

Patricia Barciela & Jose Viñas

# Herramientas del explorador



# INDICE

<i>Sesión 1</i>	2
<b><i>HERRAMIENTAS DEL EXPLORADOR</i></b>	3
<i>Las huellas dactilares</i>	6
<i>Échale una mano a tu oído</i>	7
<i>Baloncesto pirata</i>	8
<i>En el aire</i>	11
<i>Mide tu sentido del tacto</i>	12
<i>Sonidos secretos</i>	18

# HERRAMIENTAS DEL EXPLORADOR

Si quieres explorar el mundo como un científico, estas son las herramientas que necesitas:

## 1. Presta atención a lo que habitualmente te pasa desapercibido.

Andamos tan liados que no ponemos demasiado interés en el mundo que nos rodea. Detente un momento y observa ... descubrirás infinidad de cosas en las que nunca habías reparado.

## 2. Compara.

Es un truco que te ayudará a detenerte y observar con atención. ¿Cómo son de diferentes dos objetos? O, ¿cómo son de iguales? Te sorprenderás más de una vez al ver que existen diferencias entre dos cosas que al principio parecían iguales. Por ejemplo, ¿cómo son de diferentes un billete falso de uno verdadero?

## 3. Hazte preguntas.

Hacerse preguntas e intentar responderlas es fundamental para intentar explicar cómo funciona el mundo. Algunas de estas preguntas se pueden responder experimentando. Una buena forma de comenzar a hacerse preguntas es empezando por ¿Qué sucedería si...? ¿Qué sucedería si le hecho más vinagre al merengue? ¿Qué sucedería si pongo la salchicha momificada en la nevera? ¿Qué sucedería si mis orejas fuesen el doble de grandes?

## 4. Experimenta para comprobar tus ideas.

Tienes una pregunta. Ahora hay que experimentar para buscar las posibles respuestas. Eso si, hay un detalle muy importante. Cuando hagas un experimento haz un cambio

cada vez y observa qué sucede. Si haces muchos cambios a la vez no podrás saber a cuál se debe la diferencia. Por ejemplo, puedes usar zumo de naranja en lugar de vinagre para hacer un merengue. ¿En qué se nota este cambio? ¿Se monta más rápido? ¿O más despacio?

## **5. Haz predicciones.**

Cuando haces una predicción, intentas suponer que va a suceder la próxima vez que hagas lo mismo. Estás haciendo una suposición, pero con fundamento. Es decir, que haces tus suposiciones después de experimentar y pensar sobre lo que ha sucedido previamente. Entonces, tienes una idea sobre cómo funciona algo. Hacer una predicción (y entonces experimentar para ver qué sucede) te ayudará a saber si tu idea es correcta.

## **6. Medir y contar.**

A veces, cuando haces un experimento, obtienes resultados que puedes medir. Por ejemplo, puedes medir cómo de alta es la torre que puedes construir con merengue.

## **7. Toma nota de tus descubrimientos.**

Llega un momento en que es necesario registrar lo que vas observando, ya que tu memoria no es suficiente. Puedes apuntar los datos que obtienes, tomar notas de lo que observas, hacer un gráfico...

## **8. Explica lo que observas.**

Tenías una pregunta, experimentaste,... ahora toca pensar. Es en este momento donde la experimentación tiene mucho en común con el trabajo de un detective. Ambos buscan las evidencias que les aportan las pruebas y elaboran una explicación que se basa en esas evidencias. ¿Qué pruebas, qué resultados te hacen pensar que tu explicación es correcta? ¿Quizá otros experimentos podrían aportarte más pruebas? ¿Hay otras explicaciones posibles para explicar lo que sucedió? ¿Puedes relacionar lo que observas con algo que tu ya sabías?

## **9. Comparte tu experiencia.**

Los científicos comparten con otras personas sus descubrimientos. Hablan con otros científicos. A veces, esos otros científicos no están de acuerdo con la explicación, y entonces discuten los resultados, proponen diferentes explicaciones o sugieren otros experimentos.

## Las huellas dactilares

Nadie en el mundo tiene unas huellas dactilares como las tuyas.

### *Lo que necesitas*

- Tinta de la que se usa para mojar los sellos.
- Una cartulina tipo tarjeta
- Un compañero (para comparar tus huellas con las suyas)
- Una lupa

### *Manos a la obra*

1. Presiona tu dedo sobre la tinta para obtener una fina capa de tinta en tu piel.
2. Coloca tu dedo pulgar derecho en la cartulina y gíralo con cuidado de lado a lado, presionando. Puede que tengas que probar varias veces para conseguir que la tinta no se emborrone.
3. Haz una huella de cada dedo pulgar. ¿Son diferentes? ¿cómo son?
4. Pide a un amigo que haga la huella de su pulgar. Compara la huella de tu pulgar con la tuya. Puedes usar la lupa para observarlas más de cerca y comparar mejor.

### *Herramientas de exploración*

Comparar dos cosas

## Échale una mano a tu oído

¿Qué es lo primero que haces cuando no oyes a alguien? ¿QUEEEÉ? ¿Y lo segundo? ¡Pues échale una mano a tu oído, ya verás como funciona!

### *Lo que necesitas*

- Una fuente de sonido (un amigo, una radio, la tele,..)
- Tu mano
- Un folio
- Cinta adhesiva

### *Manos a la obra*

1. Inicia tu fuente de sonido. Si se trata de un amigo, comienza a hablar con él.
2. Escucha el sonido durante un minuto.
3. Ahora curva tu mano en torno a la parte de atrás de tu oreja. ¿Cambia el sonido?
4. Enrolla el papel formando un cono. Haz que un extremo sea lo suficientemente pequeño para apoyarlo en el interior de tu oreja, sin entrar en el canal auditivo (el orificio de tu oreja). Haz que el otro extremo del cono sea lo más grande posible. Pega el cono con cinta adhesiva para que mantenga su forma. ¡Haz construido una trompetilla!

5. Coloca el extremo pequeño del cono en tu oreja. Mueve el cono de forma que el extremo grande se aleje de la fuente de sonido. ¿Qué sucede con el sonido?
6. Mueve el cono de forma que el extremo grande se dirija hacia la fuente de sonido? ¿Qué sucede ahora?

### *¿Qué sucede?*

Tu oreja atrapa el sonido y lo dirige hacia el canal auditivo. Cuando curvas tu mano alrededor de tu oreja, estás usando un captador de sonido más grande. Esta simple acción lleva más sonido a tu oreja.

El papel en forma de cono es un captador de sonido aún más grande que tu mano. Es básicamente una trompetilla, un antiguo artilugio para ayudar a las personas con pérdida de oído.

### *Herramientas de exploración*

**Hacer predicciones:** Cuando haces una predicción, intentas explicar lo que sucederá la próxima vez. ¿Qué crees que sucederá si construyes unas orejas de papel tipo elefante? Y unas orejas con forma de conejo? Prueba y verás.

## **Baloncesto pirata**

¿Quién se anima a jugar un rato al baloncesto pirata?

## *Lo que necesitas*

- Un parche o una banda de tela negra
- Una pelota de baloncesto
- Una canasta de baloncesto u otro tipo de elemento para encestar

## *Manos a la obra*

1. Tapa uno de tus ojos con un parche oscuro.
7. ¡Juega al baloncesto!
8. Si juegas con amigos que también tienen un ojo tapado, cada canasta que encestes cuenta el doble.

## *Herramientas de exploración*

### **Experimenta para comprobar tus ideas**

¿Puedes pensar en alguna forma de mejorar tu baloncesto pirata? ¿Notas qué mejoras a medida que practicas? Experimenta y observa.

### *¿Qué sucede?*

¿Te parece que jugar al baloncesto pirata es más difícil? ¿Eres el único que, cuando pillas la bola, preguntas “y ahora hacia dónde voy”?

Tu *visión periférica* te permite ver si hay algo a los lados cuando estás viendo hacia adelante. Ponerte un parche en el ojo reduce tu visión periférica en el lado que tienes

tapado. Si la pelota bota por ese lado, no vas a poder verla hasta que la tengas delante de ti.

Además, tapar un ojo también afecta a tu *percepción de profundidad*, que es la capacidad de tu cerebro para a qué distancia están las cosas. ¿Perdiste la pelota cuando intentabas cogerla? ¿Fallaste el tiro cuando intentabas encestar? Pues es por llevar un parche. ¡Necesitamos nuestros dos ojos para jugar bien!

## En el aire

### *Lo que necesitas*

- Una vela
- Un vaso largo
- Un plato hondo
- Colorante
- Cerillas

### *Manos a la obra*

1. Llena el plato de agua hasta unos tres cuartos de su capacidad.
5. Coloca la vela en el centro del plato y enciéndela.
6. Deja que la vela arda durante un par de minutos. Después, pon el vaso sobre la vela con cuidado. Observa el nivel del agua en el vaso en este momento.
7. Mientras la vela arde, el agua subirá de nivel en el vaso. Esto sucede porque la vela está consumiendo el oxígeno. Cuando la vela se apague será porque el oxígeno se ha consumido totalmente. Entonces verás que el nivel del agua sube aún más, hasta un quinto de la altura del vaso, indicando que el oxígeno que antes había ocupaba un quinto del aire original.

### *¿Qué sucede?*

En un intento por descubrir lo que hay en el aire que los animales necesitan para respirar y que las velas necesitan para arder, los científicos del siglo XIX realizaron numerosos experimentos con aire encerrado en un vaso de vidrio colocado boca abajo en agua. Este experimento es un clásico que demuestra que un quinto de la atmósfera es oxígeno.

## *Herramientas de exploración*

### **Explica lo que observas**

¿Qué pruebas, qué resultados te hacen pensar que tu explicación es correcta? ¿Quizá otros experimentos podrían aportarte más pruebas? ¿Hay otras explicaciones posibles para explicar lo que sucedió? ¿Puedes relacionar lo que observas con algo que tu ya sabías?

## Mide tu sentido del tacto

Tu piel no es igual de sensible en todo tu cuerpo. Averigua qué partes son más sensibles.

### *Lo que necesitas*

- Siete alfileres o palillos redondeados
- Cuatro tarjetas de cartulina de 12 x 8 cm
- Una regla
- Un bolígrafo o un lápiz

### *Manos a la obra*

1. Prepara una tabla como la que se presenta más abajo.
2. Construye tu propio dispositivo de medida. Si trabajas en parejas o grupos, es suficiente construir un solo conjunto de medidores. Para construir los dispositivos pincha los alfileres o los palillos en las tarjetas así:
  1. Pincha un alfiler o un palillo en una tarjeta.
  2. Escribe en la segunda tarjeta 3 mm. Pincha dos alfileres o palillos a una distancia de 3 mm entre ellos. Usa la regla para medir la distancia.

3. Escribe en la tercera tarjeta 6 mm. Pincha dos alfileres o palillos a una distancia de 6 mm entre ellos.
4. Escribe en la cuarta tarjeta 1 cm. Pincha dos alfileres o palillos a una distancia de 1 cm entre ellos.

3. Tu compañero va a hacer las medidas y tu serás la persona que va a ser medida. Ahora cierra los ojos y sigue las instrucciones de tu compañero.

### *Vamos a medir*

1. El sujeto tiene que tener los ojos cerrados.
9. Elige una tarjeta sin decirle al sujeto cuál es.
10. Suavemente toca con las puntas de los alfileres (o con la punta si elegiste la tarjeta que solo tiene uno) las yemas de los dedos de tu compañero. La palabra clave es *suavemente*.
11. Si usas una tarjeta con dos alfileres, asegúrate de que ambos extremos tocan la piel de tu compañero a la vez.
12. Pregúntale a tu compañero cuántas puntas siente. Escribe la respuesta en la tabla. A veces, la persona sentirá que dos puntas parecen una. Cuando suceda eso, cambia la tarjeta por una que tenga las puntas más separadas para ver si la

persona siente dos puntas con alguna de las tarjetas. Para cada parte del cuerpo de tu compañero intenta encontrar la tarjeta que tiene el espacio más pequeño para que sienta dos puntas.

13. Experimenta con diferentes tarjetas, y asegúrate de usar de vez en cuando la tarjeta con una sola punta. Continúa hasta que completes toda la tabla y sepas que partes del cuerpo de tu compañero son más sensibles.

14. Y ahora, ¡a cambiar los papeles!

### *¿Qué sucede?*

Tu cuerpo está cubierto de *sensores de presión*. Cuando tu compañero te toca con las puntas, los sensores de presión de tu piel envían un mensaje a tu cerebro diciendo “Algo me está tocando”. En tus dedos, los sensores de presión están muy juntos. En la espalda están mucho más separados. De hecho, tienes un centenar de veces más sensores de presión en las yemas de los dedos que en la espalda. Y por eso las yemas de los dedos son mucho más sensibles.

### *Herramientas de exploración*

**Medir y contar:** Este experimento te permite medir cómo de sensible es tu sentido del tacto. ¿Qué parte de tu cuerpo es más sensible? ¿Es tu sentido del tacto más sensible que el de tu amigo?

Parte del cuerpo	Distancia más pequeña que se siente como dos puntos			
	3 mm de 1 cm	6 mm	1 cm	Más
Dorso de la mano				
Palma de la mano				
Yema del dedo				
Yema del pulgar				
Muñeca				
Brazo				
Barriga				
Espalda				
Pierna				
Dorso del pie				
Planta del pie				
Cuello				

Frente				
Mejilla				
Labio				
Oreja				

## Sonidos secretos

Experimenta con sonidos que solo tú puedes oír.

### *Lo que necesitas*

- Tijeras
- Varios tipos de cuerda : nylon, de pescar, de cometa, de algodón, elástico, cable...
- Una mesa, escritorio u otro tipo de mueble pesado con patas.
- Un bolígrafo o lápiz
- Un folio

### *Manos a la obra*

1. Corta un trozo de cada tipo de cuerda de un metro de largo aproximadamente.
15. Elige un tipo de cuerda y atarla a una parte de un mueble (puede ser la pata de una mesa o un escritorio)
16. Tira de la cuerda con una mano para ponerla tensa.
17. Pulsa la cuerda con la otra mano, como si estuvieses tocando un instrumento. ¿Qué sonido hace? Probablemente no demasiado. Pero vamos a cambiar esto ahora mismo.
18. Enrolla la cuerda alrededor de tu dedo índice.

19. Usa ese dedo índice para tapar uno de tus oídos.
20. Tensa la cuerda y pulsa otra vez. ¿Cómo suena ahora?
21. Describe lo que has oído. ¿Fue fuerte o suave, agudo o grave?
22. Repite el experimento con cada uno de los tipos de cuerda y prueba a utilizar diferentes longitudes. Escribe lo que oyes.

## *Herramientas de exploración*

### **Hacerse preguntas**

¿Qué sucede con el sonido si tensas aún más la cuerda? ¿Qué sucede si acortas la cuerda? ¿Puedes pensar en otras preguntas que puedas responder experimentando?

### *¿Qué sucede?*

Antes de tapar tu oreja con tu dedo índice, apenas se oía nada. Pero una vez que tapas tu oído, empiezas a oír sonidos sonoros tañidos. ¿Por qué? Pues porque la vibración de la cuerda sigue un camino mucho más directo hasta tu oído. La vibración viaja desde la cuerda a tu dedo, de tu dedo a los huesos de tu cabeza, y de los huesos de tu cabeza a tu oído medio. En lugar de viajar a través del aire, la vibración se mueve de un sólido (la cuerda) a otro (tu dedo) y a otro (los huesos de tu cabeza). Para el sonido es más fácil viajar por este camino, y por eso lo oyes más intenso.

Algunas personas tienen problemas en el oído que les permiten oír las vibraciones que se mueven por el aire. Pero incluso esas personas pueden oír sonidos a través de los huesos de su cabeza. Cuando el famoso compositor Ludwig van Beethoven se quedó sordo, siguió escribiendo música. ¿Pero cómo? Pues porque podía oír su música

colocando un extremo de un palo en el piano y atando el otro extremo a un diente. Cuando tocaba el piano, el sonido viajaba a través del palo a través de los huesos de su cabeza hasta su oído interno.

Al experimentar con distintos tipos de cuerdas probablemente habrás observado que algunos materiales suenan más agudos y otros más graves. Cuando pulsamos una cuerda y la sueltas, la cuerda se mueve rápidamente hacia adelante y hacia atrás, vibrando. El sonido que oyes depende de cuántas veces vibra la cuerda en un segundo. Cuanto más rápido se mueve la cuerda, más aguda es la nota, el *tono*. Puedes cambiar el sonido que oyes usando diferentes cuerdas, porque diferentes materiales pueden vibrar más rápido o más despacio.