

DIFERENCIA EN LA PUNTERÍA Y LOS REFLEJOS EN UN GRUPO DE VIDEOJUGADORES AL CONSUMIR BEBIDAS ENERGÉTICAS

Sergio Martínez Castañeda
1073493@alumnos.ujed.mx
Facultad de Ciencias Exactas UJED

Palabras clave: diseño de experimentos, bebidas energéticas, videojuegos, reflejos

Resumen

El consumo de bebidas energéticas ha incrementado enormemente en los últimos 15 años, sobre todo entre los adolescentes y adultos jóvenes, los cuales también conforman la parte más grande de los jugadores de videojuegos. Se realizó este estudio con el fin de analizar el efecto de estas bebidas en cuestión de rendimiento en el videojuego Fortnite. En el experimento se analizó si existe diferencia cuando se consumen las bebidas y cuando no se consumen en la puntería y los reflejos. Al estudiarlos estadísticamente resultó, para el caso de la puntería, en un valor P de 0.978628 y con un nivel de significancia de 0.05 rechazamos que exista una diferencia entre las dos pruebas, es decir, tenemos el mismo resultado (estadísticamente) consumiendo o no una bebida energética. El resultado para los reflejos es similar ya que el valor de P obtenido fue de 0.8158 y con el mismo nivel de significancia rechazamos que exista una diferencia entre tomar una bebida o no tomarla.

1. Introducción.

En la industria de los videojuegos se tuvo un incremento de un 30% en la cantidad de jugadores debido a la contingencia sanitaria a causa de Covid-19 según un estudio realizado por Simon-Kucher Partners. Además, el porcentaje mas grande por rango de edad de las personas que juegan videojuegos actualmente no sobrepasan los 24 años de edad, para ser precisos el 26% de los jugadores están dentro de este rango (Jaeger et al., 2020).

Dejando de lado los posibles problemas de salud que conlleva el abuso de este tipo de bebidas, en este reporte de investigación se estudiarán, por medio de diseño experimental, los efectos que tiene el consumo de bebidas energéticas cuestión de rendimiento dentro de un videojuego en jugadores de entre 17 y 23 años, específicamente en jugadores de la consola Xbox One, esto para estar en igualdad de condiciones al momento de realizar las pruebas.

2. Marco teórico

2.1. Antecedentes

Al momento de buscar información de estudios realizados sobre los efectos de las bebidas energéticas en los videojugadores nos damos cuenta que no existen estudios publicados sobre este tema en específico actualmente, pero existen estudios realizados de estas bebidas en deportistas y personas activas físicamente en donde se mide el rendimiento en actividades físicas como levantamiento de pesas, correr, saltar la cuerda, etc. En estos estudios se ha llegado a la conclusión de que se obtiene energía extra para continuar realizando al mismo nivel las actividades así como una mejora en el estado de alerta, la atención, el tiempo de reacción y la agudeza (Abdulrahman, 2015).

El rango de edad que se tomará en cuenta para los sujetos es de 17 a 23 años, esto es por 2 aspectos muy importantes: Primero, está comprobado que el tiempo en el que se alcanza el pico de cafeína en la sangre es de 15-30 minutos para las personas que se encuentren en estas edades y el segundo punto es que el 80 % de las personas en este rango prefieren los videojuegos del tipo “Shooter” (ESA, 2020), el cual es en el que se realizarán las pruebas.

Al estar solo tomando en cuenta los beneficios que nos trae el consumir estas bebidas puede parecer que nos estamos olvidando de los problemas que llegan a causar. La OMS en una publicación realizada el 4 de marzo del 2015 recomienda que el consumo diario de azúcar en un adulto debe ser del 5 % al 10 % del total de la ingesta calórica para poder tener una vida sana, esto equivale a no consumir mas de 50-60 gramos de azúcar por día. En el caso de la cafeína el consumo máximo por día no debe ser mayor a 400 miligramos, esto lo podemos comparar con beber de 4 a 5 tazas de café (FDA, 2018).

Tomando en cuenta lo anterior se eligió a la marca Red Bull ya que esta contiene, en una lata de 250ml, 27.5 gramos de azúcar y 75mg de cafeína lo cual sigue abarcando una gran parte del consumo máximo permitido pero al mismo tiempo aun hay un margen para controlar los demás alimentos del día.

2.2. Justificación

El consumo mensual en videojuegos por parte de los “gamers” creció en el último año en un 39 % (Jaeger et al., 2020), por lo que las marcas de estas bebidas han aprovechado este mercado para patrocinar eventos, equipos y demás cosas relacionadas con los videojuegos lo que hace que mas personas conozcan y consuman sus productos. Muchos jugadores utilizan estos productos durante sus sesiones de juego, sobretodo en el caso de los jugadores profesionales, los cuales tienen como trabajo jugar videojuegos y las bebidas energéticas son de gran ayuda para lograr sesiones mas largas de juego debido a que contiene cafeína y otros elementos que ayudan a mantenerse alerta más tiempo.

La importancia de realizar esta investigación está en el hecho de que muchas personas (sobretodo los mas jóvenes) creen que el consumir estos productos, así

como lo hacen los jugadores profesionales, les hará tener un rendimiento como el que ellos tienen sin saber realmente si estos productos los harán mejorar para cumplir esta meta, por lo que la idea de investigar esta problemática es informar si de verdad es posible que ocurra esto.

2.3. Definición de variables

2.3.1. Variables de entrada

Los factores o variables de entrada que intervienen en el experimento son: la bebida energizante y la habilidad del sujeto a prueba (A y B respectivamente). La primera de estas se estará bloqueando con dos niveles, los cuales los vamos a identificar con 0 (cuando no hay presencia de la bebida al momento de las pruebas) y 1 (cuando si hay presencia de la bebida en las pruebas).

La segunda variable de entrada es la de la habilidad del jugador la cual será medida con los puntos que tienen en la sección competitiva de Fortnite llamada “Arena” en donde los jugadores se enfrentan con personas con la misma cantidad de puntos. Los bloques para este factor serán dos de nuevo y estos serán etiquetados por 1 (cuando el jugador tenga menos de 1500 puntos en “Arena”) y 2 (cuando el jugador este por encima de 1500 puntos en “Arena”).

Se eligió esta cantidad ya que, al consultarlo con personas que se pueden llamar expertas en el juego, se llegó a la conclusión de que un jugador empieza a tener un buen nivel de juego cuando sobrepasa estos puntos y, además, se mantiene subiendo.

2.3.2. Variables de salida

Para las variables de salida se tomarán como resultados los que nos arroje el videojuego, para la puntería el puntaje en el mapa de puntería con rifle de asalto y para los reflejos el puntaje en el mapa de reflejos con escopeta táctica, ambas armas mencionadas son parte del videojuego en cuestión. En los mapas el objetivo es realizar la mayor cantidad de eliminaciones en un tiempo de 2 minutos para cada mapa y el jugador recibe 1 punto por cada robot del juego que elimine. Los robots están configurados para tener una vida de 200 puntos en el mapa de puntería y 1 punto en el mapa de reflejos.

La elección de estas variables está en el hecho de que uno de los aspectos mas importantes de los videojuegos como Fortnite: Battle Royale son las eliminaciones que consigas en la partida, esto se ve en los torneos profesionales donde suelen ganar los participantes que consiguen mas bajas de enemigos.

2.4. Diseño Experimental

Se propone utilizar un diseño factorial 2^k para analizar los resultados del experimento, en este caso se tomarán dos factores (consumo de bebida y habilidad del jugadores) y cada uno de estos tiene dos niveles por lo que se tiene lo necesario para un diseño factorial 2^2 .

Además, es necesario realizar el análisis por separado para las variables de respuesta ya que el modelo arroja resultados solo para una variable de respuesta. Independientemente de cual variable se analice hay que tener en cuenta las mismas hipótesis, en el caso del factor A (cantidad de bebida energética) se obtuvo lo siguiente:

$$H_0: \text{Efecto } A=0$$

$$H_1: \text{Efecto } A \neq 0$$

La hipótesis nula dice que A no tiene un efecto significativo para los resultados del experimento mientras que en la alternativa A tiene un efecto significativo en los resultados, este puede ser negativo o positivo.

En el caso del factor B (habilidad del jugador) se realizará la misma prueba de hipótesis con el fin de ver si el nivel de juego que tienen los sujetos afectó a los resultados del experimento, estas hipótesis son:

$$H_0: \text{Efecto } B=0$$

$$H_1: \text{Efecto } B \neq 0$$

Pasando al caso de la interacción de los dos factores, es decir, el análisis del efecto AB, se estará analizando si el nivel de habilidad hace que se obtenga un resultado distinto cuando se combina con los dos niveles que existen para la bebida energética.

Las hipótesis son las siguientes:

$$H_0: \text{Efecto } AB=0$$

$$H_1: \text{Efecto } AB \neq 0$$

Todas las hipótesis que se acaban de mostrar se realizaron según los lineamientos que se presentan en “Análisis y diseño experimental” de Gutiérrez y Vara de 2013.

Teniendo todo esto claro, el diseño factorial 2^2 quedaría de la siguiente forma:

	A:Bebida energética	B:Habilidad	A	B	Yates	Observaciones	Total Obs.
Trat. 1	0	1	-	-	(1)	X	X
Trat. 2	1	1	+	-	a	X	X
Trat. 3	0	2	-	+	b	X	X
Trat. 4	1	2	+	+	ab	X	X

Cuadro 1: Acomodo del diseño 2^2 para el experimento.

En el cuadro 1 se puede ver que consiste cada tratamiento para así poder acomodar fácilmente los resultados. En las casillas donde aparece una X se está refiriendo a que aún no hay datos disponibles para ese tratamiento.

3. Planteamiento del problema

3.1. Pregunta de investigación.

¿Hay diferencia en la puntería y los reflejos después consumir bebidas energizantes en el grupo jugadores de Fortnite?

3.2. Hipótesis de investigación.

Se tendrá una diferencia a favor de los resultados en puntería y reflejos al consumir la bebida energética por parte del grupo de jugadores de Fortnite.

3.3. Objetivos

3.3.1. Objetivos generales

- Saber si las bebidas energéticas nos ayudan a tener una mejora en el rendimiento en los videojuegos.

3.3.2. Objetivos específicos

- Definir el experimento.
- Diseñar el experimento.
- Realizar el experimento.
- Analizar el efecto de las bebidas energizantes en los jugadores de videojuegos jóvenes.
- Medir el rendimiento de los jugadores casuales.
- Interpretar los datos de ANOVA.

3.4. Definición de las variables

3.4.1. Variables de entrada

- Bebida energizante consumida.
- Experiencia en el videojuego.

3.4.2. Variables de salida

- Puntaje en puntería.
- Puntaje en reflejos.

4. Metodología

4.1. Cronología del experimento

Primero se realizará un sorteo para darle a cada participante el orden en el que se le harán las pruebas (Con bebida o sin bebida).

El sorteo será con el clásico lanzamiento de una moneda al aire y la elección al azar de uno de los participantes (enumerados del 1 al 12 según el orden en el que aceptaron participar) por medio de una urna con los números de 1 al 12

representando a cada participante. Si la cara de la moneda que quedaba hacia arriba era la del águila, el participante primero haría la prueba sin consumir la bebida energética y después la prueba consumiéndola; de lo contrario, primero tendría que hacer la prueba consumiendo la bebida y después sin la bebida.

Las pruebas son posibles gracias a dos mapas del videojuego Fortnite, los cuales tienen su propio conteo de puntos (número de enemigos eliminados), estos mapas son específicos para practicar la puntería con el rifle de asalto y los reflejos con la escopeta táctica.

A la hora de realizar las pruebas sin bebida el sujeto completará 1 vez el primer mapa (puntería) a forma de calentamiento, luego se completará una segunda vez y el resultado obtenido en este intento es el que funcionará como respuesta final, esto es porque en un primer intento no es posible tener unos resultados que reflejen el nivel real del jugador, además de que al realizarlo solo 2 veces por prueba evitamos que se genere un tipo de aprendizaje para las pruebas siguientes. De la misma manera se realizará la prueba para el mapa de reflejos.

En el caso de las pruebas con bebida, el sujeto primero tendrá que terminarse una bebida energizante de 250 ml y una vez pasados 30 minutos después de esto se le realizarán las pruebas como se explicaron anteriormente. Se eligió este tiempo de espera ya que está comprobado que el tiempo en el que se alcanza el pico de cafeína en la sangre es de 30-60 minutos y en algunos casos puede ser a los 15 minutos, por lo que fue conveniente elegir 30 minutos por las edades de los sujetos a prueba (Cappelletti et al., 2015).

Además, la forma en la que se realizarán las pruebas será de forma controlada, teniendo solo a un participante a la vez y tratando de evitar lo más posible causarle alguna distracción al mismo para obtener un mejor resultado.

5. Resultados

Luego de realizar todas las pruebas necesarias se obtuvieron los datos de la tabla 2 presentada a continuación, en la cual identificamos a cada participante, sus nivel (puntos de “Arena”), el orden en el que hizo las pruebas (1 si se realizó primero y 2 si se realizó después) y por último todos los resultados en las 4 pruebas que se le realizaron en total.

En el cuadro 2 se muestran los resultados en donde, por columnas, aparecen los sujetos enumerados del 1 al 12, luego los puntos de “Arena”, el día en el que realizó la prueba sin bebida (1 o 2), el día en el que realizó la prueba con bebida (1 o 2), el resultado de puntería sin bebida, el resultado en puntería con bebida, el resultado de reflejos sin bebida y el resultado en reflejos con bebida.

Si se reescribe el cuadro 2 para poder identificar cuales fueron los resultados para cada nivel de los factores a estudiar se tiene como resultado la tabla 3.

Hay que recordar que los factores A y B son la bebida energética y la habilidad del jugador respectivamente. Tenemos 6 repeticiones para cada tratamiento y con estas repeticiones se estarán analizando los efectos A, B y AB.

	Sujetos	Pts.Arena	P.sin.bebida	P.con.bebida	RPsin.bebida	RPcon.bebida	RR.sin.bebida	RR.con.bebida
1	S1	800	1	2	11	13	2	4
2	S2	800	2	1	20	12	27	14
3	S3	4750	1	2	9	12	23	24
4	S4	4750	1	2	7	11	23	38
5	S5	1000	2	1	31	34	42	40
6	S6	1200	1	2	30	32	12	21
7	S7	4250	2	1	30	34	27	27
8	S8	4000	2	1	23	16	20	21
9	S9	4500	2	1	31	30	39	22
10	S10	4750	1	2	10	10	15	4
11	S11	3500	1	2	34	32	40	38
12	S12	5000	1	2	24	25	27	31

Cuadro 2: Resultados por participante.

	A	B	RP	RR
1	-	-	11	2
2	-	-	20	27
3	-	-	9	23
4	-	-	7	23
5	-	-	30	27
6	-	-	10	15
7	+	-	13	4
8	+	-	12	14
9	+	-	12	24
10	+	-	11	38
11	+	-	34	27
12	+	-	10	4
13	-	+	31	42
14	-	+	30	12
15	-	+	23	20
16	-	+	31	39
17	-	+	34	40
18	-	+	24	27
19	+	+	34	40
20	+	+	32	21
21	+	+	16	21
22	+	+	30	22
23	+	+	32	38
24	+	+	25	31

Cuadro 3: Resultados en la forma del diseño 2^2

Lo siguiente es estudiar los efectos para los factores de cada variable de respuesta. Primeramente, para la variable de puntería obtuvieron los siguientes efectos:

$$EfectoA = \frac{261 - 260}{2 * 6} = \frac{1}{12} = 0,08333333$$

$$EfectoB = \frac{342 - 179}{2 * 6} = \frac{163}{12} = 13,58333$$

$$EfectoAB = \frac{256 - 265}{2 * 6} = \frac{-9}{12} = -0,75$$

Con los efectos es posible darse cuenta de como es la diferencia entre los niveles altos y los bajos de cada factor para luego comprobar con el ANOVA si esta diferencia es significativa para decir que un nivel es mejor que otro. Con estos resultados podemos ver que la diferencia en los factores A y AB es mínima por lo que se espera comprobar con el ANOVA que no es una diferencia significativa, en cambio para el factor B se espera que sea una diferencia que si afecte al resultado por el tamaño de esta.

Si revisamos los efectos para la variable de reflejos tenemos los siguientes resultados:

$$EfectoA = \frac{284 - 297}{2 * 6} = \frac{-13}{12} = -1,083333$$

$$EfectoB = \frac{353 - 228}{2 * 6} = \frac{125}{12} = 10,41667$$

$$EfectoAB = \frac{290 - 291}{2 * 6} = \frac{-1}{12} = -0,083333$$

Los resultados para esta variable no son tan distintos a la anterior puesto que para el efecto A y AB sigue habiendo una diferencia pequeña (es pequeña por la forma en la que se comportan los datos del experimento) y, además, en ambos casos el efecto resultó negativo por lo que los niveles bajos para estos factores tuvieron mejores resultados en las pruebas de reflejos.

En el caso del efecto B tenemos que la diferencia que existe puede llegar a ser significativa por el mismo hecho del tamaño de nuestros datos y esta diferencia es a favor del nivel alto de B, es decir, los jugadores con alto nivel.

En el cuadro 4 se presenta el ANOVA realizado en RStudio para la variable de puntería, en donde la primera línea corresponde al análisis del efecto A, la segunda de B y la tercera de AB.

ANOVA Puntería					
Factor	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Valor P
A	1	0	0	0.01	0.978628
B	1	1007	1007	19.55	0.000263
AB	1	3.4	3.4	0.06	0.809612
Residuos	20	1132.5	56.6		

Cuadro 4: ANOVA para los resultados en puntería.

Con el ANOVA se comprueba la conclusión generada a partir de los efectos, la diferencia en el factor A y AB no es significativa, mientras que para el factor B si es significativa, esto es algo que se tenía en cuenta desde un principio ya que se supuso que los resultados dependían en su totalidad de los jugadores por

lo que al comparar los resultados es mejor hacerlo solamente con jugadores del mismo nivel.

Como el efecto A resultó no ser significativo para los resultados se tiene que sin importar si hubo presencia o no de la bebida el resultado es el mismo, es decir, la bebida no hará que mejores la puntería.

Hablando sobre la interacción AB tenemos que el comportamiento que tienen los jugadores de nivel alto y bajo es prácticamente el mismo sin importar si tomaron la bebida o no, esto viene influenciado por el efecto A ya que no se nota una diferencia entre tomar o no tomar una bebida energética en cuestión de puntería.

En las siguientes gráficas se observan estas conclusiones mas fácilmente.

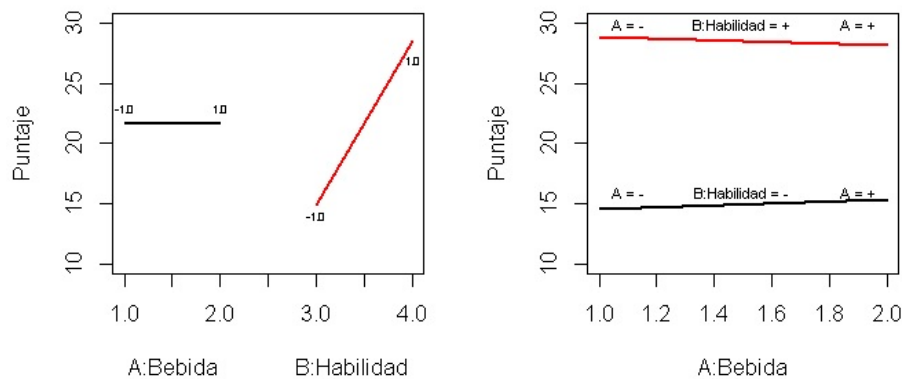


Figura 1: A la izquierda la gráfica del comportamiento de cada factor. A la derecha la gráfica de la interacción entre ambos factores.

Se observa en la gráfica de la izquierda que las medias de los resultados para el nivel bajo de A y el nivel alto son muy parecidos, por lo que la recta negra es similar a una recta constante, otra comprobación de que la diferencia entre los niveles de A es nula. En la recta de la derecha está la representación de la gran diferencia entre los niveles de B, es decir, que en el caso de la puntería los resultados distan bastante.

En la segunda gráfica está representada la interacción AB, la cual no nos sugiere que hay diferencia en los comportamientos de las 2 rectas, se puede llegar a notar un pequeño cambio de pendiente pero, gracias al ANOVA, sabemos que esta interacción no es significativa, por lo que no se puede decir algo más sobre esta gráfica.

Se puede observar en la tabla 5 que algunos resultados se mantienen con respeto a los obtenidos con la otra variable, estos son el hecho que los efectos A y AB no representan una diferencia significativa, incluso para AB el valor F es

muy pequeño, por lo que es casi seguro que la interacción entre los dos factores no existe.

ANOVA Reflejos					
Factor	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Valor P
A	1	7	7	0.056	0.8158
B	1	651	651	5.151	0.0344
AB	1	0	0	0	0.9857
Residuos	20	2528	126.4		

Cuadro 5: ANOVA para los resultados en reflejos.

En el caso del efecto de B seguimos teniendo una diferencia significativa por lo que se vuelve a comprobar lo dicho en el punto anterior. En este caso el valor de F no es tan grande como el primero por lo que podemos decir que hay menos diferencia entre los reflejos de un jugador con buen nivel en el juego contra un jugador de menos nivel aunque esta sigue existiendo y es un punto importante si hablamos de los enfrentamiento en una partida real.

Para observar la interacción de los factores y el comportamiento de ellos por separado se crearon sus respectivas gráficas las cuales se presentan a continuación:

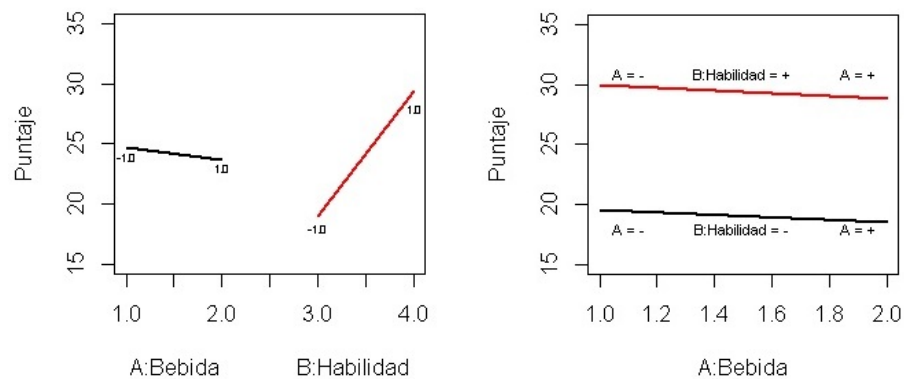


Figura 2: A la izquierda gráfica del comportamiento de cada factor. A la derecha gráfica de la interacción entre ambos factores.

En la gráfica de la izquierda está el comportamiento de los niveles de cada factor, a diferencia de las rectas para la variable de puntería en este caso tenemos que el resultado es menor en el nivel alto de A (cuando hay presencia de la

bebida) lo cual resulta contrastante para nuestra hipótesis de que los resultados cuando se consumió la bebida serían mayores a los resultados cuando no está presente.

Con el ANOVA se ve que no es significativa esta diferencia pero aún así vemos que no fue correcto el resultado que asumimos que tendríamos. Para la recta de B seguimos observando una gran diferencia por la pendiente que tiene esta recta aunque un poco menor a la del caso anterior (puntería).

En la gráfica de la interacción se sigue el mismo comportamiento en las 2 rectas, existe una ligera tendencia a ser menor el valor para el nivel alto de A lo cual coincide con la gráfica de A y al tener las dos el mismo comportamiento se puede decir que no hay una interacción significativa.

6. Conclusiones

Luego de observar los resultados y realizar los análisis de los mismos se puede ver que la información que se obtuvo antes de realizar el experimento no fue la suficiente para poder crear una hipótesis que se cumpliera, la cual además de verse influenciada por los resultados de los estudios que se mencionaron estaba creada a partir de la opinión de los jugadores de videojuegos sobre este tipo de bebidas ya que se suele decir que cuando se consume se juega mejor, lo cual acabamos de comprobar que no ocurre, al menos para el caso de los jugadores de Xbox One.

Además de la falta de información sobre estudios de este tipo será de gran ayuda para los próximos estudios realizar este experimento porque se pudo observar que existen más factores a tomar en cuenta a la hora de diseñar el experimento. Uno de estos es sí el jugador ya ha consumido antes este tipo de bebidas o lo hace de manera constante ya que por las opiniones por parte de los participantes se llegó a la conclusión de que el primer contacto que se tiene con el efecto de estas bebidas puede ser impactante para algunas personas por lo que tal vez no aprovechen todos los beneficios que les puede proporcionar.

Otro factor más fácil de controlar es el hecho del tiempo que han jugado antes de realizar las pruebas ya que había mucha diferencia con los resultados de un mismo jugador cuando era la primera vez que abría el juego en el día a cuando ya tenía 1 o 2 horas jugando. Esta consideración podría generar unos resultados muy distintos ya que se están poniendo condiciones iguales para todos los participantes, en este caso fue difícil coordinar de buena forma este factor ya que por la situación actual no se pudo estar presente con todos los participantes, lo cual haría mucho más fácil de tener control sobre casi cualquier variable que se tome en cuenta.

Por último, el aspecto del aprendizaje que se tiene de una sesión a otra no es tan importante para considerarlo como un factor en el experimento ya que no siempre se obtuvieron mejores resultados en la segunda ronda de pruebas, incluso llegaba a ser menor en muchas ocasiones por el tema de los nervios (según los comentarios de los jugadores).

7. Referencias

- Jarzabek, A. (09 de 07 de 2020). Euromonitor international. Obtenido de Euromonitor international: <https://blog.euromonitor.com/performance-energy-drinks-see-rapid-growth-as-sports-drinks-struggle-to-keep-up/>
- Jaeger, L., Zarb, J. David, A. (2020). Simon Kucher Partners. Obtenido de Simon Kucher Partners: <https://www.simon-kucher.com/es/blog/new-global-gaming-industr-study-gamers-spend-more-money-and-time-increase-social-contact>.
- Cappelletti, S., Daria, P., Sani, G. Aromatario, M. (2015). Caffeine: Cognitive and Physical Performance Enhancer or Psychoactive Drug?. Curr Neuropharmacol. <https://doi.org/10.2174/1570159X13666141210215655>
- Abdulrahman Alsunni, A. (2015). Energy Drink Consumption: Beneficial and Adverse Health Effects. International Journal of Health Science (Qasim)., 468-474.
- Entertainment Software Association. (2020). 2020 Essential Facts About the Video Game Industry. Obtenido de ESA: <https://www.theesa.com/resource/2020-essential-facts/>
- OMS. (2015). Directriz: Ingesta de azúcares para adultos y niños. Obtenido de OMS: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549028>
- FDA. (2018). Al grano: ¿cuánta cafeína es demasiada?. Obtenido de FDA: <https://www.fda.gov/consumers/articulos-en-espanol/al-grano-cuanta-cafeina-es-demasiada>
- Gutierrez, H Vara, R. (2013). Analisis y diseño de experimentos. McGraw Hill.
- Alford, C., Cox, H. Wescott, R. (2001). The effects of Red Bull Energy Drink on human performance and mood.
- G. Silva, M. R., Payva, T., Henrique Silva, H. (2019). Science Direct. Obtenido de Science Direct: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128158517000061>
- Romera, J.L. (2019). Bebidas energizantes: ¿Mejoran el rendimiento?, Universitat Oberta de Catalunya.
- https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2015/03000/Caloric_Expenditure_of_Aerobic,_Resistance,_or.28.aspx