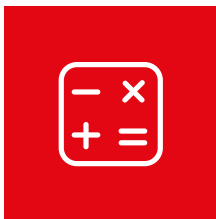
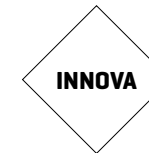


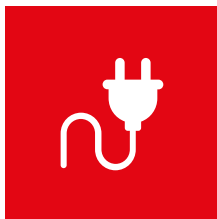
EduCaixa

# CREACTIVITY

MATERIALES DE AULA



MATEMÁTICAS



ELECTRICIDAD



CICLO INICIAL

**MaEI1.** UNA ESCALERA  
INFINITA



En el espacio de la Electricidad, el alumnado debe combinar diversos elementos de una determinada forma para poder hacer funcionar aquello que se plantean. Ante esta circunstancia, nos preguntamos: **¿cómo nos pueden ayudar las matemáticas a analizar cuál es la mejor manera para conectar cada elemento?**



El contenido que trabajamos en la actividad es el análisis de **relaciones, patrones y cambios**.



Paralelamente a las actividades, encontraréis unas explicaciones que ayudan a desarrollar la idea que queremos construir en cada módulo; también se identifican las dificultades del alumnado y se ofrecen pequeñas pautas a considerar.



También encontraréis ideas para elaborar material extra, enlaces a recursos interesantes e información adicional que os puede ser útil para llevar a cabo la actividad.

## COMPETENCIAS TRABAJADAS

### • Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico

- COMPETENCIA 6. Establecer relaciones entre diferentes conceptos, así como entre diversos significados de un mismo concepto.
- COMPETENCIA 8. Expresar ideas y procesos matemáticos de forma comprensible utilizando el lenguaje verbal (oral y escrito).
- COMPETENCIA 9. Usar las diversas representaciones de los conceptos y relaciones para expresar matemáticamente una situación.

### • Competencia de aprender a aprender (competencia transversal de la actividad)

## RELACIÓN CON LOS CONTENIDOS DEL CURRÍCULO

### • Patrones

- Comprensión y análisis de los patrones, relaciones y cambios.
- Descripción de cambios cualitativos y cuantitativos entre dos situaciones. Selección, clasificación y ordenación de objetos según diferentes criterios. Seguimiento de series (sonoras, numéricas, geométricas).
- Búsqueda de regularidades en los números y las formas.

### • Equivalencia

- Uso de modelos y expresiones matemáticas para representar las relaciones.
- Representación de una serie de forma material, verbal y gráfica.
- Modelización con objetos o gráficamente de situaciones relacionadas con la suma y la resta.





## IDEAS CLAVE

### Contenido específico de matemáticas

#### COMPRENSIÓN Y ANÁLISIS DE LOS PATRONES, RELACIONES Y CAMBIOS

- 1 Seguimiento de series y búsqueda de regularidades en los números y las formas.
- 2 Representación de una serie de forma material, verbal y gráfica.



Esta ideas son importantes porque, en las primeras edades, el estudio de patrones permite estructurar el pensamiento, en particular el pensamiento matemático. Además, el estudio de casos particulares para llegar a la generalización de un enunciado supone el camino de abstracción propia de las matemáticas. Finalmente, el estudio de patrones se puede trabajar dentro de cualquiera de los cinco bloques conceptuales (la numeración y el cálculo, las relaciones y el cambio, el espacio y la forma, la medida, y la estadística y el azar).



## CONTEXTO

En el Creativity, algunos de vosotros trabajasteis en la zona de Electricidad. Para poder hacer vuestras creaciones, necesitabais conectar de una cierta manera los elementos disponibles.

Los que los utilizasteis, ¿podrías explicar al resto de los compañeros qué hicisteis?



- 1. ¿Podáis conectar todos los elementos como quisierais o había algún orden que funcionaba mejor? Si tuvierais que hacer un circuito muy grande, con muchos elementos, ¿cómo lo podríais hacer para garantizar que funcionase?**



- Para esta actividad, partimos de una situación con la que se encuentran muchos niños que trabajan la zona de Electricidad. En muchos casos, el alumnado se da cuenta de que hay combinaciones que son «exitosas» (p. ej., dinamo + cable + luz + cable + zumbador + cable + dinamo), y en otros se da cuenta de que se han puesto cables de más y que las combinaciones se pueden optimizar...
- Dado que no todos los niños han pasado por el espacio de Electricidad, empezamos la actividad promoviendo el intercambio de experiencias entre aquellos que sí que han participado y los que no lo han hecho.
- Posteriormente, les plantearemos una pregunta: «Si tuvierais que hacer un circuito muy grande, con muchos elementos, ¿cómo lo haríais para garantizar que funcionase?». Lo que queremos en esta actividad es que piensen en la idea de «repetir» los patrones que funcionan si se quiere hacer un circuito más grande. Pero, para ello, se debe adquirir la habilidad de pensar en «patrones», y este trabajo es el que se plantea a lo largo de la actividad con piezas multilink o algo similar.

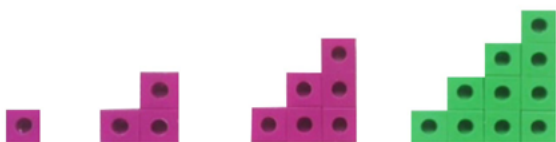


## UNA ESCALERA CON MUCHOS ESCALONES

Al igual que, para diseñar un circuito muy grande, deberíamos tener en cuenta qué criterios se deben seguir para conectar los diversos elementos (qué elementos, cuántos, en qué orden...), si queremos pasar una construcción que hayamos hecho en tamaño pequeño a un tamaño mucho mayor, necesitaremos «herramientas» para poder hacerlo de forma rápida y segura (sabiendo que funcionará). La matemáticas pueden ayudarnos a hacerlo... ¿Lo probamos?

Imaginaos que sois unos arquitectos que debéis diseñar la escalera de un campo de fútbol. Debéis decirles a los constructores cuántas piezas necesitarán para construir estas escaleras... ¿Cómo os lo haréis?

- 2. Para empezar, construid las cuatro escaleras que hay en la fotografía con cubos, es decir, la escalera con un escalón, con dos escalones, con tres escalones y con cuatro escalones.**



- 3. Si quisierais construir una escalera con cinco escalones y otra con seis escalones, ¿cuántas piezas creéis que necesitaríais?**



- La actividad está pensada para trabajarla en grupo pequeño. Es una actividad que requiere cubo multilink o similar, con un mínimo de 40 por grupo.
- A partir de los primeros casos de una seriación, tienen que deducir la construcción de los siguientes casos y anotar el número de cubos necesarios para cada caso.
- Pero en ningún caso se pretende que en el ciclo inicial lleguen a esta generalización de número de cubos para  $n$  escalones (para el caso  $n$ , el resultado de cubos necesario será la suma de números consecutivos de escalones de 1 a  $n$ ), pero sí a saber cuántos cubos son necesarios para construir el caso siguiente (sumando los anteriores).
- Para empezar, se deja que el alumnado explore la construcción de las escaleras para los casos de uno, dos, tres y cuatro escalones, y se les pide una primera hipótesis sobre cuántos cubos habría si quisiésemos hacer escaleras de 5 y de 6 escalones.



## UNA ESCALERA CON MUCHOS ESCALONES

4. **Construid las dos escaleras: una que tenga cinco escalones y una que tenga seis. Anotad en la tabla siguiente el número de cubos que habéis necesitado para hacer cada escalera.**

Número de escalones	1	2	3	4	5	6	
Número de cubos	1						

5. **¿Sabríais decir cuántos cubos necesitáis para poder hacer que la escalera de seis escalones tenga siete? ¿Cómo lo habéis pensado? Comprobad vuestra predicción y anotad el resultado en la tabla anterior.**
6. **Sin hacer la construcción, ¿sabríais decir cuántos cubos hacen falta para hacer una escalera de ocho escalones?**



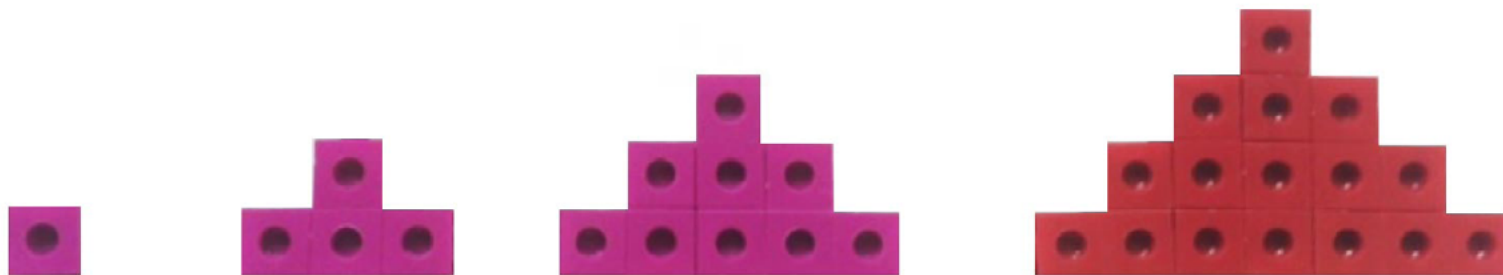
- Para comprobar la hipótesis, se pide al alumnado que rellene una tabla con el número de cubos que se utilizan para construir las escaleras con los diversos escalones.
- Con los casos recogidos hasta las escaleras con seis escalones, se espera que el alumnado sea capaz de deducir el número de cubos que se debería añadir para hacer la escalera de siete y comprobarlo; y, ya para acabar, también de imaginar el número de cubos de una escalera de ocho escalones.

Número de escalones	1	2	3	4	5	6	7	8
Número de cubos	1	3	6	10	15	21	28	36



## PARA SABER MÁS...

- Podemos dar complejidad a la misma actividad proponiendo otro tipo de patrones, esta vez basados en potencias de dos. Para ello, planearemos el mismo tipo de pregunta, pero con escaleras dobles como las de la foto:



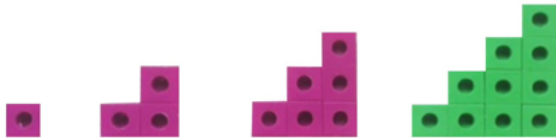


# MATERIAL PARA EL ALUMNADO



**MATERIAL PARA EL ALUMNADO**

1. Si quisierais construir una escalera con cinco escalones y otra con seis escalones, ¿cuántas piezas creéis que necesitaríais?



**MATERIAL PARA EL ALUMNADO**

2. Construid las dos escaleras: una que tenga cinco escalones y una que tenga seis. Anotad en la tabla siguiente el número de cubos que habéis necesitado para hacer cada escalera.

Número de escalones	1	2	3	4	5	6	
Número de cubos	1						



## MATERIAL PARA EL ALUMNADO

3. ¿Sabrías decir cuántos cubos necesitáis para poder hacer que la escalera de seis escalones tenga siete? ¿Cómo lo habéis pensado? Comprobad vuestra predicción y anotad el resultado en la tabla anterior.

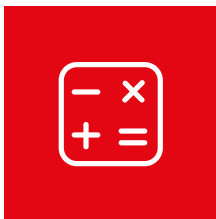
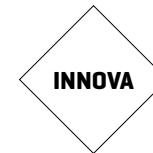
**MATERIAL PARA EL ALUMNADO**

4. Sin hacer la construcción, ¿sabríais decir cuántos cubos hacen falta para hacer una escalera de ocho escalones?

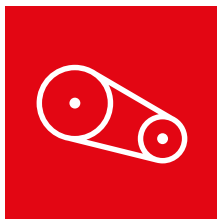
EduCaixa

# CREACTIVITY

MATERIALES DE AULA



MATEMÁTICAS



MECÁNICA



CICLO INICIAL

**MaMe1.** UNA MONEDA AL AIRE



En el espacio de Mecánica del Creativity, el alumnado a menudo se encuentra que las canicas no siempre caen allá donde ellos quieren, y que no siempre lo hacen en el mismo lugar. Ante esta situación nos preguntamos: **¿cómo podemos explicar desde las matemáticas el hecho de que las canicas no bajen siempre por el mismo lado?**



El fenómeno que trabajamos en la actividad es el **azar**. A partir del trabajo con una moneda, el alumnado se inicia en la comprensión de conceptos como posible o imposible como medida de la probabilidad de los sucesos.



Paralelamente a las actividades, encontraréis unas explicaciones que ayudan a desarrollar la idea que queremos construir en cada módulo; también se identifican las dificultades del alumnado y se ofrecen pequeñas pautas a considerar.



También encontraréis ideas para material extra, enlaces a recursos interesantes e información adicional que os puede ser útil para llevar a cabo la actividad.

## COMPETENCIAS TRABAJADAS

- **Competència en el coneixement i la interacció amb el món físic**
  - COMPETENCIA 4. Hacer conjeturas matemáticas adecuadas en situaciones cotidianas y comprobarlas.
  - COMPETENCIA 5. Argumentar las afirmaciones y los procesos matemáticos realizados en contextos próximos.
  - COMPETENCIA 8. Expresar ideas y procesos matemáticos de forma comprensible utilizando el lenguaje verbal (oral y escrito).
- **Competencia de aprender a aprender (competencia transversal de la actividad)**

## RELACIÓN CON LOS CONTENIDOS DEL CURRÍCULO

- **Obtención, representación e interpretación de datos estadísticos**

Formulación de preguntas abordables con datos y recogida, organización y presentación de datos relevantes para responderlas

  - Elaboración de preguntas sobre temas cercanos a la propia experiencia y recogida de las respuestas dadas.
  - Planificación de recogida de datos con muestras más pequeñas de 30.
  - Lectura de la frecuencia absoluta.
- **Fenómenos aleatorios**
  - Uso de expresiones como *posible* o *imposible* en respuesta a preguntas relacionadas con las experiencias propias sobre la probabilidad de sucesos.
  - Reconocimiento del azar mediante la realización de experimentos con materiales (extracción de fichas de colores de una bolsa, tirar dados, ruletas...).





## IDEAS CLAVE

### Contenido específico de matemáticas

#### ENÓMENOS ALEATORIOS

- 1** Diversos sucesos pueden tener lugar con probabilidad diversa. Hay sucesos que pueden producirse con seguridad, otros que es posible que se produzcan y otros que es imposible que se produzcan.
- 2** Hay fenómenos para los que es difícil saber qué sucederá. Son los llamados *fenómenos aleatorios*.

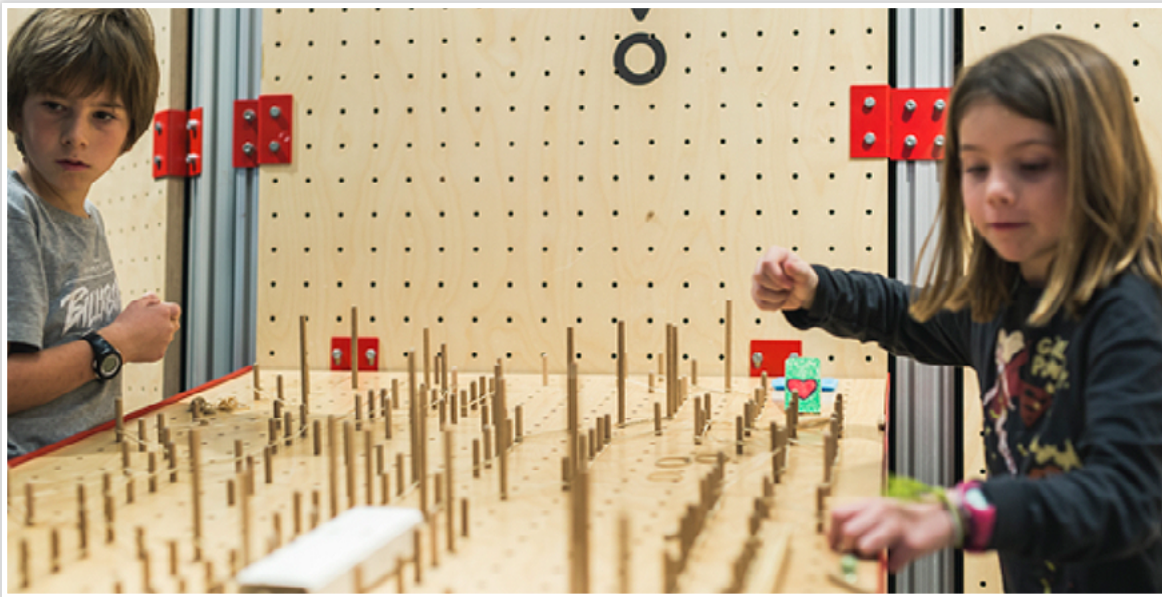


Estas ideas son importantes, ya que trabajarlas nos ayuda a diferenciar entre intuiciones y azar, con lo cual entendemos y comprendemos el grado de cumplimiento de las predicciones. Asimismo, nos ayudan a interpretar fenómenos del día a día difíciles de explicar si no se tienen en cuenta ciertos conceptos matemáticos, y así se entiende el funcionamiento de predicciones de la vida cotidiana, como, por ejemplo, el tiempo atmosférico. Profundizar en estas ideas permite analizar críticamente ciertas situaciones y ayuda a tomar decisiones de manera razonada. Al mismo tiempo, abordar estos contenidos es una oportunidad, ya que se trata de un bloque de conceptos que se trabaja poco en la escuela.



## CONTEXTO

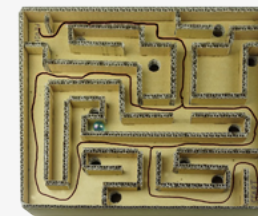
En el Creativity habéis estado aprendiendo e investigando con diferentes materiales, entre los cuales, en el espacio de canicas, había este que podéis observar en la imagen siguiente:



1. **Cuándo lanzabais la canica por los clavos, ¿sabíais por donde saldría? ¿Por qué? Creéis que si lanzamos la canica por un agujero determinado, ¿saldrá siempre por el mismo lugar? ¿Qué os lo hace pensar? Ponedlo en común con los compañeros de grupo.**



- Dado que no todo el alumnado habrá pasado por el espacio de Mecánica, estaría bien que aquellos niños que sí que hayan pasado compartan con el resto de los compañeros lo que hicieron allí y qué les pasaba cuando, por ejemplo, utilizaban el elemento de la fotografía.
- En caso de que ningún niño lo haya utilizado, se puede improvisar un mecanismo similar y hacer que los niños lo experimenten (laberintos hechos con cajas de zapatos y cañitas de beber o con madera, clavos e hilos, juguetes como minipinballs...).



- Esta primera pregunta se puede responder en grupos pequeños (de 3 o 4 alumnos). El objetivo es hacer ver al alumnado que hay fenómenos que no son fáciles de predecir. El lanzamiento de una moneda es un ejemplo de esto (así ya se introduce la actividad central, que empieza a continuación).





## LANZAMOS LA MONEDA

A fin de dar respuesta a las preguntas anteriores, experimentamos con una moneda.

¿Habéis visto alguna vez cómo se decide qué equipo saca primero con la pelota en partidos de fútbol, básquet, etc.?

**2. ¿Os parece justo? ¿Qué opción escogeríais vosotros? ¿Por qué?**

**3. Por grupos, lanzad una moneda veinte veces y anotad los resultados en la tabla. Pintad el cuadradito que corresponda según os haya salido cara o cruz.**

Cara																			
Cruz																			

**4. ¿Cuántas caras y cuántas cruces habéis obtenido? ¿Cuál es la diferencia entre caras y cruces?**



- La actividad está pensada para trabajarla en diversas fases. Una primera parte más de reflexión individual en la que el alumno se plantea preguntas y hace predicciones. Una segunda parte, manipulativa y de experimentación en pequeño grupo a través del lanzamiento de una moneda, en la que se trabaja la frecuencia de las dos opciones (cara, cruz) y, por medio de una tabla, se puede obtener la representación visual que permita determinar la moda del experimento. La tercera parte consiste en compartir todos los resultados de la clase y, así, hacerles notar que la probabilidad de cada opción es aproximadamente de un 50 %; por ello hacen falta muchos lanzamientos. Finalmente, la fase final, individual o en pequeño grupo, orientada a la reflexión sobre el hecho de que las dos opciones son equiprobables.
- Con esta primera pregunta sobre los partidos de fútbol o básquet se busca discutir el concepto de suerte ligado a la justicia. La discusión con los niños nos llevará a hablar, gracias a las ideas introducidas en las tareas posteriores, de sucesos equiprobables (aquellos que tienen la misma probabilidad de suceder: en el caso de la moneda, es igual de probable que salga cara o cruz).
- Las preguntas 3 y 4 permiten trabajar aspectos como la planificación de recogidas de datos con muestras más pequeñas de 30 y la lectura de frecuencias absolutas.



## LANZAMOS LA MONEDA

- 5. Compartir vuestros resultados con el resto de los compañeros. Anotad en la pizarra vuestros lanzamientos.**
- 6. A partir de los resultados de toda la clase, ¿creéis que es posible adivinar si saldrá cara o cruz al lanzar una moneda?**
- 7. Por tanto, ¿es posible que en todos los lanzamientos salga solo cara o solo cruz?**



- Después de haber anotado en pequeño grupo los resultados de los veinte lanzamientos, se hará una puesta en común de todos los lanzamientos. Para ello, se propone hacer una tabla grande como la propuesta en la pregunta 3 pero con  $n \times 20$  casillas en la pizarra, en la cual se recojan todos los resultados obtenidos ( $n$  = número de grupos). El objetivo es obtener un diagrama de barras que informe de la moda del experimento (el valor que sale con mayor frecuencia).
- A continuación, hacemos dos preguntas más al alumnado para profundizar en los conceptos. Por una parte, buscamos evidenciar que, dado que tanto el resultado de cara como el resultado de cruz tienen la misma probabilidad de salir, es difícil adivinar qué resultado saldrá: tenemos un 50 % de probabilidades de acertarlo. Por otra parte, a pesar de que la probabilidad es igual para ambos resultados, esto no implica que sea imposible que salga siempre cara o siempre cruz. Es poco probable, pero posible.



## LANZAMOS LA MONEDA

**8. Después de hacer el experimento con monedas, ¿qué relación encontraréis con el experimento del lanzamiento de canicas del espacio Creativity? Considerad que las canicas pueden caer solo por dos agujeros.**



- Para cerrar la actividad, volvemos a la situación inicial, el Creativity. Se busca que el alumnado vea que el hecho de que una pelota caiga por un lado o por otro depende del azar, aunque podríamos saber la probabilidad. Para simplificarlo, imaginemos una situación en la que la probabilidad sea del 50 %, como en el caso de la moneda, imaginando que la pelota tuviera solo dos caminos a seguir.



## PARA SABER MÁS...

- Podemos profundizar en aspectos sobre azar si trabajamos, por ejemplo, la búsqueda de casos posibles, es decir, todos los casos favorables (que pueden pasar) de la variable que queramos estudiar (en la moneda, los casos favorables eran cara y cruz). Podemos, por ejemplo, dar al alumnado una bolsa con cuatro canicas, dos de color rojo y dos de color azul, y preguntarles si, extrayendo una canica, nos podría salir una roja o una azul. Posteriormente, les podemos pedir que descubran qué opciones tendríamos si sacásemos más de una, si consideramos o no el orden de extracción, si se hace una cosa u otra.

Por ejemplo:

- En la primera extracción (una canica) los casos posibles solo son dos: roja o azul.
- En la segunda extracción (dos canicas, sin considerar el orden) los casos posibles son tres: dos rojas, dos azules, o una azul y una roja..





# MATERIAL PARA EL ALUMNADO



## MATERIAL PARA EL ALUMNADO

1. Cuando lanzabais la canica por los clavos, ¿sabíais por donde saldría? ¿Por qué? Creéis que si lanzamos la canica por un agujero determinado, ¿saldrá siempre por el mismo lugar? ¿Qué os lo hace pensar? Ponedlo en común con los compañeros de grupo.



## MATERIAL PARA EL ALUMNADO

2. ¿Os parece justo cómo se decide qué equipo saca primero la pelota en partidos de fútbol, básquet, etc.? ¿Qué opción escogeríais vosotros? ¿Por qué?





**MATERIAL PARA EL ALUMNADO**

4. ¿Cuántas caras y cuántas cruces habéis obtenido? ¿Cuál es la diferencia entre caras y cruces?

**MATERIAL PARA EL ALUMNADO**

6. A partir de los resultados de toda la clase, ¿creéis que es posible adivinar si saldrá cara o cruz al lanzar una moneda?

**MATERIAL PARA EL ALUMNADO**

7. Por tanto, ¿es posible que en todos los lanzamientos salga solo cara o solo cruz?



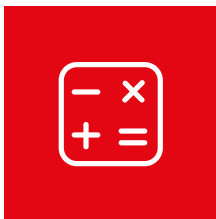
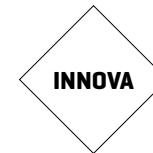
## MATERIAL PARA EL ALUMNADO

8. Después de hacer el experimento con monedas, ¿qué relación encontraréis con el experimento del lanzamiento de canicas del espacio Creativity? Considerad que las canicas pueden caer solo por dos agujeros.

EduCaixa

# CREACTIVITY

MATERIALES DE AULA



MATEMÁTICAS



VIENTO



CICLO INICIAL

**MaVi1.** LA BOLA DE PAPEL



En el espacio del tubo de viento del Creativity, el alumnado experimenta con el aire que hay dentro del tubo de viento... A partir de aquí nos planteamos: **¿cuánto se mueven los objetos dentro del tubo de viento?**



El contenido que trabajamos en la actividad es la **medida y sus magnitudes**. Se promueve la reflexión del alumnado sobre las unidades de medida, la necesidad de establecer una medida estandarizada igual para todos, y el proceso de medición.



Paralelamente a las actividades, encontraréis unas explicaciones que ayudan a desarrollar la idea que queremos construir; también se identifican las dificultades del alumnado y se ofrecen pequeñas pautas a considerar (gestión del aula, uso de los recursos...)



También encontraréis ideas para elaborar material extra, enlaces a recursos interesantes e información adicional que os puede ser útil para llevar a cabo la actividad.



## COMPETENCIAS TRABAJADAS

### • Competencia matemática

- COMPETENCIA 6. Establecer relaciones entre diferentes conceptos, así como entre diversos significados de un mismo concepto.
- COMPETENCIA 8. Expresar ideas y procesos matemáticos de forma comprensible utilizando el lenguaje verbal (oral y escrito).
- COMPETENCIA 9. Usar las diversas representaciones de los conceptos y relaciones para expresar matemáticamente una situación.

### • Competencia de aprender a aprender (competencia transversal de la actividad)

## RELACIÓN CON LOS CONTENIDOS DEL CURRÍCULO

### • Comprensión de las magnitudes medibles, las unidades y del proceso de medición

- Reconocimiento de las magnitudes de longitud.
- Medición de las diferentes magnitudes utilizando unidades no convencionales y convencionales (longitud: m).
- Selección de la unidad y de instrumentos adecuados, de acuerdo con la magnitud a medir.
- Lectura y escritura de medidas en contextos reales.

### • Aplicación de técnicas y de instrumentos para medir

- Aplicación del proceso de medir, utilizando una unidad de forma repetida y un instrumento adecuado: cinta métrica.



## IDEAS CLAVE

### Contenido específico de matemáticas

#### MAGNITUDES MEDIBLES, UNIDADES Y PROCESO DE MEDICIÓN

- 1 Para poder comparar cualquier acontecimiento o fenómeno, se ha de poder medir.
- 2 Para comparar diversos acontecimientos o mediciones, es necesario que las magnitudes sean las mismas.



Estas ideas son importantes, porque la práctica de la medición es esencial para formar al alumnado en conceptos-magnitudes que se deberán utilizar a lo largo de la educación, como la longitud, el área, el peso... Es necesario, por tanto, reflexionar sobre la relevancia de la medición y en relación con las limitaciones de la medición en función de cómo la hagamos.



## CONTEXTO



En el espacio del tubo de viento del Creativity habéis ido aprendiendo e investigando con diferentes artefactos voladores que colocabais dentro del tubo de viento. Cada uno de estos artefactos se comportaba de diferente manera y se desplazaba de diferentes formas.

- 1. Los que estuvisteis, ¿podrías explicar al resto de compañeros qué les pasaba a vuestros artefactos cuando los ponáis dentro del tubo de viento? ¿Todos los objetos se movían igual?**
- 2. ¿Todos los artefactos hacían el mismo recorrido? Intentad dibujar alguno.**



- Dado que no todo el alumnado habrá pasado por el espacio de Viento, y que esta actividad requiere haber observado y usado el tubo de viento, en el momento inicial esta actividad se plantea como una actividad en gran grupo. En esta primera puesta en común se incitará al alumnado que sí ha estado en el espacio de Viento a explicar su experiencia a aquellos compañeros que no exploraron tanto este espacio. Durante esta puesta en común, el docente conducirá la conversación haciendo preguntas que inciten al alumnado a describir el espacio, como, por ejemplo: «¿Qué pasaba con los objetos que ponáis dentro?», «¿Todos se movían igual?», «¿Recorrían siempre el mismo camino?»...



- Un recurso útil puede ser acompañar las explicaciones de los alumnos con el visionado de un vídeo del tubo de viento del Exploratorium de San Francisco, muy similar al del Creativity <https://www.youtube.com/watch?v=AN53lcoeudA>.
- A continuación, se propone que el alumnado piense si todos los artefactos hacían el mismo recorrido. El objetivo de esta pregunta es que identifiquen que había artefactos voladores que hacían más recorrido que otros y, por tanto, que volaban más que otros. Que el alumnado sea consciente de este hecho ha de llevar a los maestros a plantear nuevas preguntas que introduzcan la necesidad de medir para comparar. Algunas de estas preguntas podrían ser: «¿Cuánto más se movían los artefactos que salían por arriba respecto a los que se quedaban en la mitad del tubo?», o «¿Siempre que poníamos un artefacto, se movía la misma distancia?».





## MIDAMOS CUÁNTO SE MUEVE...

A continuación, queremos estudiar hasta dónde puede llegar una pelota empujada por la fuerza del viento.

Para ello, utilizaremos un soplador y construiremos unos carriles por donde se desplazará la pelota.

**3. ¿Por qué necesitamos usar un soplador de viento?**

**4. ¿Podríamos soplar la pelota nosotros, sin ayuda del soplador? ¿Por qué?**

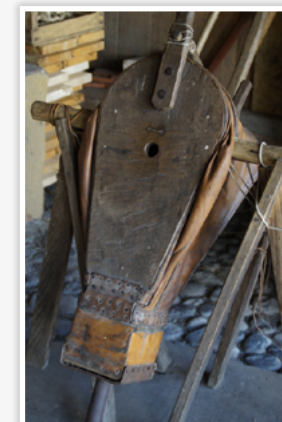
Antes de usar el soplador, pensemos...

**5. ¿Hasta dónde creéis que llegará la pelota cuando la soplemos?**

**6. ¿Cómo mediréis hasta dónde llegará la pelota cuando soplemos?**



- Para las actividades propuestas será necesario que demos a cada grupo de 4 o 5 alumnos una pelota (u objeto esférico) de porexpán o de un material ligero similar. Además, también será necesario un soplador y raíles o caminos delimitados por donde circulará la esfera de porexpán. Los podemos construir con el alumnado.
- Al inicio de la actividad pediremos a cada uno de los grupos que reflexione sobre la necesidad de utilizar un soplador para mover la pelota, y la posibilidad de soplar nosotros solos, sin la ayuda del soplador. En la puesta en común se buscará que el alumnado identifique las similitudes y las diferencias que hay entre soplar nosotros y utilizar un soplador para mover la pelota de porexpán, para reflexionar sobre el hecho de que nuestros soplos serán seguramente más variables que el efecto de un soplador.
- A continuación, y antes de utilizar el soplador para mover la pelota, por grupos les haremos pensar hasta dónde creen que llegará la pelota. El objetivo de estas preguntas es que el alumnado empiece a hacer aproximaciones a los posibles resultados y de respuestas posibles a la situación planteada.
- También se preguntará cuál será el método que utilizarán como grupo para medir la distancia recorrida por la pelota. Consideramos interesante que las primeras mediciones se hagan sin utilizar la cinta métrica como instrumento de medición y que el alumnado utilice las manos, los pies, los dedos... como medida de la distancia. Para garantizar la diversidad en los métodos utilizados para medir hasta dónde llega la pelota cuando la soplemos, no se pondrán en común estas preguntas hasta más adelante. Será necesario, pues, que el docente vaya pasando por los grupos para conocer la unidades y los instrumentos de medición de cada uno.





## MIDAMOS CUÁNTO SE MUEVE...

Colocad la pelota en el inicio del carril y haced un soplido con el soplador. Medid la longitud del desplazamiento de vuestra pelota.

**7. ¿Hasta dónde ha llegado la pelota?**

**8. Comparad el resultado con lo que habíais pensado al inicio. ¿Qué diferencia hay entre lo que habíais pensado y lo que ha pasado?**

Seguidamente, volved a poner la esfera en la posición inicial y soplad con el soplador unas cuantas veces. Antes de hacerlo, debemos pensar en...

**9. ¿Creéis que, cuando volváis a soplar la pelota, llegará igual de lejos que en la tirada anterior? Y, si hacéis más soplos, ¿seguirá llegando igual de lejos?**

**10. ¿Cómo explicáis que siempre llegue al mismo sitio o que, cada vez que sopláis, la pelota llegue a un sitio diferente?**



- Una vez que cada grupo ha escogido su unidad e instrumento de medición, puede hacer una primera tirada. Al hacerla, deberán anotar hasta dónde ha llegado su pelota y comparar su resultado con la aproximación que habían pensado al inicio. Es importante observar cómo el alumnado mide la distancia desde el inicio hasta el punto donde ha llegado la pelota, haciendo un énfasis especial en el rigor que necesita la medición. Así, conviene, por ejemplo, incidir en la idea de que es necesario que los pies se pongan uno tras el otro «enganchados», para poder decir que se ha movido X pies, etc.
- Seguidamente, cada grupo deberá volver a poner la pelota al inicio y repetir la acción. Pero antes se pedirá al grupo que haga una predicción sobre si creen que en todas las tiradas volverán a obtener el mismo resultado que en la tirada anterior, o si creen que este resultado variará. Además, se resaltarán el hecho de que intenten explicar los motivos que les hacen pensar que llegará o no al mismo sitio.
- Se debe remarcar que las predicciones no son correctas o incorrectas, ya que responden al modelo mental o idea que tiene el alumno y que le permite explicar el fenómeno. Por ello se deben evitar estos términos cuando hablemos con el alumnado sobre lo que creen que pasará, y profundizar en los motivos que les hacen pensar que aquello sucederá.



## MIDAMOS CUÁNTO SE MUEVE...

Es el momento de volver a soplar la pelota con el soplador. Repetid este proceso unas cuantas veces, pero recordad, cada vez antes de volver a soplar, que debéis colocar la pelota en la posición inicial.

- 11. Anotad en una tabla hasta dónde ha llegado la pelota.**
- 12. ¿La pelota siempre ha llegado igual de lejos? Marcad la tirada que ha llegado más lejos y la que ha llegado menos lejos.**
- 13. ¿Qué creéis que ha pasado?**
- 14. ¿Podrías decir cuál es el intervalo de desplazamiento de la esfera si se sopla una vez (entre qué dos distancias puede recorrer de un soplido)?**



- Una vez hecha la predicción, se pedirá a los grupos que hagan unas cuantas tiradas más, la cantidad de tiradas que hay que hacer se deberán acordar entre el grupo clase y la maestra antes de empezar la actividad. Es importante recordar que para cada tirada únicamente se puede utilizar el soplador una vez, que se debe anotar la distancia recorrida por la pelota y que entre tirada y tirada se deberá devolver la pelota a la posición inicial.
- Para anotar los resultados obtenidos en cada una de las tiradas, será necesario facilitar, o bien construir conjuntamente con el alumnado, una tabla como la que hay a continuación.

TIRADA	¿Hasta dónde ha llegado la pelota?
1	
2	
...	

- Una vez el grupo haya hecho las tiradas acordadas, se pedirá a los alumnos que respondan a las preguntas 13, 14 y 15. En estas preguntas se busca acompañar al alumnado en el análisis de los datos obtenidos; es decir, que los grupos identifiquen que no siempre la pelota se desplaza la misma distancia y que intenten explicar por qué creen que sucede esto. En la pregunta 15 será necesario poner el énfasis en la idea de que, si bien no podemos decir exactamente cuánto recorrido hará la pelota, sí que podemos decir más o menos entre que parámetros se encuentra este recorrido y, sobre todo, identificar cuáles serán las distancias que nunca podrá recorrer.



## MIDAMOS CUÁNTO SE MUEVE...

### 15. Comparad vuestros resultados reales con los del resto de la clase. Anotad los resultados en una tabla.

- ¿Cuál ha sido el desplazamiento mayor?
- ¿Y el desplazamiento menor?
- ¿Por qué creéis que hay esta diferencia?



- Una vez los diferentes grupos han realizado su experiencia, se deberán comparar los resultados obtenidos con los del resto de la clase, anotando cada uno de los resultados obtenidos en una tabla. Dado que hemos dejado escoger al alumnado cuál sería su instrumento de medición y unidad de medida, en esta fase se deberá destacar el hecho de que habrá resultados que no se pueden comparar entre sí, ya que es posible que el alumnado asuma que la bola que ha recorrido 15 manos ha recorrido más distancia que una que ha recorrido 7 pies. En caso de que todo el grupo (o más de un grupo) haya utilizado a priori la misma medida (por ejemplo, un palmo), se deberá reflexionar sobre el hecho de que el palmo de cada persona es diferente y que, por tanto, tampoco son comparables entre sí. Discutir y argumentar con el alumnado sobre la dificultad de comparar resultados que no están hechos con la misma unidad e instrumento de medición, les hará ser conscientes de la necesidad de utilizar una medida estandarizada igual para todos, que nos permita comparar los resultados obtenidos entre los diferentes grupos.



## PARA SABER MÁS...

- Podemos profundizar más en el tema pidiendo al alumnado qué podríamos hacer para que las medidas obtenidas por los diferentes grupos al soplar la pelota sean comparables. A partir de aquí se puede introducir el metro como unidad de medida estandarizada del sistema internacional, y también la cinta métrica como instrumento de medición.
- Podemos profundizar en la idea de cómo se mueve el objeto y el estudio de las trayectorias. Para ello, proponemos involucrar al alumnado en la propuesta de Mecánica de ciclo inicial sobre las trayectorias (CiMe1).





# MATERIAL PARA EL ALUMNADO

**MATERIAL PARA EL ALUMNADO**

2. ¿Todos los artefactos hacían el mismo recorrido? Intentad dibujar alguno.

**MATERIAL PARA EL ALUMNADO**

**3.** ¿Por qué necesitamos usar un soplador de viento?

**4.** ¿Podríamos soplar la pelota nosotros, sin ayuda del soplador? ¿Por qué?



**MATERIAL PARA EL ALUMNADO**

**5.** ¿Hasta dónde creéis que llegará la pelota cuando la soplemos?

**6.** ¿Cómo mediréis hasta dónde llegará la pelota cuando soplemos?

**MATERIAL PARA EL ALUMNADO**

**7.** ¿Hasta dónde ha llegado la pelota?

**8.** Comparad el resultado con lo que habíais pensado al inicio. ¿Qué diferencia hay entre lo que habíais pensado y lo que ha pasado?

**MATERIAL PARA EL ALUMNADO**

**9.** ¿Creéis que, cuando volváis a soplar la pelota, llegará igual de lejos que en la tirada anterior?

Y, si hacéis más soplidors, ¿seguirá llegando igual de lejos?

**10.** ¿Cómo explicáis que siempre llegue al mismo sitio o que, cada vez que sopláis, la pelota llegue a un sitio diferente?

**MATERIAL PARA EL ALUMNADO**

**11.** Anotad en una tabla hasta dónde ha llegado la pelota.

TIRADA	¿Hasta dónde ha llegado la pelota?
1	
2	
...	

**12.** ¿La pelota siempre ha llegado igual de lejos? Marcad la tirada que ha llegado más lejos y la que ha llegado menos lejos.

**MATERIAL PARA EL ALUMNADO**

**13.** Qué creéis que ha pasado?

**14.** ¿Podrías decir cuál es el intervalo de desplazamiento de la esfera si se sopla una vez (entre qué dos distancias puede recorrer de un soplido)?



## MATERIAL PARA EL ALUMNADO

**15. Comparad vuestros resultados reales con los del resto de la clase. Anotad los resultados en una tabla.**

- ¿Cual ha sido el desplazamiento mayor?
- ¿Y el desplazamiento menor?
- ¿Por qué creéis que hay esta diferencia?