

## Clase 4.

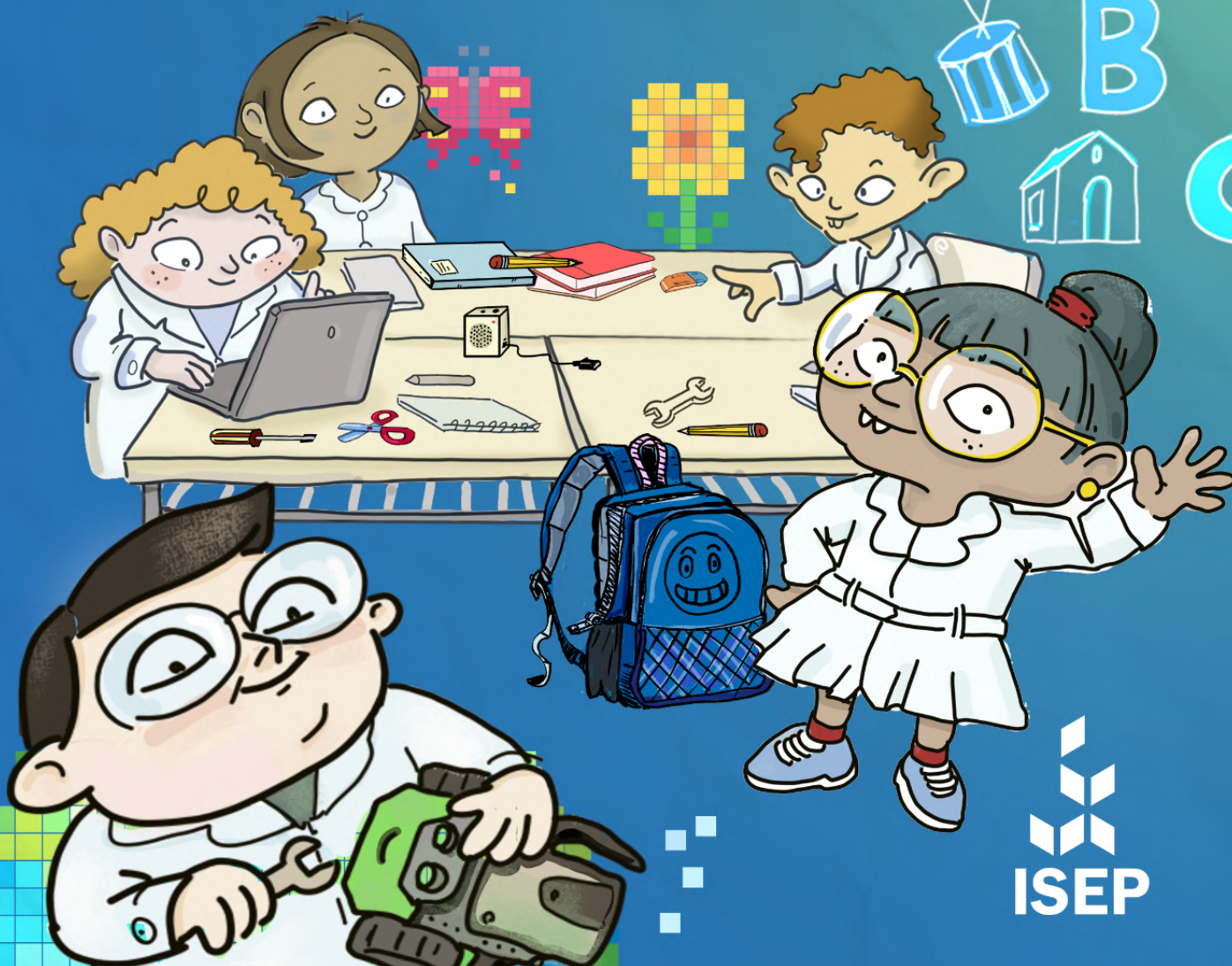
### Hablemos de robots (Parte II)

EJE: DISPOSITIVOS COMPUTACIONALES

EDUCACIÓN PRIMARIA / PRIMER CICLO / QUINTA HORA

CULTURA DIGITAL

Palabras clave: robot / tecnologías / modelos informáticos / hardware / sensores / actuadores





## Hablemos de robots (Parte II)



Programa *Cultura digital*

EDUCACIÓN PRIMARIA / PRIMER CICLO / CULTURA DIGITAL

EJE: DISPOSITIVOS COMPUTACIONALES



# Presentación



En esta clase, se abordarán conceptos básicos acerca de unas partes elementales de los robots que les permiten interactuar con el mundo que los rodea: los sensores y los actuadores. Estos elementos están en directa relación con la computadora que lleva dentro el robot. Para favorecer la comprensión de dichos conceptos, se ofrecen analogías con los sentidos de las personas.



## Momento 1.

# Los robots, los sensores y los actuadores



Para el desarrollo de este momento, será necesario contar con un cartel que diga **SENSORES Y ACTUADORES**.

En la Parte I de “Hablemos de robots”, se desarrolló y se conversó sobre las funciones básicas de los robots. En esta segunda parte, se invita a los niños y niñas, en un principio, a partir de analogías con el ser humano para que puedan familiarizarse con las acciones que puede realizar un robot a partir de la información que ingresa por medio de los sensores y los movimientos o cambios que efectúa mediante los actuadores.

Para ello, el o la docente colocará en el pizarrón el cartel con las palabras **SENSORES Y ACTUADORES**. Luego, iniciará un diálogo con los y las estudiantes a propósito de los sentidos que tienen las personas, con el objetivo de establecer una analogía con estos dos conceptos. A medida que avance la conversación, el o la docente puede realizar un conjunto de preguntas para orientar la conversación (se ofrecen algunas a continuación, a modo de ejemplo). Es muy importante dejar espacios que permitan a los niños y niñas pensar, ensayar respuestas y expresarse. Asimismo, es recomendable construir una lista en el pizarrón con los términos que vayan surgiendo.



### Para conversar

Conversemos sobre nuestros sentidos:

- ¿Para qué nos sirve la vista? ¿Cómo creen que funciona este sentido? Por medio del ojo (que es un órgano de nuestro cuerpo), podemos recibir información sobre el color y la forma de las imágenes o la distancia, la posición y el movimiento de los objetos. Este es el sentido de la vista.
- ¿Y qué pasa cuando tocamos algo? ¿Qué sentimos? Por ejemplo, cuando tocamos un cubo de hielo, una frazada suavcita, algo caliente... ¿Vieron que con las manos podemos sentir el frío, el calor, las cosas suaves o ásperas, etcétera?



- Y cuando escuchamos, ¿qué percibimos? ¿Qué parte de nuestro cuerpo nos permite oír?
- ¿Y qué pasa con el gusto y el olfato?

Los seres vivos tenemos un conjunto de sentidos que nos ayudan a conocer el entorno. De forma parecida, los robots necesitan sensores que les permitan recibir información del espacio que los rodea para así poder interactuar con él. Algunos ejemplos de lo que pueden hacer estos sensores son obtener datos acerca de qué temperatura hace en el lugar en el que están, dónde se encuentran los objetos con los que deben vincularse, entre otros.

Sabemos que un **robot** es una **máquina**, pero... ¿cómo logra captar lo que sucede a su alrededor y reaccionar ante eso para hacer distintas cosas como moverse o encender luces? ¿Qué les parece?

Antes mencionamos los “sensores”, ¿habían escuchado antes esta palabra? ¿Saben lo que es? ¿Conocen algún sensor? ¿Para qué les parece que sirven?

El o la docente acompaña las respuestas o la ausencia de respuestas comentando que hay sensores que se pueden encontrar en la vida cotidiana, como un termómetro que mide la temperatura corporal cuando se tiene fiebre o el marcador de velocidad de un auto o un colectivo que indica cuán rápido va. Los robots también pueden medir distintos tipos de datos que obtienen del entorno. Luego, orienta la conversación hacia el concepto de actuadores.

- ¿Habían oído antes la palabra “actuador”? ¿Se les ocurre qué puede significar? ¿Para qué podría servir?

Después de un breve intercambio sobre los conocimientos previos que tienen los niños y niñas, el o la docente explica que, al igual que ocurre con los sensores, podemos encontrar actuadores en muchos lugares. Si han escuchado música a través de auriculares o han visto una luz que se enciende cada vez que alguien se acerca a una puerta, han estado en presencia de actuadores. En los robots, los actuadores responden a la orden que les da la computadora y, en consecuencia, realizan una acción.

- Ahora que sabemos qué son los sensores y los actuadores, ¿a quién se le ocurre algún sensor o actuador que pueda tener un robot?

Ante esta pregunta, puede surgir la mención de los robots que se ven en series o películas, los cuales pueden volar, saltar, emitir sonidos, detectar peligros o reconocer a las personas con las que interactúan. Los robots reales se parecen en algo a los de ficción: pueden captar lo que está pasando a su alrededor y reaccionar



ante esto, porque están programados para hacerlo. Tal es el caso, por ejemplo, de un robot espacial programado para recorrer y explorar un planeta al que no pueden ir las personas, como Marte. Puede medir y detectar los minerales existentes en el suelo y, con su brazo mecánico, tomar una porción para que luego sea estudiada en un laboratorio.

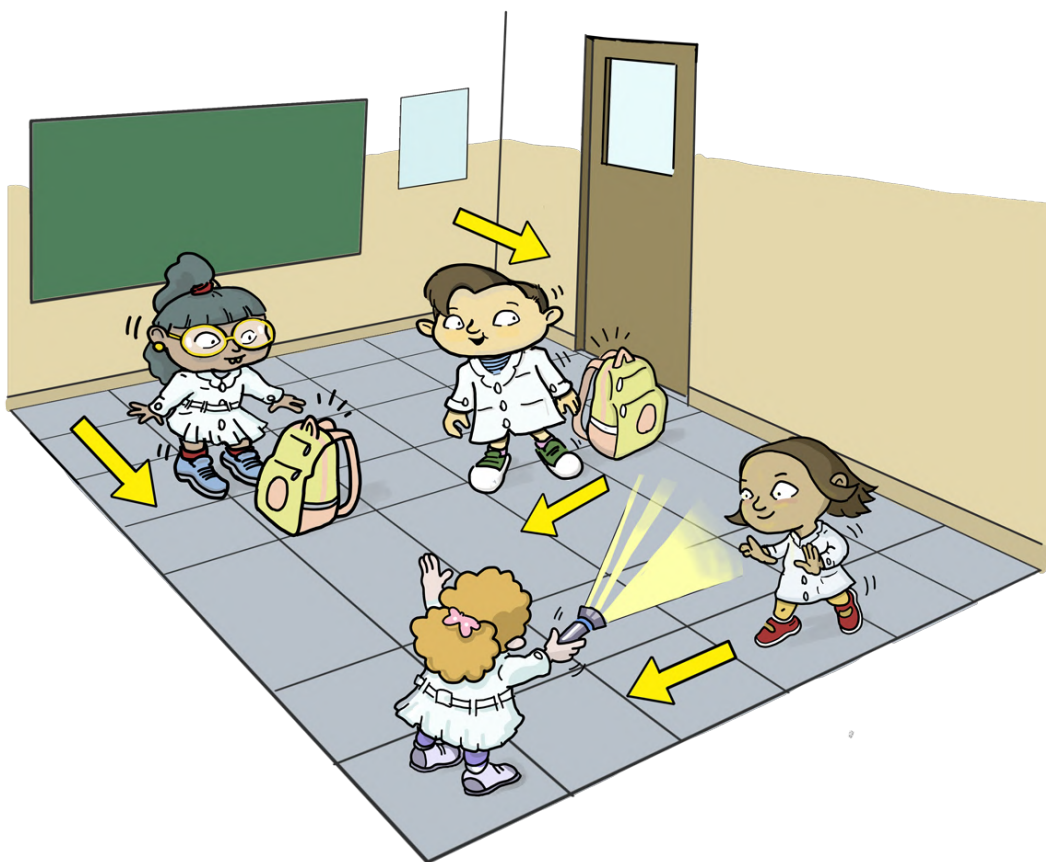


## Momento 2.

### Actuamos en equipo como un robot

Este momento propone que los y las estudiantes trabajen con sus propios sentidos y movimientos para simular el comportamiento de un robot. Es decir, se trabajará con conceptos fundamentales de robótica por medio de una puesta en escena donde, quien actúa como sensor, le informará a quien se desempeña como robot lo que percibe a su alrededor para que pueda modificar sus movimientos y adaptarse al entorno.

Con este fin, se generarán tres escenarios posibles para observar lo que los niños y niñas representen. Para cada escena, el o la docente elegirá a los y las participantes y les explicará la consigna que deberán llevar a cabo. Luego de cada simulación, se realiza una conversación sobre lo sucedido, para lo cual se ofrecen algunas ideas.





## Primera escena

Un niño o niña sale a escena y comienza a simular que es un robot. Su orden es avanzar lentamente hasta que se encuentre con un obstáculo, el cual puede ser algún objeto como una silla, una mesa o una mochila. Como su única instrucción es caminar, cuando se encuentra con el objeto, no tiene otra opción más que quedarse caminando en el lugar sin poder avanzar.



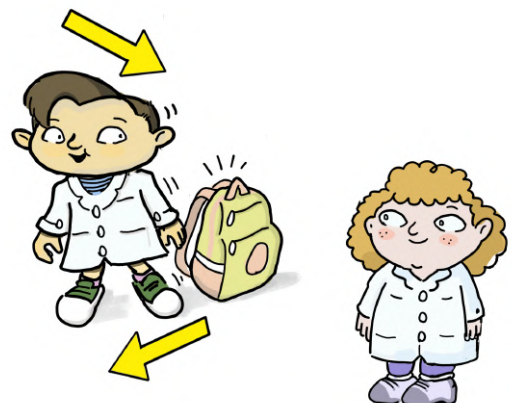
## Para conversar

¿Qué instrucción podemos agregarle a este robot para que pueda esquivar el obstáculo? ¿Cómo podríamos añadir esta instrucción?

Una buena opción sería contar con un sensor que le indique al robot que adelante hay una silla (u otro objeto). Para ello, necesitamos un **sensor de distancia**, el cual le indicará al robot que tiene un objeto enfrente y a qué distancia se encuentra de él.

## Segunda escena

Nuevamente, se elige otro niño o niña que actúe como robot. En esta oportunidad, tendrá una nueva instrucción: doblar a la izquierda (o derecha) cuando se encuentre a un paso de un obstáculo. A su vez, el robot será acompañado por otro alumno o alumna que actuará como sensor de distancia. Este sensor irá diciendo en voz alta la cantidad aproximada de pasos que lo separan del obstáculo, por ejemplo: “Hay un obstáculo a 10 pasos”, “Hay un obstáculo a 9 pasos”, etcétera.



Una vez que se acerque a pocos centímetros de la silla, el o la “sensor” le dirá al “robot”: “¡Estás a un paso del obstáculo!”. Cuando esto sucede, el robot debe doblar a la derecha o izquierda y seguir caminando. El objetivo se cumple al esquivar el obstáculo.





## Para conversar

- Si ponemos ahora cinco obstáculos en vez de uno, ¿el robot va a poder esquivarlos?

El o la docente escucha los intercambios que surjan luego de esta pregunta y luego comparte la idea de que, con las mismas instrucciones de antes, el robot debería esquivar todos los obstáculos que encuentre, porque el problema a resolver es el mismo, solo aumenta la cantidad de obstáculos.

De manera optativa, se puede poner a prueba la idea anterior usando cinco obstáculos.

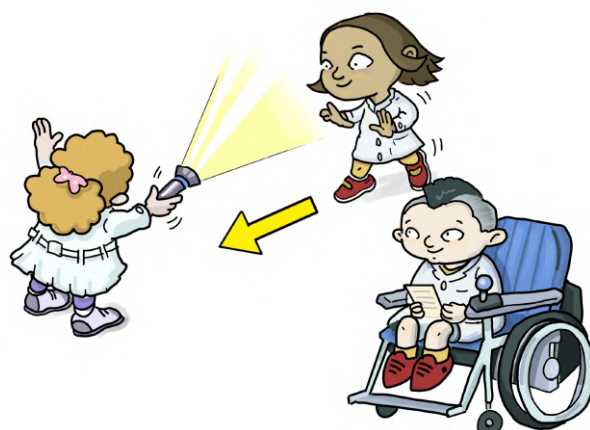
## Tercera escena



Para esta escena, sería conveniente contar con una linterna pequeña, puede ser la de un celular o un papel de color claro que simule la luz.

Ahora, el objetivo será imitar a un robot “polilla”. Este tipo de robots está programado para acercarse al lugar más luminoso que encuentre.

Para ello, un alumno o alumna actuará como fuente de luz. Lo ideal sería poder contar con una linterna pequeña (puede ser la de un dispositivo móvil), pero también se puede usar algún papel de color claro que simule la luz en caso de que contar con una linterna no sea posible. La fuente de luz debe ubicarse en algún lugar del salón y debe estar encendida o ser claramente visible.



En cuanto al robot, ahora no usará un sensor de distancia, sino que usará uno que mide el nivel de luz. Otro niño o niña hará el rol de **sensor de luz** y ayudará al robot. Le dirá en voz alta alguna de estas opciones: “No hay luz”, “Hay poca luz”, “Hay



mucha luz” (esta última se dice solo cuando el robot se encuentra a un par de pasos de la fuente de luz).

Por su parte, el robot tendrá como movimientos posibles los pasos hacia adelante, atrás, a la derecha y a la izquierda, y deberá ir avanzando en busca de la fuente de luz según los datos que le brinde su sensor. El robot debe detenerse cuando escucha “Hay mucha luz”, puesto que entonces habrá llegado a la meta.



### Para conversar

- ¿Qué otros sensores se les ocurre que podrían existir? ¿Se imaginan qué sensores utilizará un robot que ande por el agua o uno que vuele?

Una vez finalizada esta experiencia, se puede conversar sobre los conceptos de robótica puestos en juego en la actividad. Un robot necesita sensores para actuar y adaptarse a lo que le rodea. Estos sensores pueden ser muy variados: de distancia, de luminosidad, de calor, humedad, entre muchos otros. La computadora del robot recibe los datos del sensor y envía órdenes para que el robot cambie su comportamiento. Se necesita programar la computadora del robot para que responda ante aquello que van captando los sensores.



### Para concluir

Un **robot** puede descubrir el mundo que lo rodea por medio de sensores, procesar esta información y así actuar en consecuencia a través de actuadores.



## Momento 3.

### Probamos los sensores de un celular

Para este momento, será necesario contar con uno o dos celulares.

Luego de la conceptualización y la escenificación del funcionamiento de los sensores, se ofrece la utilización práctica de los sensores presentes en un dispositivo móvil como lo es el celular. Si bien **el celular no es un robot**, comparten ciertas características: poseen algunos sensores, tienen una computadora dentro y realizan acciones. Tanto robots como dispositivos móviles tienen en común cierta capacidad para detectar lo que sucede en su entorno (por ejemplo, pueden captar nuestra voz), procesar esa información por medio de su computadora y generar algo nuevo por medio de sus actuadores (como reproducir una canción o activar la alarma del celular).

A continuación, y para iniciar, se ofrece un ejemplo con un *smartphone* o celular inteligente. El o la docente puede utilizar el teléfono mientras explica. Al momento de usar un celular, es frecuente que en algunas ocasiones se prefiera ver la pantalla de forma vertical y, en otras, en forma horizontal. Entonces, el celular debe detectar la posición en la que está la pantalla para cambiar a la posición contraria (de vertical a horizontal o viceversa). Para esto, se necesita un sensor llamado **acelerómetro**. Este sensor le dice a la computadora del celular la posición y esta envía una orden a la pantalla para que muestre la información de modo horizontal o vertical. Por supuesto, esto funciona si la persona que lo usa ha habilitado este sensor en las configuraciones del aparato.

Para seguir experimentando y acercar a los niños y niñas los conceptos de robótica, se ofrece una serie de situaciones donde se pueden utilizar los diversos sensores que tiene un celular. Las actividades pueden ser abordadas en su totalidad o escoger aquellas que resulten pertinentes para el grupo clase. También, se puede optar por llevar a cabo únicamente las situaciones cuyos materiales requeridos sea posible conseguir.



## Situación 1

### ¿Qué pasa cuando tocamos la pantalla del celular sobre una aplicación?

El o la docente invita a dos estudiantes para que tomen, al menos, cinco fotografías con el celular. Una vez que la foto queda registrada tras haber tocado la pantalla, se puede introducir el concepto de **sensores capacitivos**. Los sensores capacitivos son esenciales porque permiten interactuar con las pantallas táctiles por medio de nuestros dedos.



#### Para conversar

¿Cómo puede saber el teléfono dónde colocamos el dedo cuando queremos sacar una foto?

- ¿Qué movimiento es necesario para ampliar o hacer *zoom* en una foto?
- ¿Por qué el celular “sabe” dónde están nuestros dedos cuando tocan la pantalla?

Luego, se revisan las fotografías que se tomaron. Para ello, se debe ingresar a la galería de imágenes del celular y abrir alguna de ellas. Para poder ver las demás, se debe deslizar un dedo por la pantalla, usualmente de izquierda a derecha o de derecha a izquierda. El o la docente puede solicitar a un niño o niña que deslice el dedo en la pantalla del celular para visualizar la totalidad de las fotografías captadas. Este es otro ejemplo del uso del sensor capacitivo, el cual es capaz de enviarle a la computadora del celular la información del movimiento del dedo.



## Para concluir

Las pantallas de los celulares actuales, y también las *tablets*, cuentan con un material especial sensible a la piel: una capa de cristal. Al hacer contacto con el dedo en la pantalla, esta permite que el sensor sepa dónde se ha pulsado o hacia dónde se han deslizado los dedos. Así, se nos ha hecho costumbre utilizar pantallas táctiles equipadas con sensores capacitivos.



## Situación 2

### ¿Por qué se apaga la pantalla cuando acercamos la cara al celular en una llamada?

Para esta situación, se debe contar con el número telefónico del celular que se está utilizando para trabajar. Se solicitará a un niño o niña que sostenga este celular y se efectuará una llamada por medio de otro teléfono (celular o fijo) para que el alumno o alumna atienda. Al momento de recibir la llamada y aproximar el teléfono al oído, se podrá notar que la pantalla se apaga. Si no es posible contar con un segundo teléfono, se podría también grabar un audio en WhatsApp y, luego, proponerle a algunos niños y niñas que lo escuchen individualmente en su oído. Al acercar el celular a la oreja, se podrá observar que la pantalla del celular se apaga y, además, el sonido del audio deja de reproducirse en altavoz para que solo pueda oírlo la persona que tiene el celular.

A partir de esta experiencia, es posible introducir el concepto de **sensor de proximidad**. Este se encarga de apagar la pantalla cuando acercamos la cara al recibir una llamada, desbloquear el teléfono cuando se pasa la palma de la mano por encima o detectar determinados gestos que se efectúen con la mano sobre la pantalla.

## Para concluir

Los celulares actuales y las *tablets* son capaces de medir la distancia que los separa de algún objeto o cuerpo. Para eso, utilizan el sensor de proximidad. Dicha medición es enviada a la computadora del equipo. Lo más probable es que esa computadora



esté programada para, además de apagar la pantalla, inhabilitar su sensibilidad mientras se realiza una llamada de modo tal que, si el cuerpo detectado está a menos de un par de centímetros, el sensor capacitivo no permita pulsar la pantalla mientras, por ejemplo, se está hablando por teléfono.

### Situación 3

#### ¿Por qué el celular puede sacar fotos a la distancia?

Para realizar esta experiencia, se necesita que el celular cuente con la capacidad de tomar fotografías que reaccionan al movimiento de las manos o al rostro.

En esta situación, la propuesta será tomar una fotografía sin tocar el celular. Para cumplir este objetivo, se debe activar la opción para sacar fotos con solo mostrar la palma de la mano. Luego, se solicita a los niños y niñas que tomen fotografías en diferentes lugares de la escuela usando el método de la palma.

#### Para conversar

- ¿Qué le permitirá al celular registrar cuando una persona mueve una mano delante suyo?
- ¿Cómo creen que hace el celular para sacar las fotos?
- Si me las arreglo para mover un pie delante del celular, ¿se tomará la foto de todos modos? ¿Por qué?



## Para concluir

La cámara de un celular no es capaz de reconocer nada, es decir, no cuenta con un sensor que detecte las partes del cuerpo. Sin embargo, la computadora sí es capaz de procesar la imagen que está recibiendo y reconocer que una extremidad como una mano se ha mantenido quieta delante de la cámara por un tiempo determinado (generalmente, unos pocos segundos). Una vez cumplido ese tiempo, la computadora del celular da la orden de captar la fotografía con el **sensor cámara**.

Con esta misma lógica, y dependiendo del dispositivo móvil con el que se cuente, se podrían explorar otros sensores y actuadores como el encendido de la linterna a partir del movimiento o el desbloqueo de la pantalla a partir de la lectura de la huella dactilar.

Se sugiere además que, a medida que se van realizando las experiencias y debatiendo sobre lo sucedido, se complete junto a los y las estudiantes una tabla en la pizarra o en un afiche. La tabla podría mencionar el sensor utilizado, cuáles son los datos que capta el sensor y qué acción realiza el dispositivo luego de usar dicho sensor. Por último, sería interesante añadir una cuarta columna que recoja algunas ideas de los niños y niñas acerca de otros sensores que puedan hacer lo mismo. El objetivo de este último apartado no es llegar a respuestas ciertas y precisas, sino darles la oportunidad a los alumnos y alumnas de imaginar o aplicar lo aprendido a otros contextos y poder escuchar sus ideas. De esta manera, la tabla podría verse del siguiente modo:

<b>Sensor utilizado</b>	<b>¿Qué información capta el sensor?</b>	<b>¿Qué acción realiza el celular al utilizar este sensor?</b>	<b>¿Podría haber otro sensor que sirva para hacer lo mismo? ¿Cuál? ¿Por qué?</b>



### Sobre la producción de este material

Los materiales de *Tu Escuela en Casa* se producen de manera colaborativa e interdisciplinaria entre los distintos equipos de trabajo.

**Autoría:** Evangelina Barraud y Cristián Rojo

**Acompañamiento disciplinar:** Painé Pintos

**Didactización:** Nadia Gonnelli

**Corrección literaria:** María Carolina Olivera

**Diseño:** Carolina Cena

**Ilustración:** Emmanuel Álvarez

**Coordinación de *Tu Escuela en Casa*:** Flavia Ferro y Fabián Iglesias

**Coordinación del Programa *Cultura digital*:** Natalia Zalazar

### Citación:

Barraud, E.; Rojo, C. y equipos de producción del ISEP. (2023). Eje 1: clase 4. Hablemos de robots (Parte II). Programa *Cultura digital*. *Tu Escuela en Casa*. Para el Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba.

*Este material está bajo una licencia Creative Commons  
Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.*



## COMUNIDAD DE PRÁCTICAS: **La clase en plural**

La Comunidad de prácticas es un espacio de generación de ideas y reinención de prácticas de enseñanza, donde se intercambian experiencias para hacer escuela juntos/as. Los/as invitamos a compartir las producciones que resulten de la implementación de esta propuesta en sus instituciones y aulas, pueden enviarlas a: [tuescuelaencasa@isep-cba.edu.ar](mailto:tuescuelaencasa@isep-cba.edu.ar)



Los contenidos que se ponen a disposición en este material son creados y curados por el Instituto Superior de Estudios Pedagógicos (ISEP), con el aporte en la producción de los equipos técnicos de las diferentes Direcciones Generales del Ministerio de Educación de la provincia de Córdoba.