Alumnado:
Felipe Cardoso Córdova
Laura Cardoso Quintas
Cintia Fariñas Rodriguez
Josune Varela Táboas

Profesoras:
María Rial Pan
Mariña López Yunta

ANÁLISIS CUANTITATIVO DEL TIEMPO DE REACCIÓN Y SU EFECTO SOBRE LOS REFLEJOS

IES Ribeira Do Louro

ÍNDICE

1. CONTEXTUALIZACIÓN Y JUSTIFICACIÓN..... 3
2. OBJETIVO DEL PROYECTO..... 3
3. OBTENCIÓN DE LOS DATOS..... 4
4. ANÁLISIS DE LOS DATOS..... 6
5. ANÁLISIS DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN LOS REFLEJOS..... 10
6. RESULTADOS Y CONCLUSIONES..... 15
7. LIMITACIONES DEL ESTUDIO Y PROPUESTAS DE MEJORA..... 16
8. BIBLIOGRAFÍA..... 16
9. ANEXO: Datos experimentales..... 17

1. CONTEXTUALIZACIÓN Y JUSTIFICACIÓN

Usted dispone de alimentos, pongamos en este caso una caja de cereales abierta. Por alguna casualidad del mundo, o en este caso su torpeza, la caja desgraciadamente se cae, y según su capacidad de reflejos, cabe la posibilidad de que la caja impacte contra el suelo o no. Imagínese ahora qué ocurriría si esto ocurre en la carretera. Está usted conduciendo y se cruza un jabalí, según su capacidad de reacción tardará más o menos tiempo en darle al pedal del freno. Ambas situaciones dependen de nuestros reflejos, pero ¿cómo son? ¿Podemos mejorarlos o nacemos con ellos? ¿Son siempre iguales a lo largo de nuestra vida?

En esta investigación buscamos qué factores pueden determinar nuestro tiempo de reacción. Queremos estudiar si se ven deteriorados los reflejos por la edad, si el uso de gafas afecta el tiempo de reacción, si los deportistas tienen más desarrollada la capacidad de reacción ante una persona sedentaria o si tocar instrumentos mejoraría el resultado a la hora de realizar el experimento, entre otras. Con este estudio también se buscarán las respuestas a preguntas como: ¿Jugar videojuegos mejoraría y estimularía los reflejos? ¿Padecer de problemas de oído afectará negativamente al tiempo de reacción con los ojos cerrados?. Por último, ¿tenemos los mismos reflejos todos los días o dependen de cuánto dormimos?

Para resolver todas estas preguntas y dudas anteriormente citadas hemos realizado este experimento, con la finalidad de determinar qué factores afectan a los reflejos. Para esto, en nuestra investigación buscamos determinar el tiempo de reacción.

2. OBJETIVO DEL PROYECTO

El principal objetivo de este proyecto de estadística es averiguar si afectan a la capacidad de reflejos características como la edad, el género, el color de ojos. También si hábitos o actividades diarias, como la práctica de deporte, tocar algún instrumento, usar auriculares o jugar videojuegos afectan a la velocidad de reacción. Además, analizar la influencia que tienen los problemas médicos, como tener problemas auditivos o visuales. Por último, si al variar la cantidad de horas de sueño cambiarían los resultados.
Uno de nuestros objetivos era medir los tiempos de reacción para tener una forma de cuantificar los reflejos de cada sujeto y finalmente buscar diferencias dependiendo de cada aspecto respondido en el cuestionario.

3. OBTENCIÓN DE LOS DATOS

Los datos empleados en el estudio sobre reflejos se obtuvieron mediante un cuestionario y un experimento. Para conocer los datos de cada persona voluntaria le pasamos el siguiente cuestionario en papel para que lo respondiesen. La muestra está formada por 50 personas del centro, tanto alumnos como profesorado.

Nº

Edad: Género:

Color de ojos:

¿Haces deporte?: SI / NO ¿Cuál?

¿Tocas algún instrumento ? SI / NO ¿Cuál?

¿Usas auriculares? SI / NO ¿cuánto tiempo al día?

¿Juegas a videojuegos? SI / NO

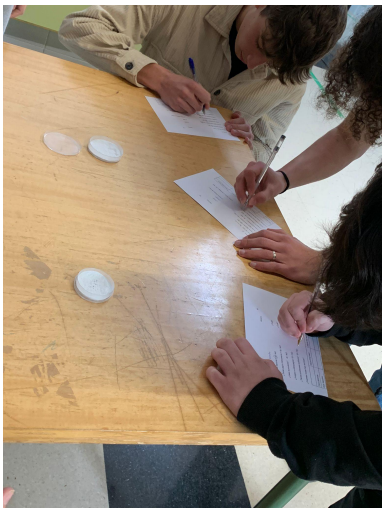
¿Tienes problemas auditivos? SI / NO ¿Usas Gafas o lentillas? SI / NO

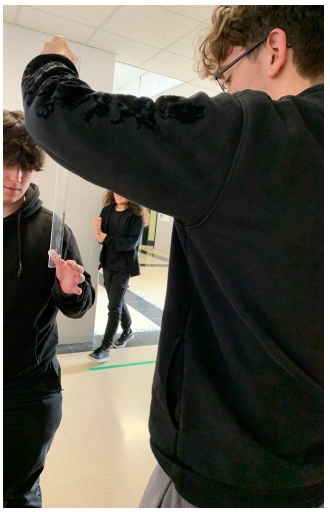
¿Cuántas horas has dormido?

	Altura final exp1	Altura final exp2	Altura final exp3
Ojos abiertos			
Ojos tapados			

Cada persona participante, después de responder el cuestionario, realizaba el experimento, el cual consiste en:

Primero les colocamos una regla verticalmente entre el dedo índice y pulgar sin sostenerla, desde el centímetro cero. Tenían que cogerla antes de que se cayese. Se realizaba 3 veces con los ojos abiertos sin avisar y 3 veces con los ojos cerrados, avisando antes de soltar la regla.

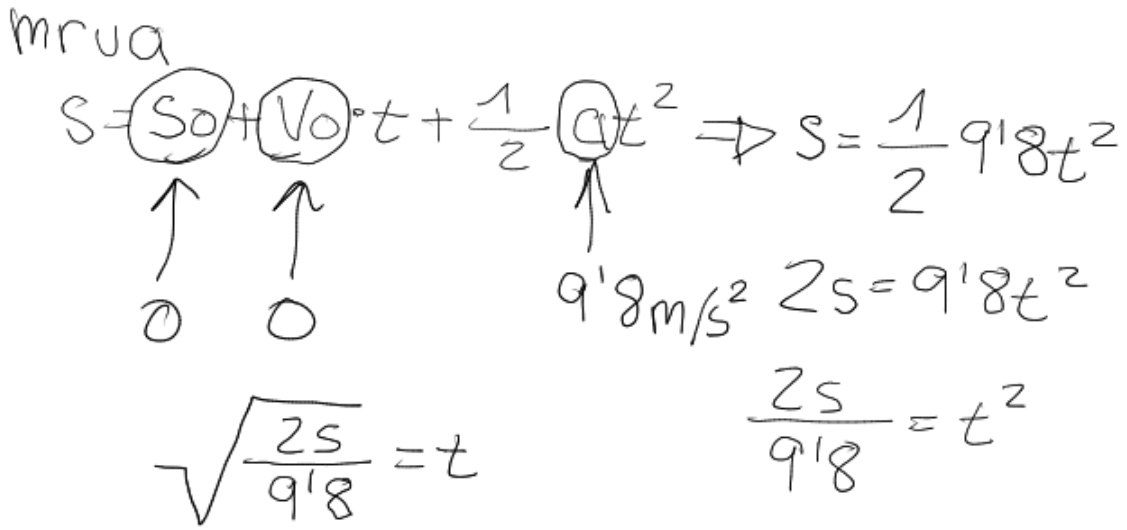




Este experimento nos daba una medida de distancia (marcada en la regla), pero se necesitaba el tiempo de reacción para empezar con nuestro análisis.

Cálculo del tiempo de reacción

La caída de la regla es un m.r.u.a. (movimiento rectilíneo uniformemente acelerado). El espacio inicial es el punto del que parte la regla (en este caso s_0=0 cm). Como se deja caer desde el reposo, la velocidad inicial también será 0 m/s². En este tipo de movimiento la aceleración que hace que caiga el objeto es la gravedad de la Tierra, es decir 9,8 m/s² . El espacio S es el dato experimental obtenido con la regla, con ese dato se calcula el tiempo de reacción.

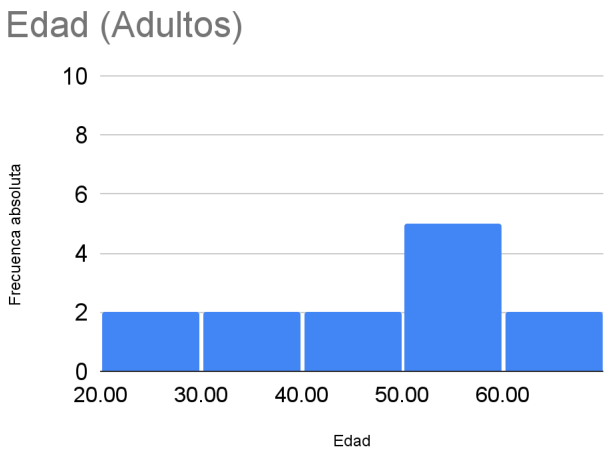


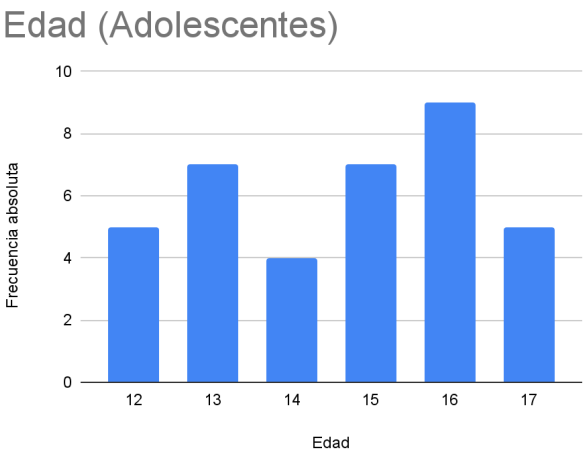
Se calcula la media del tiempo de reacción de las 3 veces que se repitió cada tipo de experimento. Después se hace la media del tiempo de reacción con los ojos abiertos y con los ojos cerrados.

4. ANÁLISIS DE LOS DATOS

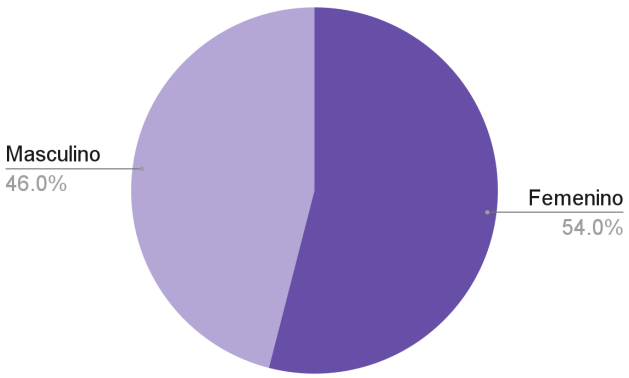
4.1 Características de la muestra

Se analizan los reflejos de 50 personas con un rango de edad desde los 13 años hasta los 62 años. La media de las edades es de 23 años con una desviación típica de 15.653. Debido a la gran amplitud del rango de edades, separamos los datos en dos gráficas en función de la edad. Tomamos los datos de las 13 personas adultas y los 37 adolescentes. En las siguientes gráficas, se observa que el intervalo modal de las edades de adultos corresponde a la edad entre 50 y 60 años. En el caso de los adolescentes corresponde a la edad de 16 años.

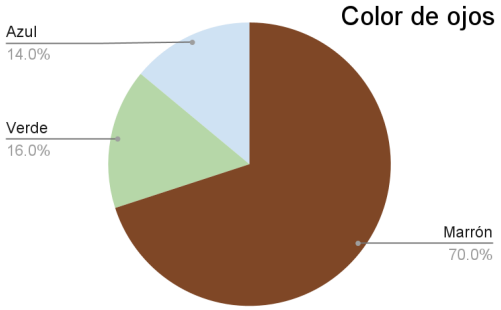




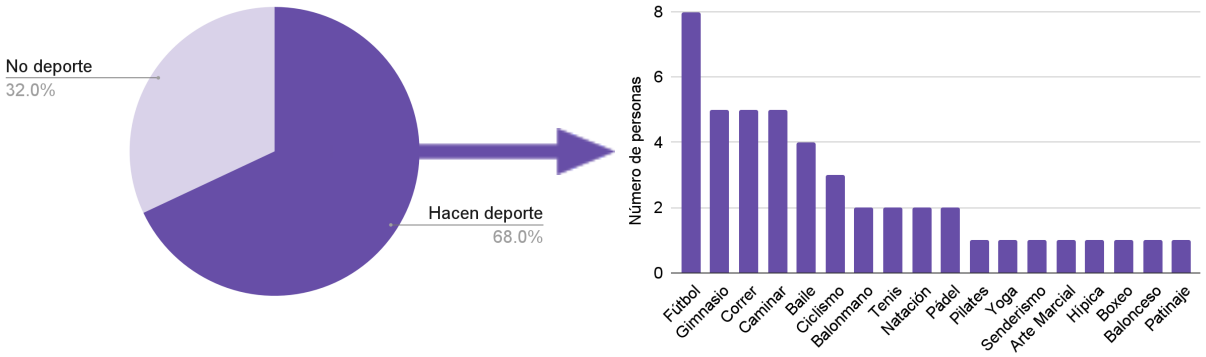
Además de la edad, se estudia si influye el género en los reflejos por lo que era interesante que la proporción de hombres/mujeres estuviera equilibrada. A estas personas les realizamos un cuestionario para saber si algunos factores (color ojos, horas sueño, problemas auditivos, realización deporte…) influyen en los reflejos de las personas. La muestra está bastante equilibrada en hombres/mujeres, aunque un poco más el género femenino, con un 54%, mientras en el género masculino ocupa un 46%.



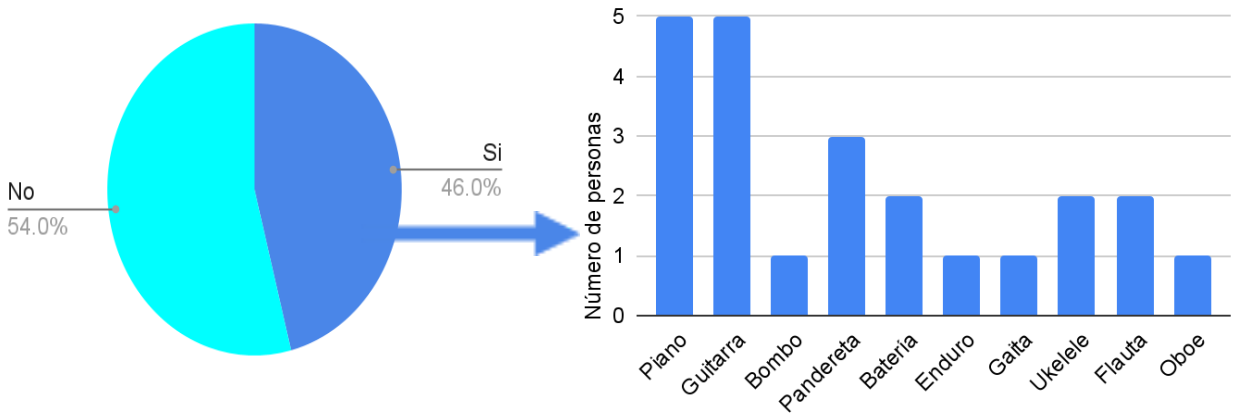
Otro de los factores estudiados fue el color de los ojos. Podemos observar en la gráfica que el color de ojos predominante en la muestra es marrón, con un 70%. El color verde representa con un 16% y por último y las personas con ojos azules fueron un 14%.



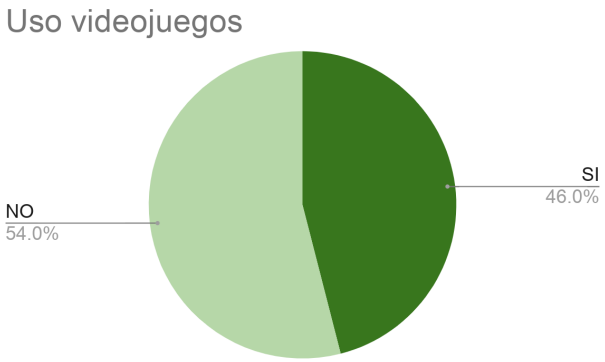
A continuación estudiamos **los hábitos de cada participante** en el experimento. Podemos observar que la mayoría de las personas realizan deporte, con un 68%. El deporte más practicado es el fútbol (8 personas). Correr, ir al gimnasio y caminar lo practican 5 personas, seguido del baile, que lo practican 4 personas. Otros deportes menos frecuentes fueron el ciclismo, que lo practican 3 personas.



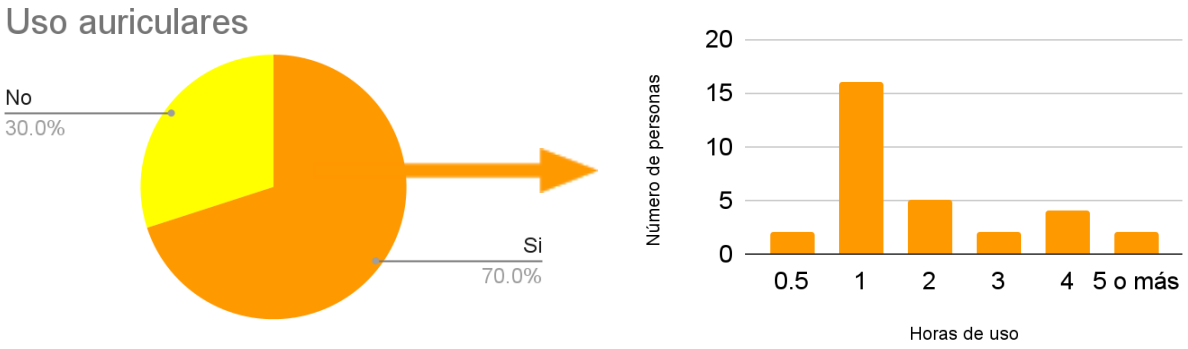
Otra de los hábitos que se analizó fue si tocan algún instrumento. El 46% de los encuestados si lo hacen. Al igual que en los deportes, también les preguntamos que tipo de instrumento tocaban. Los instrumentos más populares son el piano y la guitarra, que lo tocan 5 personas, y los instrumentos menos populares en la muestra son el bombo, enduro, gaita y oboe, que solamente es tocado por una persona.



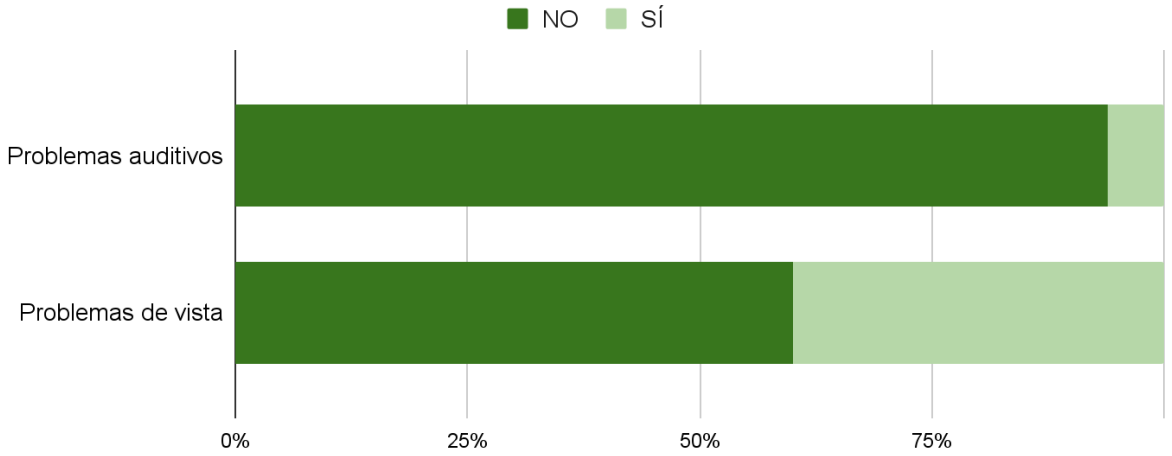
Siguiendo con el análisis de los hábitos de nuestra muestra, la mitad de los encuestados juegan a videojuegos, un 46% frente a un 54% que no.



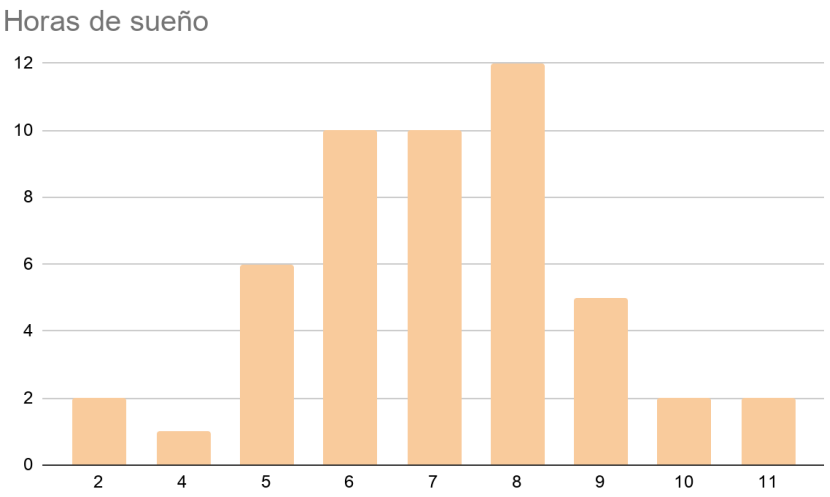
El uso de los auriculares actualmente está muy extendido, así que preguntamos a las personas del estudio si usan auriculares y cuántas horas los emplean al día. Para saber si afecta a los reflejos analizamos los resultados según sus horas de uso. Como se puede observar en la primera gráfica, el 70% de los participantes si usan auriculares. La mayoría de ellos los usan 1 hora al día.



Otro de los aspectos que puede influir en los reflejos son los problemas auditivos y/o de vista. Sólo el 6% de los participantes reconocieron tener problemas auditivos. Este porcentaje es mayor en el caso de problemas de vista, siendo un 42%.



Por último, otro aspecto importante a tener en cuenta son las horas de sueño del día de la prueba. En esta gráfica, se muestra la distribución de los participantes según las horas que durmieron. La media de horas de sueño fueron 8 con 12 personas, siendo el valor más repetido.



4.2 Tiempo de reacción experimentos

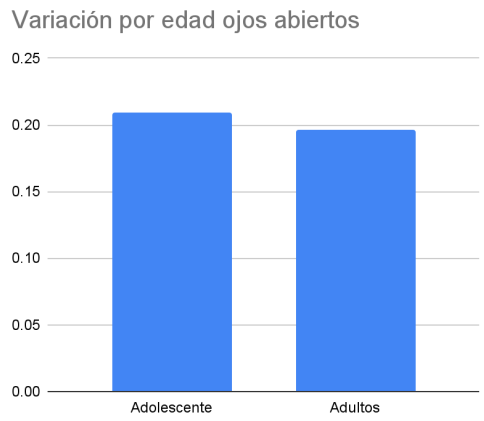
Los tiempos de reacción obtenidos experimentalmente son útiles para cuantificar los reflejos de los participantes. Cuanto mayores sean los reflejos menor será el tiempo de reacción. El tiempo de reacción medio de los experimentos con los ojos abiertos fue de 25 personas con una desviación típica de 0,329s En el caso de los ojos cerrados el tiempo de reacción medio fue de 18 personas con una desviación típica de 0,0518s. En este caso el mayor número de personas se concentra entre 0.20 y 0.25 segundos con los ojos abiertos y con los ojos cerrados.Se puede apreciar que la gráfica de la izquierda es más concentrada mientras que la gráfica de la derecha es más dispersa ya que hay más gente en más valores.

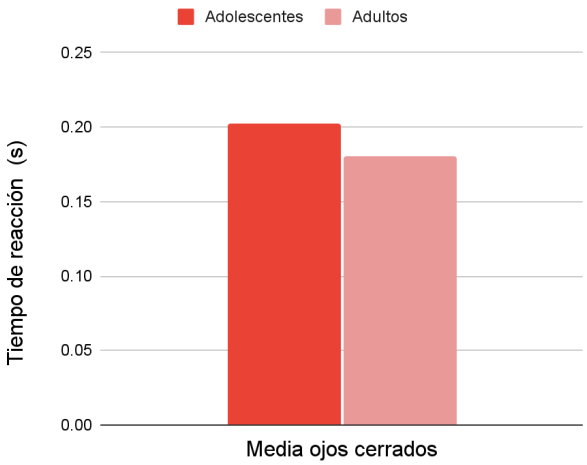
La gráfica de tiempo de reacción con los ojos abiertos (de 0,1s a 0,3s) está más concentrada que la gráfica de ojos cerrados (de 0,05s a 0,3s).

5. ANÁLISIS DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN LOS REFLEJOS

5.1 Influencia de la edad

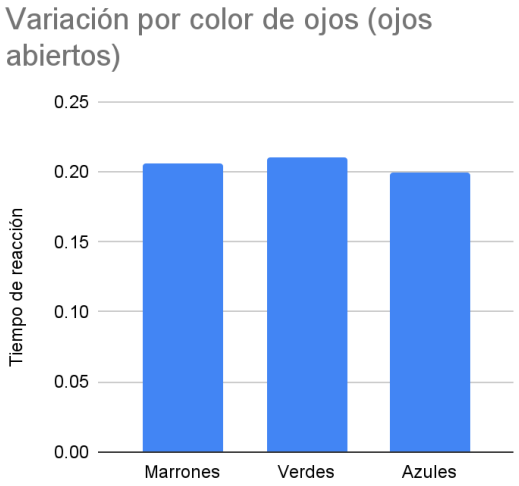
Los adultos tienen un tiempo de reacción más pequeño (0.195s) comparado con el de los adolescentes (0,21s) en el caso de los ojos abiertos . Estas diferencias son todavía más grandes en los tiempos de ojos cerrados en los adultos (0.18s) y (0.20s) adolescentes. Por lo tanto los adultos tienen más reflejos que los adolescentes tanto con ojos abiertos como con ojos cerrados. Este dato nos sorprendió, así que intentamos ver cómo variaban los reflejos con la edad en los adultos, pero los datos para cada grupo de edades en adultos no eran suficientes.

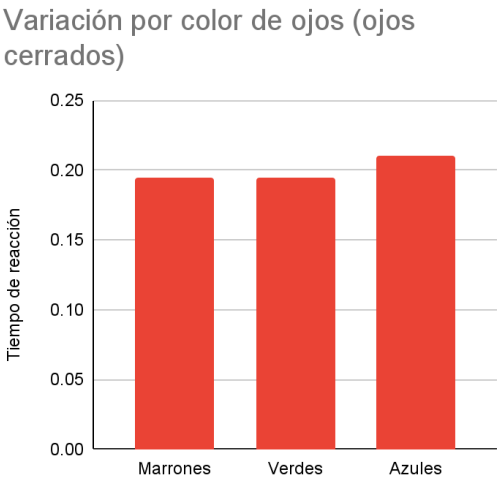




5.2 Influencia de color de ojos

Las personas con ojos marrones tienen menos cantidad de reflejos tanto con los ojos abiertos, como con los ojos cerrados, ya que el tiempo de reacción es mayor. Las personas con los ojos verdes tienen menos reflejos con los ojos abiertos que los ojos azules, sin embargo tienen más reflejos que los ojos azules con los ojos cerrados.

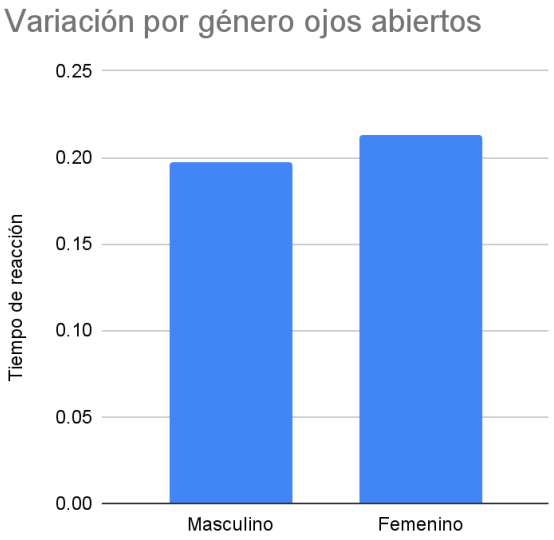


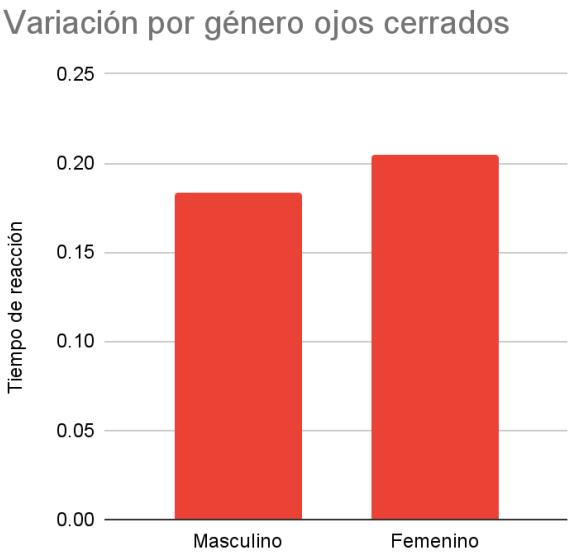


Para finalizar, las personas con los ojos azules son las que menos tiempo de reacción tienen con los ojos abiertos y las que más con los ojos cerrados, por lo que tienen más reflejos que el resto viendo. Las diferencias en ambos casos son muy pequeñas entre colores, por lo que no se puede decir que el color de ojos afecte a los reflejos.

5.3 Influencia del género

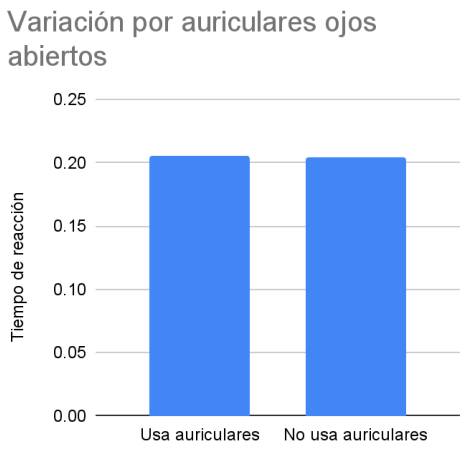
La influencia que tiene el género en el tiempo de reacción con los ojos abiertos y cerrados se puede analizar con las siguientes gráficas. Las conclusiones que podemos sacar de esta gráfica son que el género masculino tiene más reflejos tanto con los ojos abiertos, como con los ojos cerrados que el femenino. La diferencia entre hombres y mujeres en los tiempos de reacción fue de 0,25s con los ojos abiertos y de 0,3s en el experimento a ciegas.

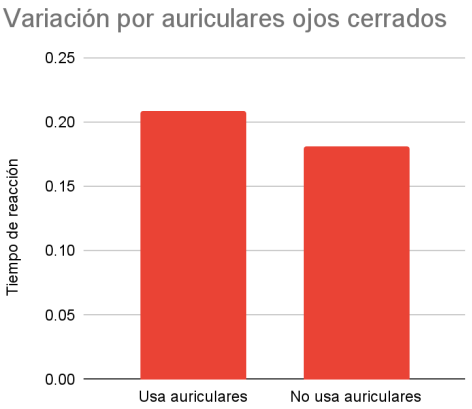




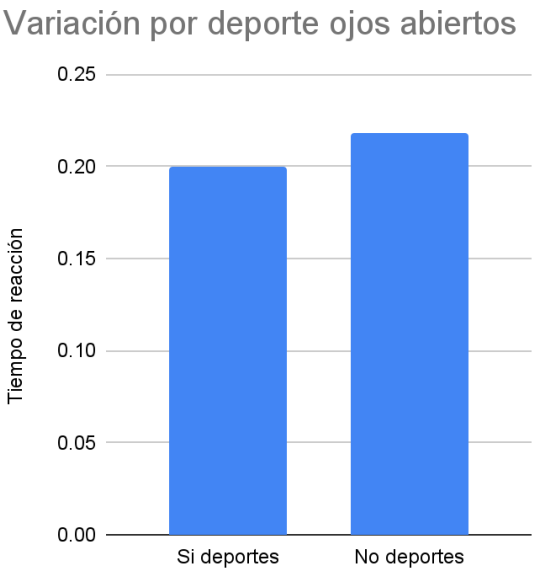
5.4 Influencia de uso de auriculares

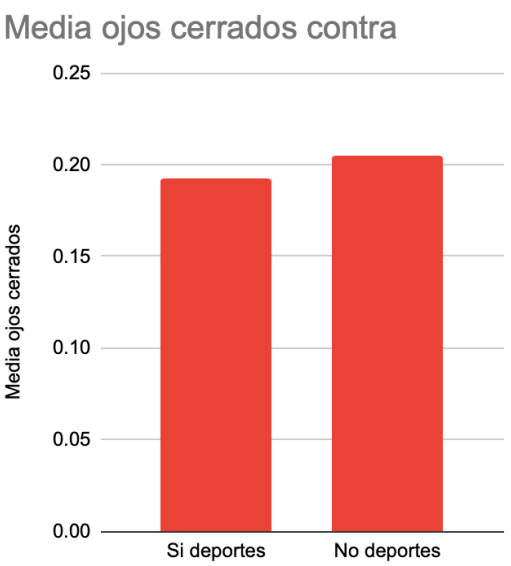
Las personas que utilizan auriculares y las que no, tienen tiempos de reacción casi iguales en el caso de los ojos abiertos. Pero, los que usan auriculares tienen menos reflejos auditivos que aquellas que no los usan, hay una diferencia de 0,3 segundos





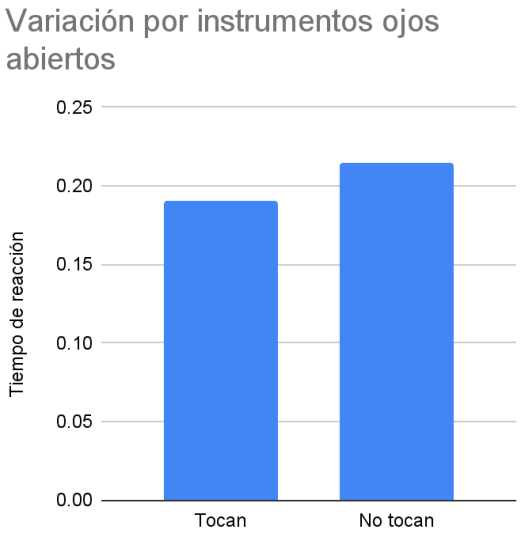
Aquellas personas que no practican ningún deporte tienen menos reflejos con los ojos abiertos que aquellas que lo practican, sin embargo podemos observar que esa diferencia es mayor con los ojos abiertos (0,017 segundos).

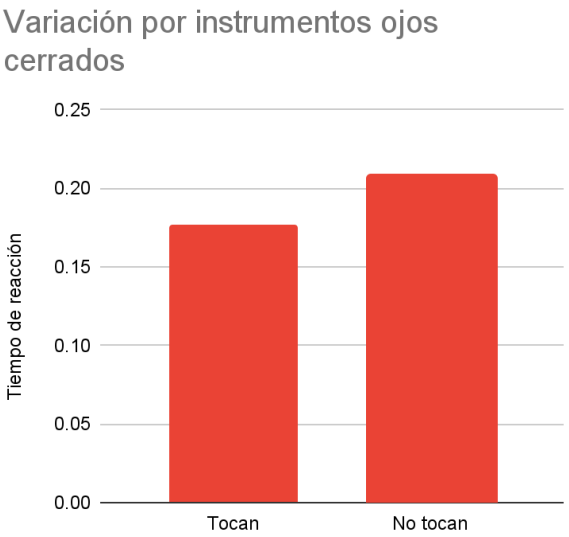




5.5 Influencia de instrumentos

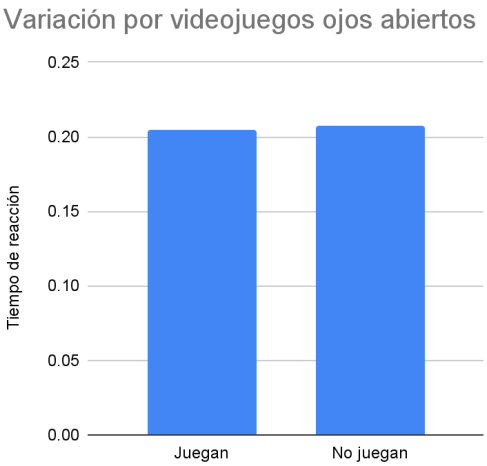
En la siguiente gráfica podemos ver la influencia de la práctica de instrumentos en nuestros reflejos. Podemos observar que aquellas personas que tocan instrumentos tienen más reflejos tanto con los ojos abiertos y cerrados que aquellas personas que no tocan ningún instrumento.

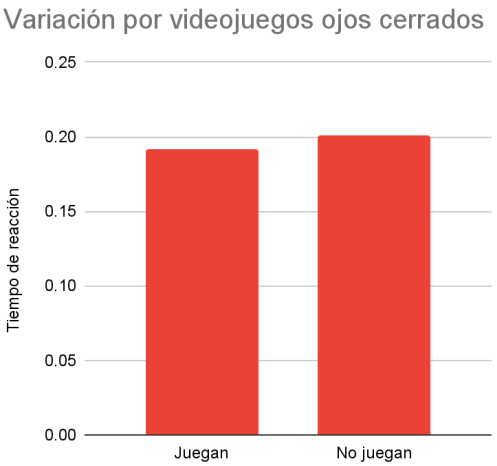




5.6 Influye jugar videojuegos

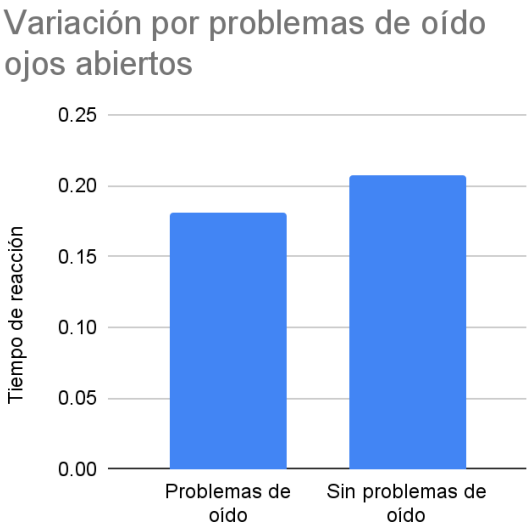
Jugar a videojuegos no afecta demasiado a los reflejos. Los resultados en ambos casos son muy igualados. Sin embargo, podemos observar que las personas que juegan tienen menos tiempo de reacción que las que no.

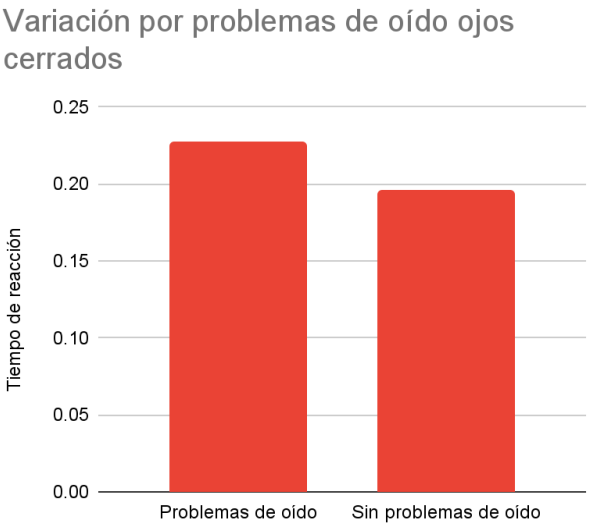




5.7 Influye los problemas de oído

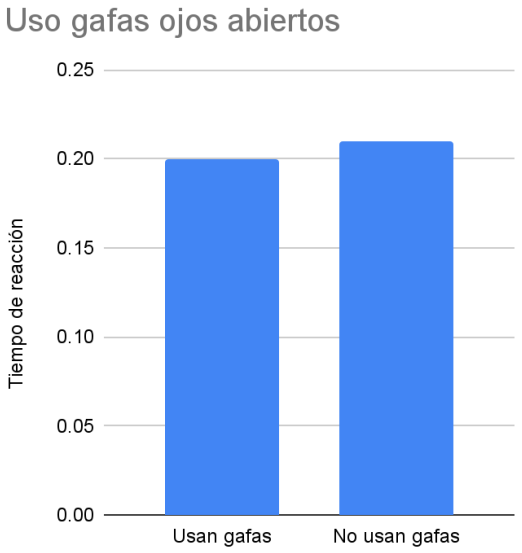
Las personas que tienen problemas auditivos tienen más reflejos con los ojos abiertos. Esto cambia cuando se realiza el experimento con ojos cerrados. Las personas con problemas auditivos tuvieron un tiempo de reacción medio de 0.16 segundos con los ojos abiertos frente a 0.23 segundos con los ojos cerrados. Por lo que vemos que esos problemas auditivos afectan a los reflejos con estímulos sonoros.

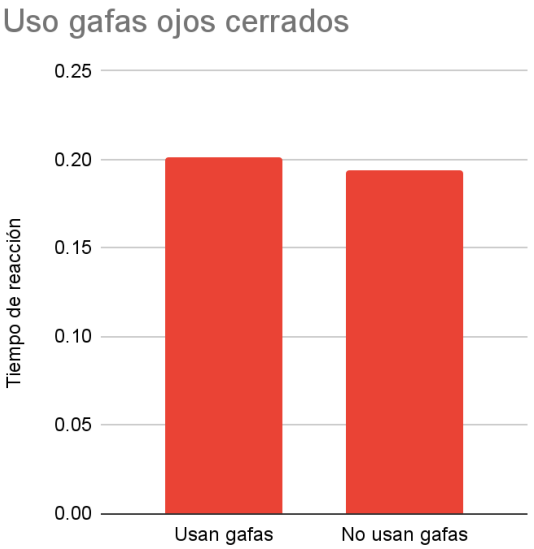




5.8 Influye el uso de gafas

No hay diferencias en los reflejos entre las personas que usan gafas y las que no. Además, las personas que usan gafas tuvieron tiempos de reacción muy parecidos entre el experimento con ojos abiertos (0,2s) y con ojos cerrados (0,2 s).





5.9 Influye las horas de sueño

Cuanto menor es el tipo de reacción, la media de sus horas de sueño baja. Las personas que duermen menos horas actúan más rápido ante una acción, podría deberse a que al necesitar dormir más, las personas están más alerta.

Tiempo de reacción (ojos abiertos)	Media horas de sueño
0.1-0.15	6.666666667
0.15-0.20	6.944444444
0.20-0.25	7
0.25-0.3	8

6. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Una de nuestras dudas iniciales era la tan controvertida pregunta, ¿quién tiene mejores reflejos, los hombres o las mujeres? Con nuestros resultados en la mano podemos decir que los hombres tienen una mejor capacidad de reflejos (0.19s) que las mujeres (0,22s), aunque la diferencia es extremadamente pequeña y además tanto en hombres como en mujeres los reflejos mejoran con los ojos cerrados.

Sorprendentemente, las diferencias en tiempos de reacción entre adultos y adolescentes fueron pequeñas, por lo tanto tienen reflejos similares. Aunque las personas adultas tienen más reflejos con los ojos abiertos (tiempo de reacción: 0,20s) que los adolescentes (0,21s); en el caso de los ojos cerrados están bastante igualados.

Tal y como pensábamos, el color de ojos no afecta a los reflejos. Las personas con los ojos verdes son algo más rápidas con los ojos abiertos (0,21s), seguidas por aquellos de ojos marrones (0,21s) y siendo los últimos los de ojos azules (0,20s).

Las personas que hacen deporte, un 68% de la muestra, tienen más reflejos (t= 0,20s) con los ojos abiertos que los que no hacen deporte (t=0,22s) aunque la diferencia es mucho menos relevante de lo esperado. Con ojos cerrados, no se aprecian diferencias entre las personas deportistas tienen y las sedentarias. Esta misma situación aparece cuando hablamos de videojuegos, pese a lo esperado jugar a videojuegos no afecta significativamente a los reflejos.

Si hablamos de música y cómo afecta a nuestros reflejos, las personas que tocan instrumentos tienen un tiempo de reacción menor que aquellos que no, con una diferencia de 0,03s tanto con los ojos abiertos como cerrados. Sin embargo, las personas con problemas auditivos han tenido peores resultados con los ojos cerrados con una diferencia de tiempos de 0,04s. Esto tiene sentido al ser un estímulo auditivo, por lo que cuentan con unos reflejos peores en cuanto a audición. Por eso con ojos abiertos tienen resultados mejores y similares al resto de personas. Aquellos que usan gafas o lentillas mantienen una capacidad de reflejos constante con los ojos abiertos y con los ojos cerrados, por lo que no afecta a los reflejos. Además, los resultados fueron similares a los participantes sin problemas de vista.

Por último, vimos que cuanto más bajan las medias de las horas de sueño, mejores reflejos tienen. Esto puede ser porque, cuando su cuerpo necesita ese descanso, está más alerta y atento.

Como conclusión a esta investigación se ha calculado partir del tiempo de reacción de los adultos, la distancia que se recorre cuando circulamos a una determinada velocidad durante el tiempo de reacción. Por ejemplo un conductor que circule a 50 Km/h, con un tiempo de reacción de 0,201 segundos, recorrerá antes de pisar el freno 2,8 metros. Y si circula a 120 Km/h, recorrerá 6,7 metros. Si además sumamos la distancia de frenado que nos da la DGT (DGT) los coches se detendrán completamente, en el caso de 50 Km/h a una distancia de 12,8 metros desde que ve el peligro y en el caso de 120 Km/h recorrerá 63,7 metros hasta poder frenar.

Aunque las diferencias de tiempo de reacción parecen pequeñas, una diferencia de 0,03s puede llegar a suponer una distancia de 1 metro si vamos a una velocidad de 120 km/h.

7. LIMITACIONES DEL ESTUDIO Y PROPUESTAS DE MEJORA

Un problema que tuvimos a la hora de realizar el experimento fue que el rango de edades de la muestra era limitado, esto se debe a que cogimos todos los datos de la muestra de individuos que se encuentran en un Instituto de Secundaria. La edad de estas personas es de 12 a 60 años, por lo que no pudimos experimentar con personas mayores o menores a este rango. Además, en los adultos sólo se encuestó a 2 o 3 individuos para cada intervalo de diez años de edad. Por otro lado, tenemos muchas diferencias entre edades, por ejemplo con 16 años que tenemos 9 muestras, pero con 14 años, que solamente tenemos 4 muestras. Esto no nos permite sacar conclusiones o generalizar los datos sobre la influencia de la edad en los reflejos. Podríamos mejorar la investigación ampliando el muestreo. En nuestro caso, no contábamos con un número suficiente de adultos para compararlo con los adolescentes y comprobar si realmente existe esa diferencia en los reflejos. Como ampliación para nuestra investigación, proponemos un segundo muestreo, buscando un número suficiente de adultos en cada intervalo de 10 años de edad.

8. BIBLIOGRAFÍA

DGT Distancia de reacción
DGT distancia de reacción detención y frenado
PDF tiempo de reacción

9. ANEXO: Datos experimentales

Nº	Edad	Género	Color ojos	Deporte	Música	Auriculares (h)	Juego	Pb. oído	Sueño (h)	Pb. Ojo	Alturas ojos abiertos			Alturas ojos cerrados		
											A1	A2	A3	C1	C2	C3
1	32	F	Marrón	Gimnasio	No	0	Sí	No	7	Sí	31.4	17.5	26.3	27.2	15.2	25.7
2	16	F	Marrón	No	No	0	No	No	8	Sí	24.4	26.2	17.4	27.4	8.6	16.1
3	16	M	Azules	Gimnasio	Piano	2	Sí	No	11	Sí	15.1	15.7	15.7	17.5	7.7	14.1
4	47	F	Marrón	Natación	No	0	No	No	6	No	49.4	46.5	34.4	43.4	36.1	39.4
5	61	M	Azules	No	Guitarra Piano	0	No	No	6	Sí	16.3	13.2	18.6	18.7	12.6	14.2
6	16	M	Marrón	Fútbol	Guitarra	2	Sí	No	8	No	15.2	18.7	11.8	45.6	36.1	0.5
7	15	F	Verdes	Baile	No	1	No	No	7	No	23.4	21.7	16.2	38.4	25.6	19.7
8	17	F	Marrón	Baile	Bombo, pandereta	2	No	No	11	Sí	25.9	37.8	17.3	33.7	29.4	24.2
9	15	F	Verdes	No	No	1	No	No	9	Sí	46.5	15.8	30.2	40.3	33.2	45.7
10	15	F	Marrón	No	No	0	No	No	8	No	19.6	13.5	32.2	7.5	47.6	22.8
11	56	M	Marrón	Caminar	No	0	No	Sí	8	Si	19.8	17.5	11.6	36.6	18.5	12.4
12	16	M	Marrón	Boxeo	No	2	Sí	No	8	No	28.5	21.5	20.5	14.4	17.9	48
13	59	F	Verdes	Caminar, yoga	No	0	No	No	5	Sí	18.5	25.6	4.3	16.5	2.7	17.4
14	27	M	Azules	Ciclismo, correr	Guitarra	1	No	Sí	6	Sí	14	19.4	11	26	20.9	48
15	45	F	Marrón	Patinaje, ciclismo, correr	Piano	0	No	No	6	No	15.2	35.3	18.5	8.4	30.7	5.4
16	53	M	Verdes	Pádel y fútbol	No	0	No	No	6	Sí	20.8	18.2	18.3	3	5.8	26.1
17	13	F	Marrón	Correr	Piano	4	Sí	No	7	No	12.8	12.6	2.3	32.6	29.7	11.6
18	14	M	Marrón	Arte marcial	Batería	0	Si	No	9	Sí	19	17	14.3	6.8	37.6	20
19	15	M	Marrón	Hípica	Enduro	1	No	No	8	No	15.8	9.9	7.1	30.1	2.5	16.8
20	13	F	Marrón	Gimnasio	No	1	No	No	5	Sí	21.5	14	8	36.5	37.5	19.1
21	15	F	Marrón	No	Guitarra, piano	5	Sí	No	7	No	17.3	15.7	19.6	25.6	19.9	8.2
22	16	M	Marrón	No	No	4	Sí	No	5	No	24.4	11.8	15.2	16.8	8.2	7.5
23	34	M	Marrón	Caminar	No	1	Sí	No	6	Sí	23	19	14.7	45	19.4	39.1

24	58	M	Marrón	Correr, caminar	Gaita	0	No	No	6	Sí	17.1	19.3	10	35.1	21.5	25.3
25	17	M	Marrón	No	No	2	Sí	No	2	No	26.5	18.3	30.3	19.6	22.1	8.7
26	12	F	Marrón	No	No	1	Sí	No	5	No	24.7	30.1	22.1	5.3	26.1	24.8
27	12	F	Verdes	No	No	0	Sí	No	8	No	35	27.3	32.2	21.6	22	27.5
28	13	F	Marrón	No	No	3	No	No	8	No	24.5	34	18.2	21	38	6.3
29	16	F	Marrón	Baile	No	1	No	No	6	No	34.3	40.7	19.2	21	28.1	26.4
30	15	F	Marrón	Natación	Piano, ukelele, guitarra	2	Si	No	8	No	31.1	15	15.5	18.3	24.9	17.9
31	62	F	Marrón	Pilates, caminar	Pandareta	4	No	No	4	Sí	26.7	32.4	25.5	9.5	4	37.1
32	12	M	Marrón	No	No	0	Sí	No	9	No	25.9	24.7	21	37.3	26.1	25.2
33	15	M	Marrón	Balonmano	Flauta, ukelele	4	Sí	Sí	7	Sí	13.6	18.4	27.2	38	18.7	33
34	16	F	Verdes	No	No	1/2	No	No	8	No	15.5	14	17.1	19.5	15	16.5
35	12	F	Marrón	Balonmano	No	1/2	No	No	9	No	34.5	19	20	27.5	44.5	27.6
36	13	M	Marrón	Fútbol	Flauta	0	Sí	No	6	No	33	14	20.1	24.3	11.8	13
37	12	M	Azul	Fútbol	No	1	Si	No	7	Sí	20.8	24.9	28.7	21.5	26.6	36.9
38	16	F	Azul	Ciclismo	No	3	No	No	7	No	36	27	25.1	15	40.8	34
39	51	F	Marrón	Senderismo	Pandereta	0	No	No	6	Sí	14.8	16.5	23.9	2.1	1.4	1.8
40	13	F	Azul	No	Oboe	1	No	No	8	Sí	37.1	20.1	35.1	29.9	32.4	34.9
41	27	M	Azul	Futbol, padel, gimnasio	No	1	Sí	No	5	No	7.5	17	17	10	21	17
42	13	F	Marrón	Baile	No	1	No	No	8	No	16.7	21.5	15.6	41.2	45.3	28
43	14	F	Marrón	No	No	1	No	No	10	No	36.6	30.3	20.1	42.5	36.2	23.8
44	14	M	Marrón	Fútbol, tenis de mesa	Batería	1	Sí	No	7	No	21.6	31.9	25.6	11.7	5.6	32.1
45	13	F	Marrón	Baloncesto	No	3	Sí	No	7	No	26.1	23.8	20.1	20.7	30	15.2
46	16	M	Marrón	Fútbol	No	1	No	No	9	No	19.5	18.5	22	2	7	33.4
47	14	M	Marrón	No	No	4	Sí	No	2	No	36	19	27.6	33	22.5	13
48	17	M	Verdes	Fútbol	No	3	Sí	No	7	No	27.3	25.4	27.9	29.2	8	22.1
49	17	M	Verdes	Gimnasio, correr	No	16	Sí	No	5	No	25.4	33.2	26.2	39.5	11.9	40.3
50	17	F	Marrón	No	No	1	No	No	10	Sí	27.5	36.5	31	35.5	34.6	33.4