curva de tipo potencial en R^2

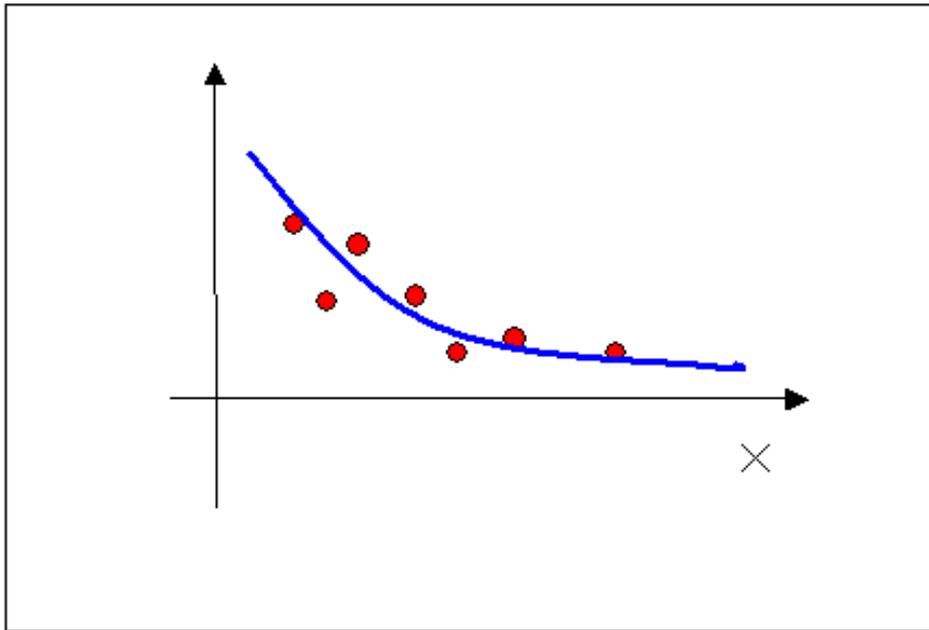


Para determinar los parámetros a y b del modelo potencial que da cuenta de los datos empíricos implícito en el modelo, se debe efectuar las transformaciones adecuadas a la expresión analítica del modelo de tal forma de transformarlo en una línea recta. Para tal efecto se le saca logaritmo a la expresión potencial y se obtiene:

$$\log y = b \cdot \log x + \log a$$

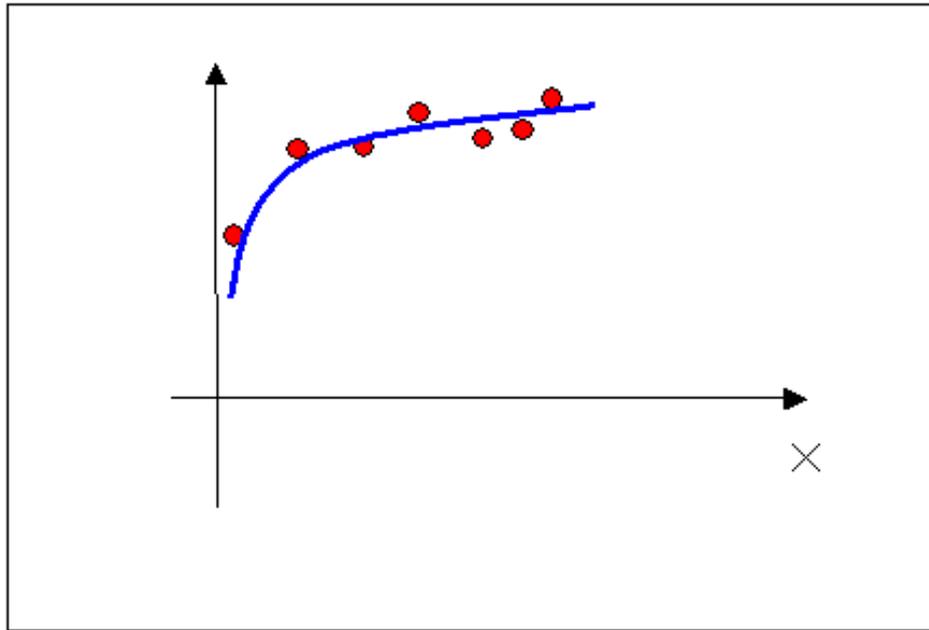
Linealización de modelos

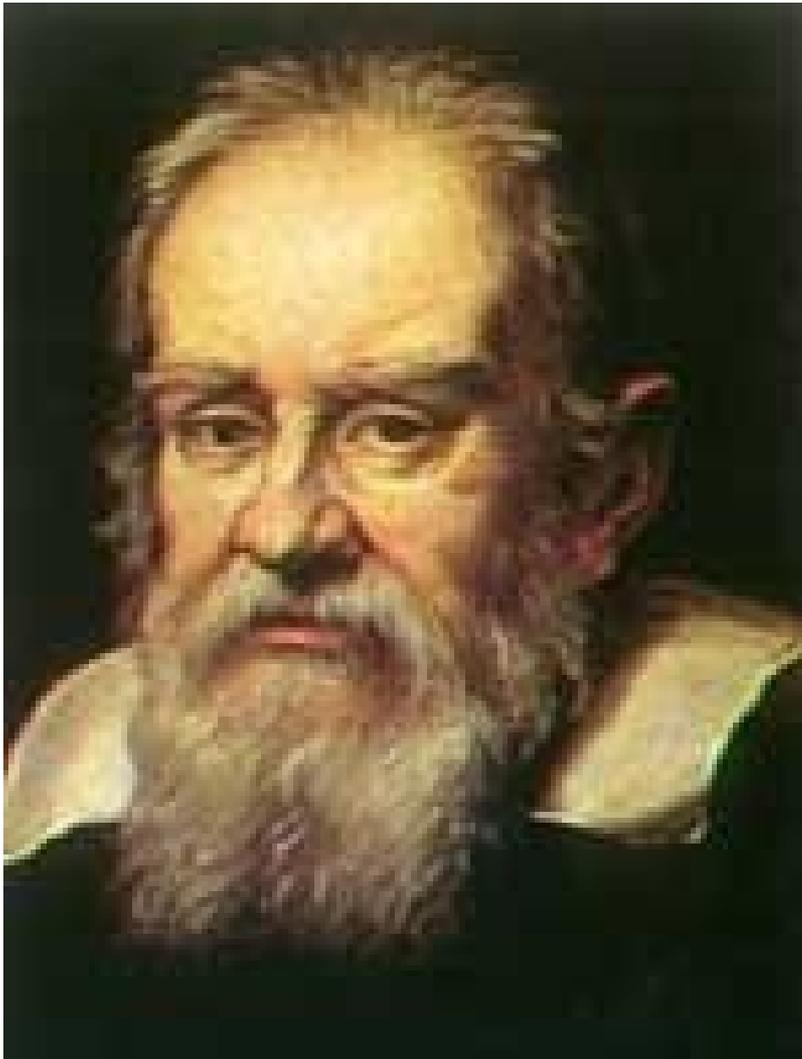
III. $y = a \cdot e^{bx}$ representa una curva de tipo exponencial en R^2



Linealización de modelos

IV. $y = \frac{\mathbf{a} \cdot \mathbf{x}}{\mathbf{b} + \mathbf{x}}$ representa una curva de tipo hiperbólico en R^2





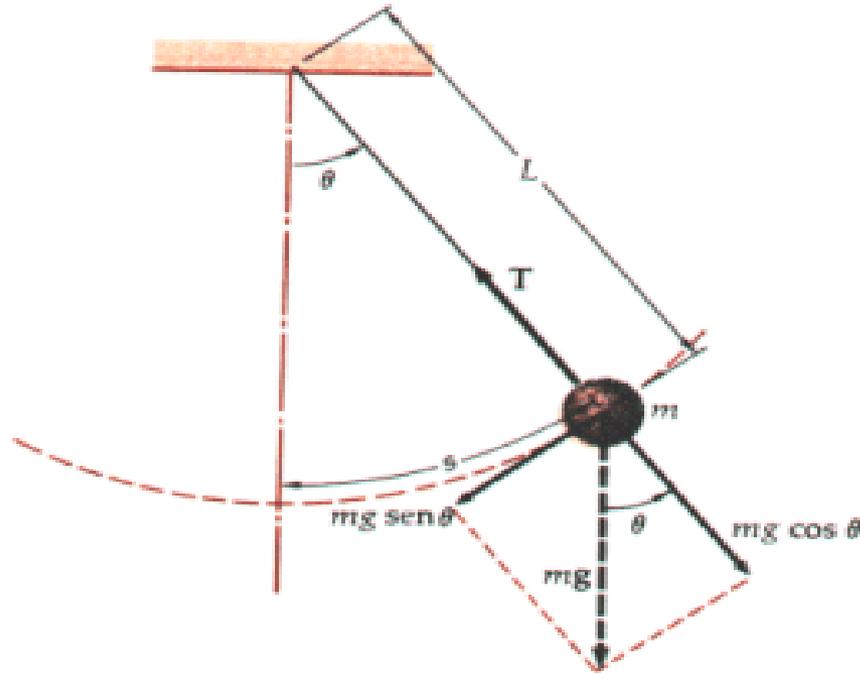
Galileo Galilei (1564 – 1642)



Cuenta la historia que en 1581, cuando Galileo tenía diecisiete años, observó en la Catedral de Pisa que cuando las lámparas oscilaban lo hacían siempre en el mismo tiempo, independientemente de la amplitud de la oscilación. Se abrió así un campo de estudio que tendría consecuencias importantes en muchas vertientes de la Física.

Cuando se construye un péndulo, el período de éste, es decir, el tiempo que tarda en efectuar una oscilación completa, sólo depende de la longitud del hilo o varilla que lo sustenta, y de la fuerza de la gravedad en el punto donde se encuentra. Así, el péndulo oscila más rápido cuanto más cerca se halla del centro de la Tierra, y todo ello es independiente de la masa de éste y de la amplitud de la oscilación.

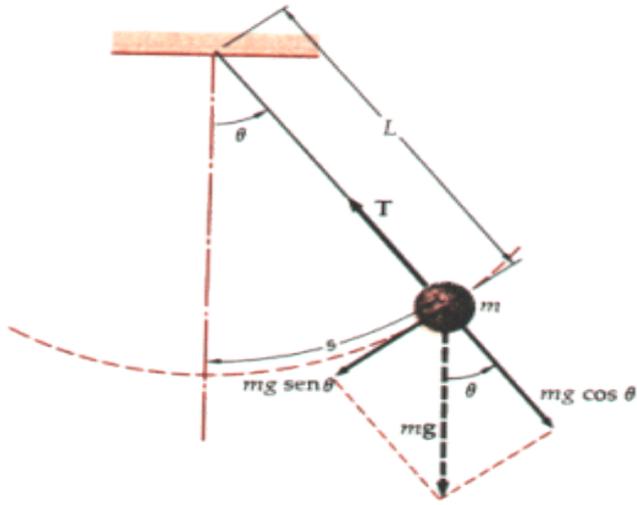
Taller 1: Péndulo simple



¿Creen ustedes que el largo L afecta el período T ?

¿Cómo afecta g al período del péndulo?

Teoría del péndulo simple



$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{L}{g}}$$

T = período

L = largo del péndulo

g = aceleración de gravedad

Modelo válido sólo para ángulos $< 15^\circ$.

Además se asume que:

El hilo es inextensible y de masa despreciable,

El roce con el aire es despreciable.

- **Objetivos:**
 - **Determinar el período T para distintos largos L del péndulo.**
 - **Determinar el valor de la aceleración de gravedad en el punto donde se realizaron los experimentos.**

- **Procedimiento:**
 - **Equipos de 3 alumnos**
 - **Construir el péndulo y medir el tiempo que toman 10 oscilaciones, para cada L indicado.**
 - **Calcular el valor de T en cada caso.**

- **Consideraciones:**

- Mantener ángulo $< 10^\circ$.
- Oscilaciones en el plano (sin rotación).
- Utilizar la misma altura en todos los experimentos.

- **Informe:**

- TODOS trabajan con datos de TODOS.
- Calcular el T promedio para cada L, graficar y comparar con los datos obtenidos por SU equipo de trabajo (todos los informes serán distintos).
- Entregar el informe AL FINAL DE LA CLASE (HOY!!!)