

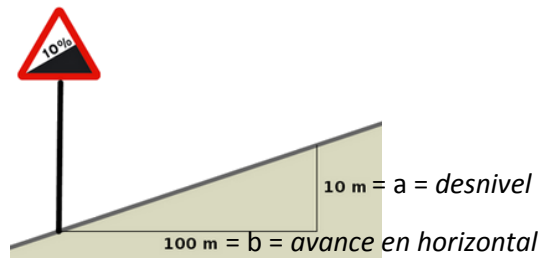
## LA PENDIENTE DE UNA CARRETERA:

Cuando viajas por una carretera de montaña y te encuentras con fuertes pendientes seguramente habrás visto alguna vez señales parecidas a las siguientes:



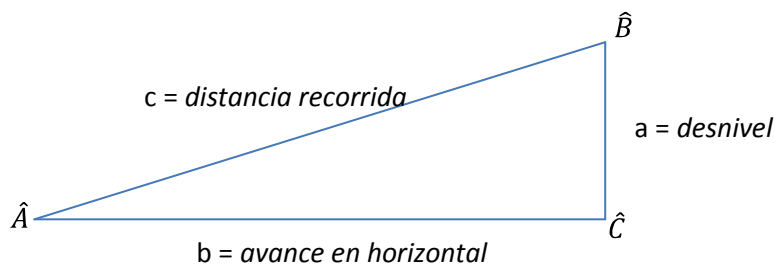
El Reglamento General de Circulación, nos dice que el significado de esas señales es una "subida (o, en su caso, bajada) con fuerte pendiente. Peligro por la existencia de un tramo de vía con fuerte pendiente ascendente (o, en su caso, descendente). La cifra indica la pendiente en porcentaje".

Pero, ¿qué significa ese porcentaje? Es una forma de expresar la relación entre la altura que salvamos cuando ascendemos por la carretera y la distancia que nos desplazamos horizontalmente. Matemáticamente esa relación es la tangente del ángulo que forma la carretera con la horizontal. Así, una pendiente del 10% significa que salvamos 10 metros de desnivel por cada 100 metros de avance en horizontal:



Normalmente los vehículos que utilizamos disponen de instrumentos que nos permiten medir las distancias que recorreremos: los cuentakilómetros. También es relativamente fácil disponer de un altímetro con el que poder medir las alturas. Sin embargo no tenemos ningún instrumento que nos permita conocer directamente cuanto avanzamos según la horizontal, aunque dicha longitud sí que podría calcularse a partir de las anteriores (teorema de Pitágoras):  $b = \sqrt{c^2 - a^2}$

La tangente del ángulo  $\hat{A}$  es la relación entre a y b:  $tg \hat{A} = \frac{a}{b}$  y la pendiente es:  $\% \text{ pendiente} = \frac{a}{b} \cdot 100 = 100 \cdot tg \hat{A}$



### ACTIVIDAD 1:

Tomemos el **perfil**\* de algunos de los tramos que hemos subido en nuestra ruta. Calcula la pendiente en porcentaje. Puedes utilizar la siguiente hoja de cálculo:

| TRAMO | c = distancia recorrida (m) | a= altura que ascendemos (m) | b= distancia horizontal (m) | pendiente (%)= $100 \cdot a/b$ |
|-------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| 1     |                             |                              |                             |                                |
| 2     |                             |                              |                             |                                |
| 3     |                             |                              |                             |                                |
| 4     |                             |                              |                             |                                |
| 5     |                             |                              |                             |                                |
| 6     |                             |                              |                             |                                |
| 7     |                             |                              |                             |                                |
| 8     |                             |                              |                             |                                |
| 9     |                             |                              |                             |                                |
| 10    |                             |                              |                             |                                |

\*Para levantar o elaborar un **perfil** o corte de la superficie terrestre se debe utilizar parte de la información que proporciona un mapa topográfico: **las curvas de nivel y la escala**. Los datos de las curvas de nivel que aparecen en el mapa topográfico se trasladan a un gráfico basado en un sistema de coordenadas, donde el eje vertical refleja las altitudes y el horizontal la distancia recorrida. Generalmente la escala horizontal es la misma que la del mapa y la vertical frecuentemente se exagera con el fin de hacer más evidentes los rasgos del relieve. Así por ejemplo, si la escala del mapa es 1:50000, la escala horizontal del perfil será 1:50000 y la vertical 1:25000 si se exagera al doble. Ambas escalas deben venir adecuadamente señaladas en los perfiles.