Santiago Ramón y Cajal

El niño rebelde que dibujó el cerebro

Autor: Nick Quark · Edad recomendada: 7-12 años · 13 capítulos

Nombre: _____ Fecha: _____

1. Antes de leer

1. ¿Qué es lo que más te gusta hacer cuando nadie te dice lo que tienes que hacer? ¿Crees que podría servirte algún día para un trabajo?
2. Pon la mano sobre tu cabeza. ¿Cómo te imaginas lo que hay dentro? Dibújalo antes de leer el libro.
3. ¿Crees que para descubrir algo importante hay que ser un genio? Apunta tu respuesta y vuelve a ella al terminar.

2. Preguntas de comprensión

*Tienes el libro delante: búscalo, reléelo y contesta con tus palabras. Las marcas te dicen qué tipo de pregunta es: **dato** (está escrito en el libro), **por qué** (hay que explicar una causa) y **opinión** (no hay respuesta única).*

Capítulos 1 y 2 · El niño que pintaba y el eclipse

1. ¿Por qué se enfadaba Justo, el padre de Santiago, cuando lo pillaba dibujando? [POR QUÉ]
2. Del eclipse de 1860, ¿qué fue lo que más impresionó a Santiago? [DATO]
3. El libro corrige dos errores que se cuentan siempre sobre el eclipse. ¿Cuáles son? [DATO]

Capítulos 3 y 4 · El cañón y el zapatero

4. ¿Qué fabricó Santiago con once años, qué hizo con ello y qué castigo recibió? [DATO]
5. ¿Por qué lo puso su padre a trabajar de aprendiz de zapatero? [POR QUÉ]
6. El padre quería quitarle la manía de dibujar con castigos. ¿Crees que hizo bien? ¿Qué habrías hecho tú? [OPINIÓN]

Capítulos 5 y 6 · Los huesos y el gimnasio

7. ¿Por qué cambió de opinión el padre sobre el dibujo aquel verano de 1868? [POR QUÉ]
8. ¿Qué hizo Santiago para que el matón de clase dejara de molestarlo, y qué aprendió de aquello? [DATO]

Capítulos 7 y 8 · Cuba y el microscopio en la cocina

9. En Cuba, ¿de qué morían más los soldados, y qué enfermedades cogió el propio Cajal? [DATO]
10. ¿Qué se compró con los ahorros de Cuba, y qué le regaló la Diputación de Zaragoza después del cólera? [DATO]

Capítulos 9 y 10 · La reacción negra y el año cumbre

11. ¿Qué tenía de mágico la reacción negra de Golgi? [DATO]

Puedes imprimir y fotocopiar esta ficha libremente para uso en casa o en el aula.

12. ¿Por qué empezó Cajal a usar cerebros de embriones y de animales recién nacidos? POR QUÉ

13. ¿Qué pensaban casi todos los sabios que era el sistema nervioso, y qué descubrió Cajal? DATO

14. ¿Qué hizo Cajal en Berlín, en 1889, para que los sabios le creyeran, y quién se acercó a mirar? DATO

Capítulos 11 a 13 · Las mariposas del alma, el Nobel y la escuela

15. ¿En qué dirección viaja el mensaje por una neurona, según la ley de la polarización dinámica? DATO

16. ¿Por qué fue incómodo que el Nobel se compartiera con Golgi? POR QUÉ

17. ¿Con qué se pudo comprobar, en los años cincuenta, que Cajal tenía razón? DATO

18. Cajal decía que cualquiera puede ser «escultor de su propio cerebro». ¿Qué te gustaría a ti aprender a base de práctica? OPINIÓN

3. Línea de tiempo

Todas las fechas salen del libro. Hay tres huecos, marcados con ✎: busca el año y escríbelo.

1852	El 1 de mayo nace en Petilla de Aragón.
1860	Ve el eclipse de Sol del 18 de julio en Valpalmas.
✎ _____	Con once años, el cañón de Ayerbe y sus días en la cárcel del pueblo.
1873	Termina la carrera de medicina en Zaragoza.
1874	Viaja a Cuba como capitán médico.
1887	Conoce la reacción negra en casa de Luis Simarro y se traslada a Barcelona.
✎ _____	Su «año cumbre»: demuestra que las neuronas son piezas independientes.
1889	Presenta sus preparaciones en Berlín. Kölliker queda asombrado.
✎ _____	Premio Nobel de Medicina, compartido con Camillo Golgi.
1934	El 17 de octubre muere en Madrid.

4. Vocabulario científico

Neurona
La célula del sistema nervioso, especializada en recibir y enviar mensajes. Cajal demostró que cada una es una pieza independiente.

Dendritas
Las ramas cortas de una neurona, como la copa de un árbol. Por ellas le llegan los mensajes.

Axón
La prolongación larga de una neurona, como un cable, por donde sale el mensaje. Algunos miden cerca de un metro.

Sinapsis
El lugar donde una neurona pasa su mensaje a otra, casi tocándose pero sin unirse.

Reacción negra
El método de tinción con plata inventado por Golgi, que tiñe de negro unas pocas neuronas enteras, con todas sus ramas.

Histología
La ciencia que estudia los tejidos del cuerpo con el microscopio. Cajal fue catedrático de histología en Madrid.

Puedes imprimir y fotocopiar esta ficha libremente para uso en casa o en el aula.

Teoría reticular
La antigua idea de que el sistema nervioso era una red continua, con todas sus fibras unidas, como una red de pesca.

Plasticidad
La capacidad del cerebro para cambiar sus conexiones cuando aprendemos o practicamos. Cajal la intuyó en 1894.

5. Experimento en casa: la prueba de la regla

Entre que tus ojos ven algo y tu mano se mueve, el mensaje tiene que viajar por muchas neuronas. Vas a medir cuánto tarda, y a comprobar si mejora con la práctica.

Material

- Una regla de 30 centímetros.
- Un compañero o un adulto.
- Papel y lápiz para apuntar.

Pasos

1. Tu compañero sujeta la regla por el extremo de arriba, colgando en vertical.
2. Tú pones el pulgar y el índice abiertos a la altura del cero, sin tocar la regla.
3. Tu compañero la suelta sin avisar y tú la atrapas lo antes posible. Apunta en qué número la has cogido.
4. Repite diez veces y apunta todos los resultados. Si puedes, vuelve a hacerlo otro día.

Qué observar

Cuanto más bajo el número, más rápido has reaccionado. ¿Son mejores las últimas veces que las primeras? ¿Te sale mejor con la mano con la que escribes o con la otra?

Qué tiene que ver con la historia

El mensaje viaja del ojo al cerebro y del cerebro a la mano, pasando de neurona en neurona por las sinapsis que Cajal adivinó. Y si mejoras con la práctica, estás viendo lo que él imaginó en 1894: al practicar, el cerebro cambia sus conexiones.

Seguridad: sin riesgos. Basta con no soltar la regla cerca de la cara.

6. Para hablar o escribir

Debate en clase

Golgi inventó el método y Cajal lo usó para descubrir lo contrario de lo que Golgi defendía. ¿Era justo que compartieran el Premio Nobel? Buscad argumentos para los dos lados.

Escritura (media cuartilla)

Escribe lo que Santiago podría haber apuntado en un diario secreto la primera noche que pasó en la cárcel de Ayerbe.

Puedes imprimir y fotocopiar esta ficha libremente para uso en casa o en el aula.

Soluciones para el adulto

*Las preguntas de **opinión** (6 y 18) no llevan solución: cualquier respuesta razonada vale. Para las de **por qué** damos la explicación que ofrece el libro, como orientación.*

Preguntas de comprensión

1. Porque para él el dibujo era una pérdida de tiempo, una distracción que apartaba a su hijo de las cosas serias: quería que fuera médico.
2. Que los científicos lo habían predicho: habían calculado meses antes el día, la hora y hasta los minutos.
3. Que no fue en Ayerbe, sino en Valpalmas, y que no fue total: la Luna tapó el 99,96 % del Sol.
4. Un cañón de madera reforzado con alambre y cuerda. Con él reventó la puerta del huerto de un vecino, y el alcalde lo metió tres o cuatro días en la cárcel del pueblo.
5. Para que aprendiera lo dura que es la vida sin estudios y para quitarle de raíz la manía de dibujar.
6. *Opinión: sin solución.*
7. Porque vio los dibujos que Santiago hizo de los huesos del cementerio, precisos y bellísimos, y entendió que el dibujo no era un capricho sino una herramienta para la ciencia.
8. Se entrenó durante meses junto al río y en un gimnasio hasta ser el más fuerte. Aprendió que el cuerpo cambia con el entrenamiento, y más tarde se preguntaría si con el cerebro pasaba lo mismo.
9. Más por las enfermedades que por las balas. Él cogió paludismo y después disentería.
10. Su primer microscopio. Después del cólera, la Diputación le regaló un microscopio Zeiss.
11. Que el tinte, a base de plata, solo se pegaba a unas pocas células de entre miles y las volvía completamente negras, con todas sus ramas, sobre un fondo amarillo como el oro.
12. Porque en el cerebro adulto las células están demasiado apretadas y enredadas; en los jóvenes son más pequeñas, están menos apretadas y el tinte funciona mejor.
13. Que era una red continua, con todas las células pegadas (teoría reticular). Cajal descubrió que son piezas independientes que se comunican casi tocándose, pero sin unirse.
14. Colocó su microscopio y sus preparaciones en un rincón de la sala y esperó a que alguien mirara. Se acercó Albert von Kölliker.
15. Entra por las dendritas, pasa por el cuerpo de la célula y sale por el axón hacia la neurona siguiente, siempre en el mismo sentido.
16. Porque Golgi seguía defendiendo la red continua que Cajal había demostrado falsa, y dedicó la mayor parte de su conferencia del Nobel a atacar la doctrina de la neurona.
17. Con el microscopio electrónico, mucho más potente, que dejó ver el hueco que separa una neurona de otra.
18. *Opinión: sin solución.*

Huecos de la línea de tiempo

- **1863** — el cañón de Ayerbe.
- **1888** — su «año cumbre».
- **1906** — Premio Nobel, compartido con Golgi.

Antes de leer y Para hablar o escribir

No llevan solución: son para activar ideas y para conversar. La pregunta 3 de «Antes de leer» tiene respuesta en «Los consejos de Cajal», al final del libro.

Puedes imprimir y fotocopiar esta ficha libremente para uso en casa o en el aula.