

¿Medimos más de pie o tumbados?

Alejandro Sotillo, Paula Gallardo y Nacho Morellón. Alumnos de 1º Bachillerato en el IES Victoria Kent (Torrejón de Ardoz, Madrid)

INTRODUCCIÓN

Este trabajo fue hecho a partir de un problema propuesto por nuestro profesor. ¿Medimos más las personas tumbadas que de pie? Elaboramos la siguiente hipótesis: "las personas medimos más tumbadas que de pie", realizamos un estudio y contrastamos esta hipótesis.

OBJETIVO

Se pretende someter la hipótesis a un proceso de contrastación para determinar su veracidad o falsedad. Se expresa la hipótesis con una fórmula, donde 'h' es altura y 'N', un número positivo.

$$h \text{ tumbada} - h \text{ de pie} = N$$

Explicación: si realmente medimos más tumbados que de pie, el realizar la fórmula el resultado será un número positivo.

PROCEDIMIENTO

Paso 1. Estudios de las variables.

Para comenzar este experimento, diferenciamos las variables que influyen en el problema.

- Variable dependiente. (Es en la que se centra el estudio y es modificada por las variables independientes) son las diferencias entre altura tumbada y altura de pie.
- Variables independientes. (Son los factores que modifican a la variable dependiente). Nos centramos en el estudio de la posición (tumbado o en pie).

Paso 2. Protocolo de medida.

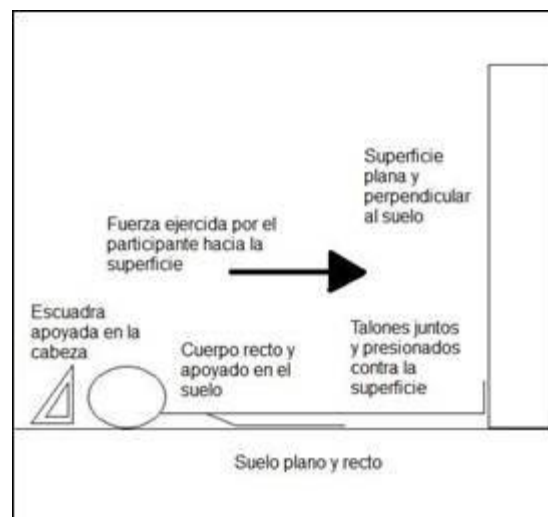
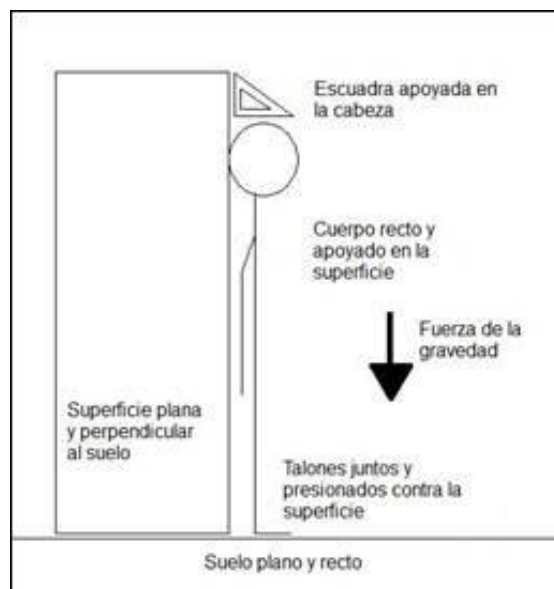
En primer lugar hicimos una lista con el nombre de todos los participantes (19 alumnos). Después formamos 8 grupos de 2 ó 3 personas cada uno. Los grupos salieron a medir al pasillo con el material necesario, que era el siguiente:

- Escuadra, en su defecto se puede utilizar una regla normal, un cuaderno, un libro, etc.
- Cinta métrica.

Dispusimos a los participantes en las siguientes posiciones:

De pie

Tumbado



El participante se colocaba con el cuerpo recto y apoyado a una superficie plana y recta (que era la pared al estar de pie, o el suelo al estar tumbado) y con los talones juntos y presionados contra la pared. El cuerpo sufría la fuerza ejercida por la gravedad al estar de pie, así que el participante debía también presionar los pies contra la pared al estar tumbado. Para medir su altura colocamos una escuadra en la cabeza del compañero, de forma que, cuando él se quite de la pared, podamos medir directamente la altura entre el suelo y la escuadra sin estorbos, usando la cinta métrica de 2 o de 3 metros máximo.

RESULTADOS

A partir de los resultados obtenidos, se creó una hoja de cálculo Excel donde calculamos la media de las alturas y las diferencias entre altura tumbada y altura de pie.

Si el número resultante de restar a la altura tumbada la altura de pie es positivo, la hipótesis sería cierta.

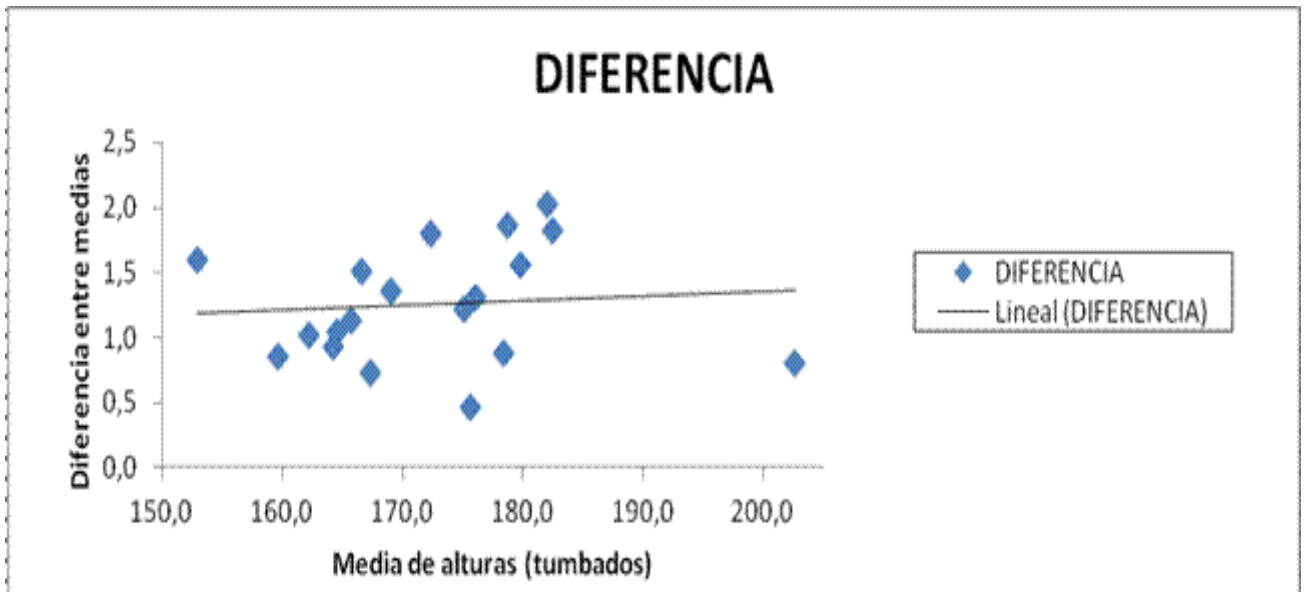
NOMBRE	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	MED	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	MED	DIF
Yaiza	162,9	162,8	162,9	165	162,5	165,3	162,9		163,5	164	164	164	165,8	164	165,8	164		164,5	1,0
Laura	158,9	159,1	159		159	158,2	158,9	158,8	158,8	159,5	159,7	159,7		160	160	159,5	159,5	159,7	0,9
Edu C.	166,8	165,5		167	166,5	166,6	166,8	166,8	166,6	167,4	166,5		167,1	167,5	167	167,8	167,8	167,3	0,7
Andrea D.	163,5	163,6	163,5	163,4	162,5	163,1		163,5	163,3	164,8	164,5	164,5	163,6	164	163,7		164,5	164,2	0,9
Víctor		179,8	179,9	180,5	180	180,5	179,5	179,5	180,0		181,6	181,7	181	184	183	181,6	181	182,0	2,0
Paula	165,4	165,4	165,4	165	163,5	165,4		165,4	165,1	165,4	167	167,2	167	165,5	167		167	166,6	1,5
Aitor	173	174,1		174,1	174	174	173	175	173,9	175,5	175		175	174,5	174,7	175,5	175,5	175,1	1,2
Irene	151,5	151,5	151,4	151,4	150,5	151,5		151,5	151,3	153,2	153,2	153,2	153,2	152,5	152		153,2	152,9	1,6
Jaime	181		180	180,3	181	181	180	181	180,6	182,3		181,5	183	183	182,3	181,5	183,5	182,4	1,8
Fran	178,1	178,1	179,3	177	178,5		178,1	178,4	178,2	179,5	179,5	181,2	179,2	180		179,5	179,5	179,8	1,6
Rubén	170,4		171,5	170	170	170	171,5	170,5	170,6	172		172	171,5	173	172	173	173	172,4	1,8
Nacho	177,6	177,5	177,5	177,2	177,5		177,5	177,5	177,5	178	178,5	178,4	178,3	178,5		178,4	178,4	178,4	0,9
Jorge		175	175,1	176	174,5	175,3	175	175	175,1		175,4	175,6	176,8	175	175,5	175,4	175,5	175,6	0,5
Candela	161,3	161	161,5	161,3		161	161	161,5	161,2	163,2	162,5	162	162		162	162	162	162,2	1,0
Andrea R.	167	168	167,5	168		168	167,5	167,5	167,6	169	169	169	169		169	169	169	169,0	1,4
Estela	177,4	177,4	176,9		177	174,7	177,4	177,4	176,9	179,9	177,4	177,4		178		179,9	179,9	178,8	1,9
Marta	164,9	165	164	164,8	164,5	165	164		164,6	165,5	166,5	166	165,2	165,5	165,4	166		165,7	1,1
Alejandro	202,1	202,1		201,5	202,1	201	202,1	202	201,8	202,6	202,6		202,6	202,6	202,6	202,6	202,9	202,6	0,8
Edu F.	175,3	174,6	174,6	174,5	175		174,6	174,5	174,7	175,4	176,1	176,2	176,5	175,4		176,2	176,5	176,0	1,3

* Se omitió la medida de Estela tumbada del grupo 6, ya que era demasiado errónea. Su media tumbada se hizo, pues, con 6 valores en lugar de 7. Las casillas en blanco corresponden a que una persona no se puede medir a si misma.

CONCLUSIONES

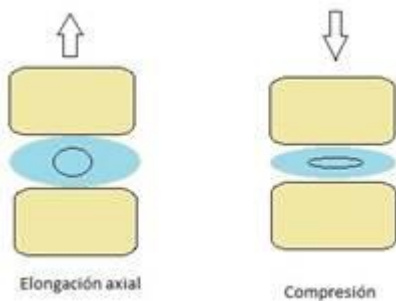
La hipótesis es correcta, ya que en todos los casos medimos más tumbados que de pie, ya sea por 2 cm, como Víctor, o por 0,5 cm como Jorge.

No obstante, el aumento de estatura no está proporcionalmente relacionado con la altura inicial como se puede apreciar en el siguiente gráfico.



Nos planteamos la siguiente pregunta, ¿por qué se produce esta variación de altura? Una respuesta podría hallarse en los discos intervertebrales, que son unos pequeños “saquitos” que se encuentran entre las vértebras y sirven de amortiguadores. Al ponernos de pie, los sacos sufren un proceso de compresión (por la acción de la gravedad, figura 2) mientras que al estar tumbados esto no sucede de igual forma, sino que los sacos se encuentran como en la figura 1.

Esta diferencia entre la figura 1 y 2 sería la responsable del aumento de altura.



¿Pero por qué unos aumentan más la altura que otros al tumbarse? ¿Habrà alguna variable que hemos pasado por alto? Distintos factores que no hemos tenido en cuenta para el proyecto han podido influir más incisivamente de lo que podemos llegar a pensar, incluso la temperatura, el estado de hidratación, el tiempo que hemos pasado de pie o tumbados, etc.

Pero para asegurarnos que bebemos la misma cantidad de agua, ¡e incluso la misma bebida! dormimos la misma cantidad de horas y estamos siempre a la misma temperatura, deberíamos haber hecho un seguimiento más atento de cada uno, y claro, eso es algo que no hemos podido hacer. Esperamos que algún día se pueda comprobar satisfactoriamente esta hipótesis.