

Las bebidas energizantes y el cerebro

Emmanuel Thibault, Kirsten Biedermann y Susan Watt.

Traducción de Elisa López Schiaffino.

Nuestros cuerpos precisan agua, azúcar y minerales para funcionar adecuadamente. Durante la maratón que se llevó a cabo en las olimpiadas de Los Ángeles en 1984, la atleta Gabriela Andersen-Schiess no bebió líquidos en la última estación de hidratación. Esto afectó seriamente su rendimiento e incluso su habilidad de caminar en línea recta durante los últimos pocos metros de la carrera, como se puede ver en los videos del evento en internet.

Por supuesto, las bebidas energizantes no contienen agua solamente. Se promocionan con la idea de que pueden mejorar nuestro rendimiento físico y mental, y de que son superiores a las bebidas que solo brindan una hidratación adecuada. Y, aunque el rendimiento en la pista de atletismo es un buen indicador de qué tan bien funciona el cuerpo, ¿cómo podríamos evaluar el funcionamiento del cerebro? Una buena evaluación analizaría la agilidad del cerebro en vez del conocimiento.

Una posibilidad es medir la rapidez con la que pensamos; es decir, el tiempo de reacción. Aquí se describen dos experimentos que miden el tiempo de reacción: uno consiste en una tarea mental y el otro en una tarea física. Estas pruebas podrían constituir una base para analizar si las bebidas energizantes pueden realmente potenciar nuestra capacidad mental. Además, son actividades interesantes y divertidas, en las que los estudiantes podrán comparar su rendimiento con el de otros en su clase.

Prueba 1: La prueba de números y símbolos

Adecuada para estudiantes mayores de 13 años

Esta prueba, que forma parte de muchos exámenes de coeficiente intelectual, también se llama «Test de sustitución de dígitos por símbolos» (DSST, por sus siglas en inglés). La prueba ayuda a los médicos clínicos a evaluar si una persona tiene un nivel normal de actividad cerebral, y en especial examina la coordinación transensorial; en este caso, la de la vista y el movimiento.

La prueba consiste en escribir un símbolo específico, partiendo de un código que se proporciona, como respuesta a un número. Cuanto mayor sea la velocidad y precisión de la respuesta, mejor será la actividad cerebral.

Los estudiantes pueden realizar esta actividad en pareja: uno hace la prueba y el otro toma el tiempo, y luego intercambian sus roles.

Materiales

Para cada par de estudiantes, se necesita:

Material de apoyo para:

Thibault E, Biedermann K, Watt S (2017) Cans with a kick: the science of energy drinks. *Science in School* 39: 48–54. www.scienceinschool.org/2017/issue39/energydrinks

- Una hoja con la prueba (puede ser la misma para todos los estudiantes)
- Un bolígrafo o lápiz
- Un cronómetro o reloj automático de precisión

Procedimiento

1. Prepara las hojas de la prueba, en papel rayado o con una computadora. Se confecciona de la siguiente manera:
 - Escribe los números del 1 al 9 en orden ascendente para formar la línea superior.
 - En la línea siguiente, escribe nueve símbolos que no estén relacionados con el número (por ejemplo, &, <, %, etc.), de manera que haya un símbolo directamente debajo de cada número. Así se forma el código de referencia, en el que cada número de un solo dígito está asociado a un símbolo específico.
 - Debajo de eso, escribe una línea con números de un solo dígito, del 1 al 9, en orden aleatorio. Deja la línea siguiente en blanco y luego repite esto hasta llegar a la parte inferior del papel.
 - En las líneas en blanco, los estudiantes deben escribir los símbolos que corresponden a los números de la línea superior, de acuerdo con el código suministrado, lo más rápido y preciso que puedan.

La figura 1 muestra una hoja con la prueba ya comenzada.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<	∩	Δ	X	¬	⊥	^	O	=

2	1	5	4	7	6	9	3	8	4
∩	<								

6	3	1	2	6	7	3	9	2	4

8	2	5	1	7	9	4	2	6	3

Material de apoyo para:

Thibault E, Biedermann K, Watt S (2017) Cans with a kick: the science of energy drinks. *Science in School* 39: 48–54. www.scienceinschool.org/2017/issue39/energydrinks

Fig. 1: Modelo de una hoja con la prueba del test de sustitución de dígitos por símbolos. Imagen cortesía de Emmanuel Thibault y Kirsten Biedermann

2. Agrupa a los estudiantes en parejas y pídeles que se pongan de acuerdo sobre quién tomará el tiempo y quién realizará la prueba.
3. Entrega las hojas, los lápices y los cronómetros. Explica la actividad con un ejemplo (con números y símbolos tomados de la prueba, apareados de manera diferente).
4. Cuando escuchen «Ahora», un estudiante debe comenzar la prueba mientras su compañero le toma el tiempo.
5. Tras 90 segundos, hay un descanso de 30 segundos en los que no deben escribir ni mirar la hoja.
6. Luego, el mismo estudiante continúa la prueba durante otros 90 segundos.
7. Después, los estudiantes intercambian sus roles.
8. Cuando terminan, los estudiantes cuentan cuántas respuestas correctas obtuvieron los compañeros en cada intervalo de 90 segundos y en total.

Discusión

Un puntaje alto indica una mayor agilidad mental. Pero, aunque algunas personas naturalmente resuelven esta actividad mejor que otras, también es posible superarse al aprender. Si a alguien le fue mejor en la segunda parte del experimento que en la primera, con asociaciones más rápidas y acertadas entre los números y los símbolos, eso indica que ha ocurrido un aprendizaje.

Cinco minutos más tarde, se les puede pedir a los estudiantes que escriban los símbolos correctos que estaban asociados a los números, para ver cuántos recuerdan. Este tipo de aprendizaje está relacionado con la memoria a largo plazo.

Prueba 2: La prueba de dejar caer la regla

Adecuada para estudiantes mayores de 13 años

En esta prueba, los estudiantes vuelven a trabajar en parejas. Un estudiante deja caer una regla entre los dedos pulgar e índice abiertos del otro estudiante, que intenta atraparla lo más rápido que pueda. El lugar en el que atrapa la regla muestra la distancia que cae, por lo que constituye una medida del tiempo de reacción. Los estudiantes deben calcular el tiempo transcurrido con ecuaciones estándares de física.

Materiales

Para cada par de estudiantes, se necesita:

- Una regla de 30 cm
- Un cuaderno para escribir los resultados

Material de apoyo para:

Thibault E, Biedermann K, Watt S (2017) Cans with a kick: the science of energy drinks. *Science in School* 39: 48–54. www.scienceinschool.org/2017/issue39/energydrinks

Procedimiento

1. Primero, los estudiantes practican en parejas a dejar caer y atrapar la regla algunas veces, como se muestra más abajo. Es mejor comenzar con el cero de la regla cerca del pulgar abierto del estudiante que la atrapará, para que la distancia de la caída pueda leerse directamente de la escala de la regla.

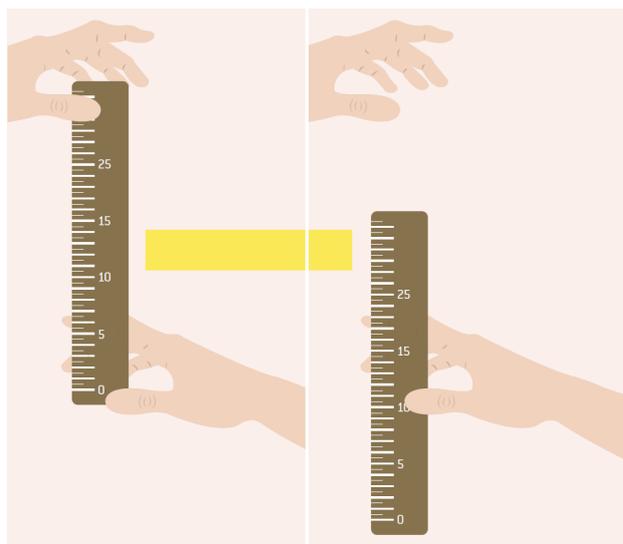


Fig. 2: Preparación para la prueba de tiempo de reacción con la regla.
Imagen cortesía de Emmanuel Thibault y Kirsten Biedermann

2. Cuando estén listos, los estudiantes pueden comenzar. Una persona deja caer la regla y la otra la atrapa. La persona que deja caer la regla anota la distancia de la caída de su compañero cada vez que la atrapa.
3. Luego, los estudiantes intercambian sus roles. Cada par de estudiantes puede decidir cuántas veces pueden atrapar la regla antes de cambiar de rol. Cuantos más resultados tengan, más representativo será el promedio obtenido. Se sugiere un mínimo de 10 veces cada estudiante.
4. Cuando hayan recolectados todos los datos, los estudiantes deben calcular su propio tiempo de reacción, de la siguiente manera:
 - Primero, cada estudiante debe calcular su propio promedio de distancia de caída de la regla. Esto se hace de la manera estándar: se suman todas las distancias de caída y se divide por el número de caídas.
 - Luego, usan la ecuación estándar de la caída (con velocidad inicial cero) para calcular el tiempo transcurrido promedio:

$$d = \frac{1}{2} a t^2$$

en la que

d = distancia de la caída

a = aceleración debida a la gravedad ($9,81 \text{ ms}^{-2}$)

Material de apoyo para:

Thibault E, Biedermann K, Watt S (2017) Cans with a kick: the science of energy drinks. *Science in School* 39: 48–54. www.scienceinschool.org/2017/issue39/energydrinks

t = tiempo transcurrido

Por ello $t^2 = 2d/a$

$t = \sqrt{2d/a}$

El tiempo de reacción (tiempo transcurrido), t , puede calcularse con la siguiente ecuación:

$t = \sqrt{2d/9.81 \text{ ms}^{-2}}$

en la que d es la distancia promedio de la caída (para cada estudiante).

Discusión

Los estudiantes pueden comparar sus resultados para ver quién es más rápido en cada tarea. Si hay suficientes estudiantes, es interesante hacer un gráfico de los resultados. Esto permite calcular el rango, la moda y la mediana de cada prueba.

La clase también puede tratar las siguientes preguntas:

1. ¿Esperarías que los gráficos tuvieran una distribución normal? Si es así, ¿por qué?
2. Si se usaran estas pruebas para evaluar los efectos de una bebida energizante (de tener algún efecto), ¿qué diseño experimental debería emplearse? (Tal vez aquí se pueda discutir el concepto de aleatoriedad).
3. ¿Cuáles serían los grupos de control en cada caso?
4. ¿Cómo se podría adaptar el diseño para comparar diferentes bebidas?

Puede que los estudiantes estén interesados en averiguar más información sobre las pruebas psicológicas o les interese pensar en otros efectos que puedan compararse con estas pruebas.

Recursos

Realiza en línea esta prueba de tiempo de reacción y compara los resultados con los del experimento de dejar caer la regla: www.humanbenchmark.com/tests/reactiontime

Material de apoyo para:

Thibault E, Biedermann K, Watt S (2017) Cans with a kick: the science of energy drinks. *Science in School* 39: 48–54. www.scienceinschool.org/2017/issue39/energydrinks