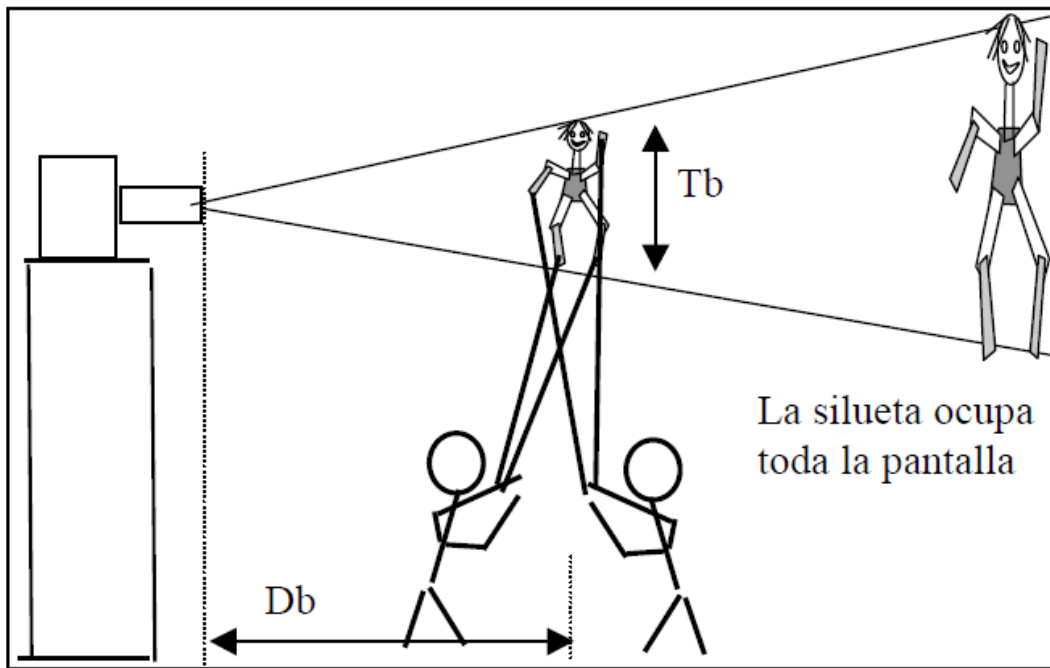


LA SOMBRA QUE PRODUCE UNA FUENTE LUMINOSA PUNTUAL

“UN FESTIVAL ESCOLAR DE SOMBRAS CHINESCAS”

Hemos ideado una situación didáctica que arranca con un problema referido a un ámbito escolar reconocible por el alumno, como es el de la preparación de un festival de sombras chinescas, en que ponemos dos condiciones:

- La pantalla y el proyector están fijos (de este modo establecemos implícitamente que la distancia entre el proyector y la pantalla es una constante...)
- Por “exigencias” de la representación (la visibilidad de la representación por los espectadores, etc...), el tamaño de la sombra debe ocupar toda la pantalla (lo que implica implícitamente un valor constante para todas las sombras que se produzcan...).



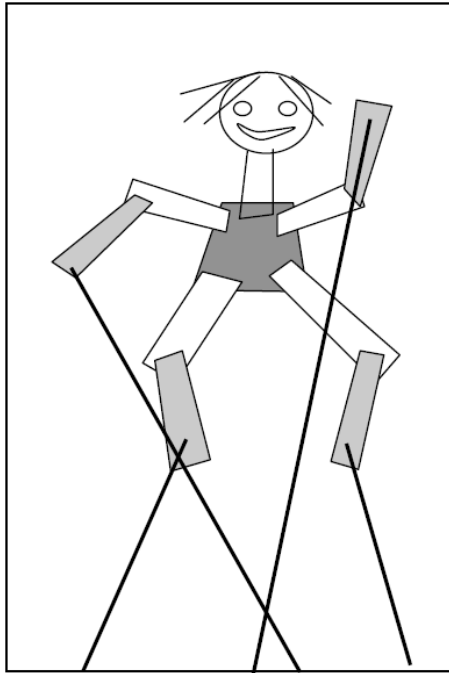
- De este modo, nuestro problema se refiere ya al sistema simplificado que problematiza la relación entre la posición de la silueta (posición de la barrera D_b) y el tamaño de la misma (tamaño de la barrera T_b).

Planteamiento del problema

“En un Centro escolar desean celebrar un día de fiesta haciendo una representación se sombras chinescas.

El director lo plantea como un concurso, al que se pueden apuntar distintos equipos de alumnos que deben preparar un pequeño guión con un solo personaje (articulado, si lo desean) para representarlo.

Los equipos escriben sus guiones y preparan los personajes recortándolos en cartulina.



Empiezan los ensayos. Cada equipo lleva su personaje al escenario y como los tamaños (en altura) de los personajes que han construido son diferentes, cada equipo debe probar, acercándose o alejándose del foco, hasta conocer cuál es la posición que debe tener para que la sombra de su silueta llene la pantalla.

Cuando faltan bastantes equipos por realizar sus ensayos, se funde el foco que ilumina las representaciones... Los equipos restantes no conocen la posición que deben tener con sus siluetas...

Un profesor de ciencias les anima a que

hagan un estudio experimental para conocer si hay alguna relación entre el tamaño de una silueta cualquiera y la distancia a la que hay que colocarla (respecto al foco) para que su sombra llene toda la pantalla.

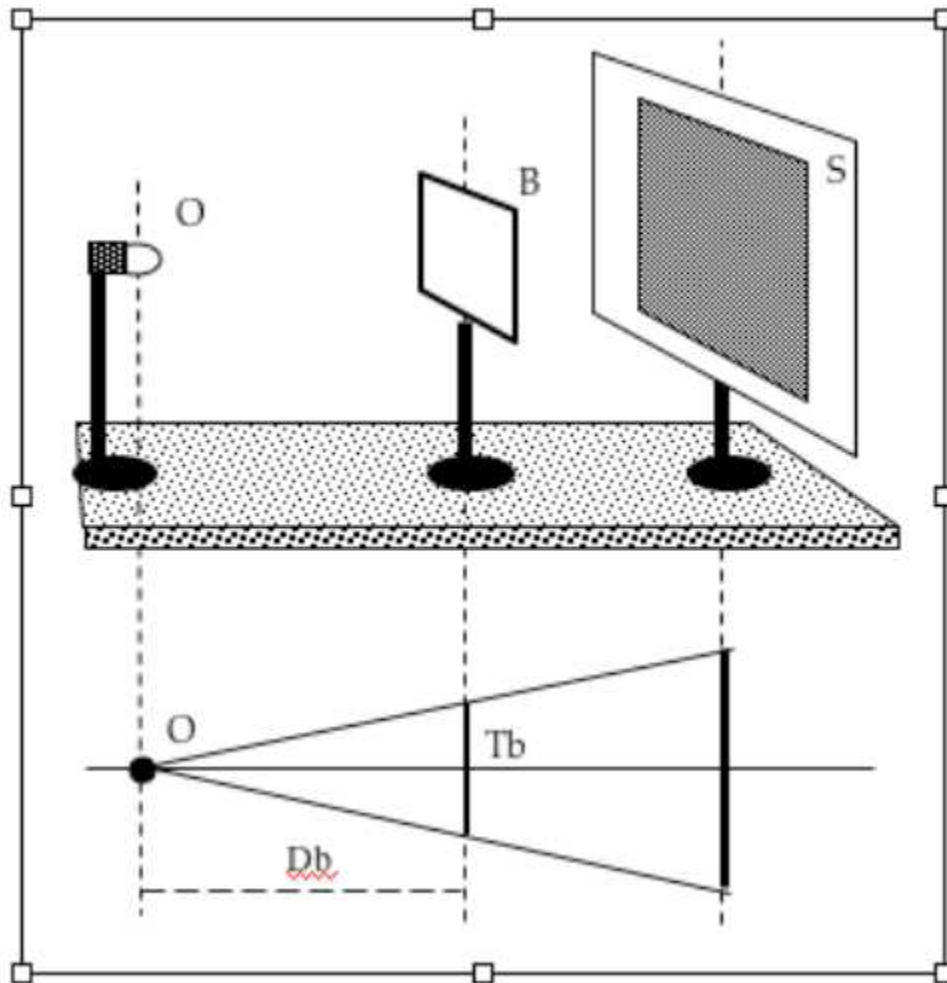
Exploraciones iniciales

Se llevará el problema al laboratorio. Hay que reproducir un sencillo dispositivo productor de sombras, que incluya los elementos básicos: una bombilla de filamento puntual, que ilumine recortes rectangulares de cartulina de distintos tamaños y el problema consiste en ver dónde deben situarse para que su sombra, ocupe por completo la pantalla fija...

En un primer momento los alumnos probarán simplemente a “hacer sombras” con el material disponible...

Etapas de adquisición y representación de la experiencia

Cuando ya “controlan” el fenómeno de hacer sombras, y son conscientes de sus dos variables, es decir que una cartulina de un tamaño determinado requiere una posición determinada para que su sombra llene la pantalla, el profesor presenta una primera experiencia:



Pone como barrera una cartulina de 10cm de altura y debe colocarla a 25cm de distancia de la bombilla para que su sombra llene la pantalla.

La representación de este "caso1" se formula como:

"El tamaño de la barrera es de 10cm y su correspondiente distancia al foco es de 24,4cm". O bien, en forma de tabla:

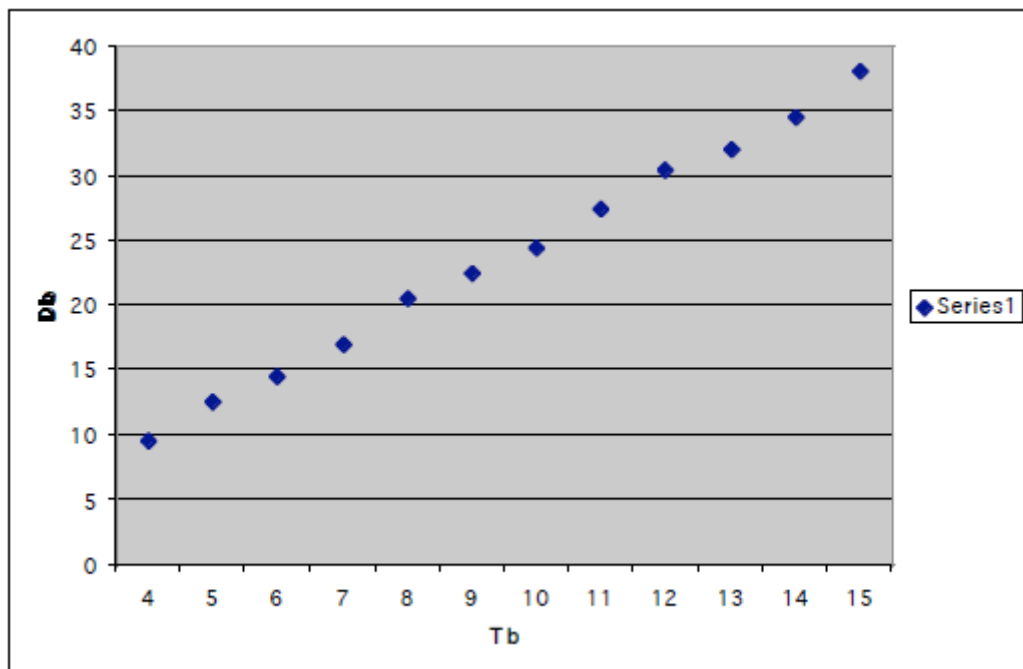
Tb (cm)	Db (cm)
10	24,5

Ahora los alumnos van a imitar al profesor midiendo las posiciones de barreras (cartulinas) diferentes. Se decide entre todos recortar 12 cartulinas, de alturas entre 4 y 15cm. Cada grupo de alumnos elige 3 cartulinas de tamaños bastante diferenciados y realiza con ellas sus tres casos de producción de sombras realizando las medidas correspondientes.

Los resultado de todos los casos se expresan en una tabla:

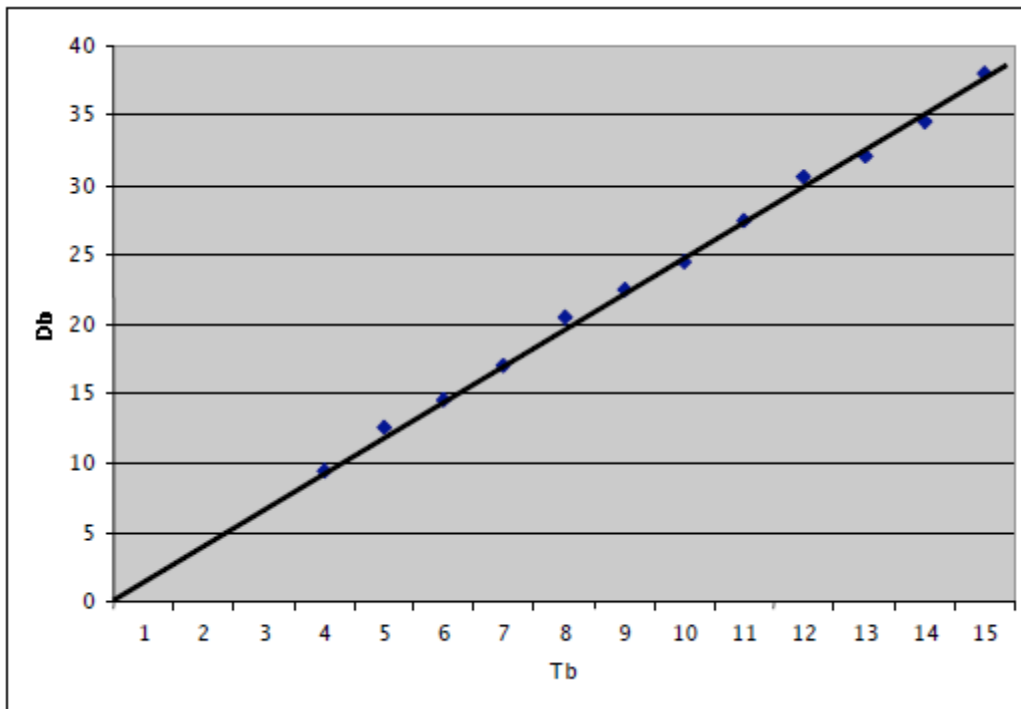
Tb (cm)	Db (cm)
4	9,5
5	12,5
6	14,5
7	17
8	20,5
9	22,5
10	24,5
11	27,5
12	30,5
13	32
14	34,5
15	38

Los mismos resultados se representan en una gráfica:



Etapa de modelización

Un análisis de los datos representados lleva fácilmente a la conclusión general de que las distancias van creciendo de un modo regular según crecen las alturas de las barreras. Los datos “encajan bastante bien en una línea recta”, y esa línea es la podemos tomar como modelo simple.



La proporcionalidad es:

$$\frac{Db}{Tb} = \frac{25}{10} = 2,5, \text{ o bien } Db = 2,5 Tb$$

Distancia de la barrera= 2,5. Altura de la barrera

Y en general:

$$Db = k Tb$$

Etapas de institucionalización:

La única adición que conviene que haga el profesor a esta ley es la consideración de que hay dos valores particulares:

- El caso límite en el que la cartulina tendría cero de altura y tendría cero de distancia al foco, esto es, tendría que estar infinitamente próxima al mismo...
- El caso en el que la cartulina tenga el valor de la pantalla y entonces tiene que estar sobre ella, y su sombra es igual.

Si en la etapa de modelización los alumnos no llegan a plantear un modelo, sería en esta etapa donde tras recoger las diferentes hipótesis, plantearíamos el modelo.

Etapa de uso del modelo:

Los grupos que faltaban por comprobar la posición que debía tener su barrera, lo calcularán haciendo uso del modelo obtenido.

Etapa de ampliación del campo del fenómeno:

Para realizar los ensayos no se puede hacer uso del escenario del festival y se debe de hacer en aula. Los alumnos aplicarán lo aprendido para saber en qué posición deben de colocar sus siluetas.