



PR2 Handbook:
How to use mathematics
exhibits in the classroom



Tabla de Contenidos

INTRODUCCIÓN	3
9 ZORROS	4
LAS CASAS DE LOS ANIMALES	5
CONSTRUIR PUENTES	7
TARTAS DE CEREZAS	9
ALAS DE COLORES	11
CONTANDO CARAS	13
CUBOS	15
EL PASEO DE EMY	17
FAMILIAS	18
EL PUZZLE DEL BOSQUE	19
VECINOS FELICES	21
DAME ALAS	23
AMIGOS EN EL ESPEJO	25
SELFIES EN LA PLAYA	27
SIERPE I (JUEGO DE INVESTIGACIÓN CON MONEDAS)	29
SIERPE II (CARRERA CON DADOS)	31
FLORES PRIMAVERALES	32
BARICENTRO	34
CALEIDOSCOPIOS	36
EL ESTANQUE DE LOS LIRIOS	38
EL LABERINTO DEL CONEJO	40
PÁJAROS CANTORES	42

Introducción

Las matemáticas son una parte clave de las materias STEAM y una de las principales habilidades necesarias hoy y, en el futuro, para despertar las vocaciones científicas entre los jóvenes.

El acrónimo SMEM utilizado para este proyecto significa “Matemáticas significativas para los primeros matemáticos”. El proyecto SMEM ha adoptado un enfoque multidimensional que tiene como objetivo crear un nuevo espacio para métodos de enseñanza innovadores en matemáticas, reducir la brecha de género relacionada con los itinerarios orientados a STEM, cultivar una variedad de habilidades interpersonales y centradas en el ser humano y fomentar una imagen positiva de Matemáticas como materia.

La exposición está dirigida a niños de entre 3 y 8 años, así como a sus profesores, pero también a cualquier persona interesada en cerrar la brecha entre las matemáticas y el juego.

El proyecto se plantea desde el punto de vista de la educación no formal, que podríamos resumir en: "Nosotros no enseñamos, pero ellos aprenden". Como tal, esto crea un círculo virtuoso de la experiencia “Con las manos, con la Mente, con el Corazón y a través de la Conversación”.

En este sentido:

- las actividades propuestas no están dirigidas;
- la información se basa en sugerencias más que en instrucciones;
- el objetivo principal no es resolver el desafío, sino crear una conversación y colaboración entre los usuarios;
- las tareas no son explícitas, dejando un gran espacio para que los usuarios interpreten el desafío presentado, elijan la estrategia para resolverlo e interactúen con el material.

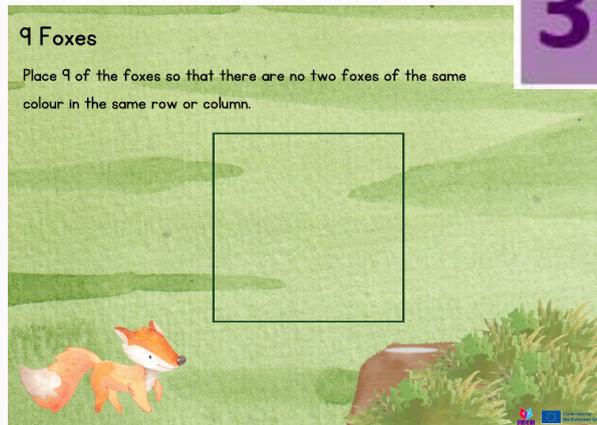
Así que cabe mencionar que la naturaleza de las exhibiciones se basa en un diseño inclusivo como lo describe la conceptualización de CAST (2018) de Diseño Universal para el Aprendizaje Versión 2.2 ([Universal Design for Learning Version 2.2](#)), donde existen múltiples medios de presentación, participación y expresión.

Tareas específicas, especialmente si presentan mayores dificultades, pueden ser introducidas por el facilitador en el curso de la exposición, como talleres espontáneos o en ocasiones especiales como la formación de profesores. La función de los módulos es permitir a los usuarios involucrarse con conceptos y habilidades matemáticas a través de desafíos aparentemente simples. Además, a través de este proyecto, podemos verificar la efectividad de las propuestas tangibles (*hands-on*) y virtuales (*virtual hands-on*) y evaluar los resultados en función del compromiso, la competencia y el desarrollo de habilidades, además de promover una comprensión más profunda de los conceptos presentados.

Estos aspectos son un trabajo en proceso que está abierto al aporte de la comunidad educativa.

9 Zorros

Age Group
3-8



Material

Tablero impreso en 3D o cuadrícula de juego impresa en papel/cartón. Zorros impresos en 3D en tres colores diferentes (alternativamente, fichas compradas o impresas en 3 colores diferentes).

Actividad

La actividad consta de dos partes: ¿Puedes clasificar los zorros por color? ¿Puedes resolver el cuadrado latino? Un cuadrado latino es una matriz de n filas y n columnas llenas de n elementos distintos, cada fila y cada columna contiene solo una copia.

Solución

En primer lugar, los alumnos deberán clasificar los zorros o fichas por color. Se darán cuenta de que solo necesitan tres colores distintos para esta actividad. Hay tres zorros de cada color, lo que hace un total de nueve zorros.

Luego, los niños deberán resolver el cuadrado latino. Esta parte de la actividad ayuda a los estudiantes a reconocer filas y columnas. También les proporciona un acercamiento sencillo al juego del Sudoku y los cuadrados mágicos.

Exploraciones Adicionales

La actividad de resolver el cuadrado latino de tercer orden (que tiene una solución única) podría extenderse a resolver un cuadrado latino de cuarto orden ¡que tiene 576 soluciones! Opcionalmente, puedes introducir el Sudoku como siguiente nivel o incluso jugar con cuadrados mágicos. Comience con figuras pequeñas, fichas o formas geométricas y luego introduzca gradualmente los números. Si trabajas con cuadrados mágicos, puedes intentar la tarea de igualar la suma de cada fila, columna y diagonal.

Aspectos Matemáticos

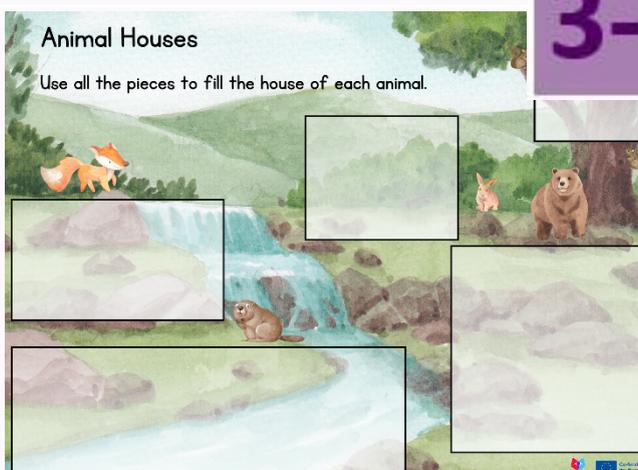
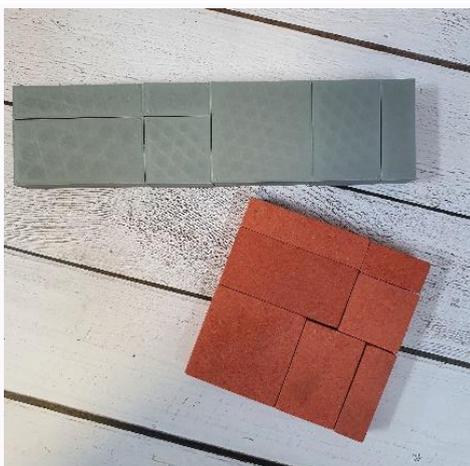
Patrones
Estrategias

Competencias

Reconocimiento de colores.
Clasificar objetos según una regla estricta.
Implementar una estrategia para resolver un problema complejo.
Trabajar en el campo de la geometría espacial.

Las casas de los Animales

Age Group
3-8



Material

El tablero está impreso sobre cartón o papel laminado.

Siete prismas fabricados en madera o mediante impresión 3D. Alternativamente, podrían hacerse de cartón fino, doblado y pegado. Tienen todos una unidad de espesor y diferentes áreas:

Prisma no.	1	2	3	4	5	6	7
Dimensiones	1x2	1x3	1x4	2x2	2x3	2x4	3x3

Actividad

Las instrucciones no son precisas y permiten diferentes interpretaciones, no todas coherentes con una solución final.

Por ejemplo, las dimensiones iguales de uno de los prismas (3x3x1) y la casa del pájaro probablemente inspirarán a los niños a "construir" esa casa con él. Sin duda notarán que algo anda mal porque, siguiendo así, algunas de las demás casas permanecen vacías.

La sugerencia de empezar a construir la casa del oso (el cuadrado de 6x6) despierta la idea de que **todas las casas deben construirse utilizando todas las piezas**, aunque al final resulten casas de diferentes espesores (una, dos, tres e incluso cuatro unidades).

La preferencia siempre es asignar una tarea en una fase sucesiva.

Solución

Como dicho, ayuda sugerir comenzar el proceso de construcción desde la casa del Oso representada por el cuadrado de 6x6. De esta manera las demás casas se pueden solucionar con un mínimo de movimientos, resaltando así los patrones.

A continuación, puedes construir la casa del Castor con una sola capa de todas las piezas. Es sencillo transformar la casa del Oso para que se ajuste a las dimensiones rectangulares de la casa del Castor. La casa del Pájaro (pequeño cuadrado con dimensiones de 3x3) es la más difícil de resolver porque los dos prismas con lados de cuatro unidades provocan una acción contraintuitiva: armar esa casa verticalmente.

Exploraciones Adicionales

En función de la edad, es posible introducir pequeños retos:

- * medir el área total de todas las casas (relación área/volumen);

- * reflexionar sobre la equivalencia de las distintas viviendas, todas con un volumen de 36 unidades;
- * encuentre otras estructuras con un volumen de 36 unidades y verifique cuáles se pueden construir con los prismas dados y cuáles requieren cambiar las dimensiones de los prismas (esto es fácil de hacer usando cubos multienlace: *multilinks*).

Aspectos Matemáticos

Dimensiones: áreas, volúmenes.

Combinatoria.

Patrones.

Competencias

Observación.

Classificación.

Ensayo y error.

Acercamiento al Pensamiento Computacional.

Construir Puentes

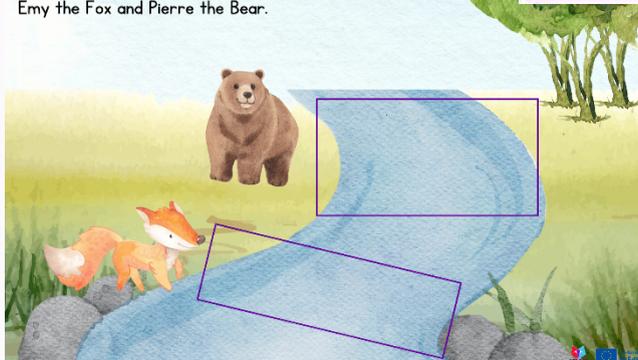
Age Group

3-8



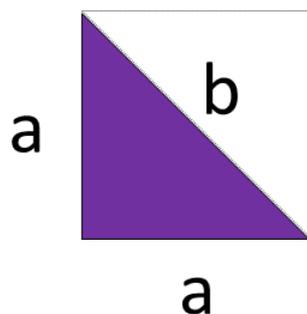
Building Bridges

Use the same pieces to complete the bridges for Emy the Fox and Pierre the Bear.



Material

El tablero está impreso sobre cartón o papel laminado. Para esta actividad, puedes utilizar baldosas de PVC. Otras opciones incluyen, entre otras, papel, cartón, tablero de espuma o puede imprimirlos en 3D con filamento PLA. Los mosaicos constan de ocho triángulos rectángulos isósceles del mismo tamaño. Podrías encontrarlos como parte del Tangram chino.



Para obtener los triángulos del tamaño adecuado, si utilizas cartón, papel o cartón pluma, puedes recortar cuatro cuadrados de 5 cm de lado y luego pasarlos por la mitad por una de las diagonales. En ese caso, los lados de los triángulos medirán 5 cm (a lo largo de los catetos del triángulo marcados con a) y $5 \cdot 2 \approx 7$ cm (a lo largo de la hipotenusa b).

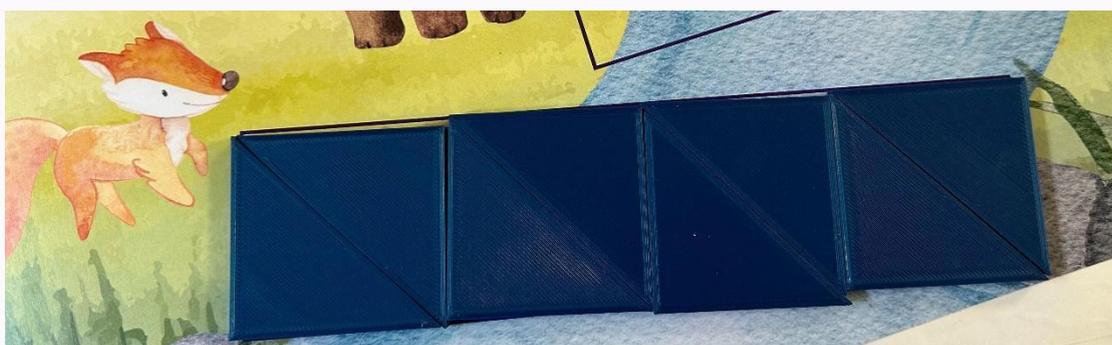
Si decides imprimir los mosaicos en 3D, las dimensiones de los triángulos deben ser de 5 cm (a) y 7,07 cm (b).

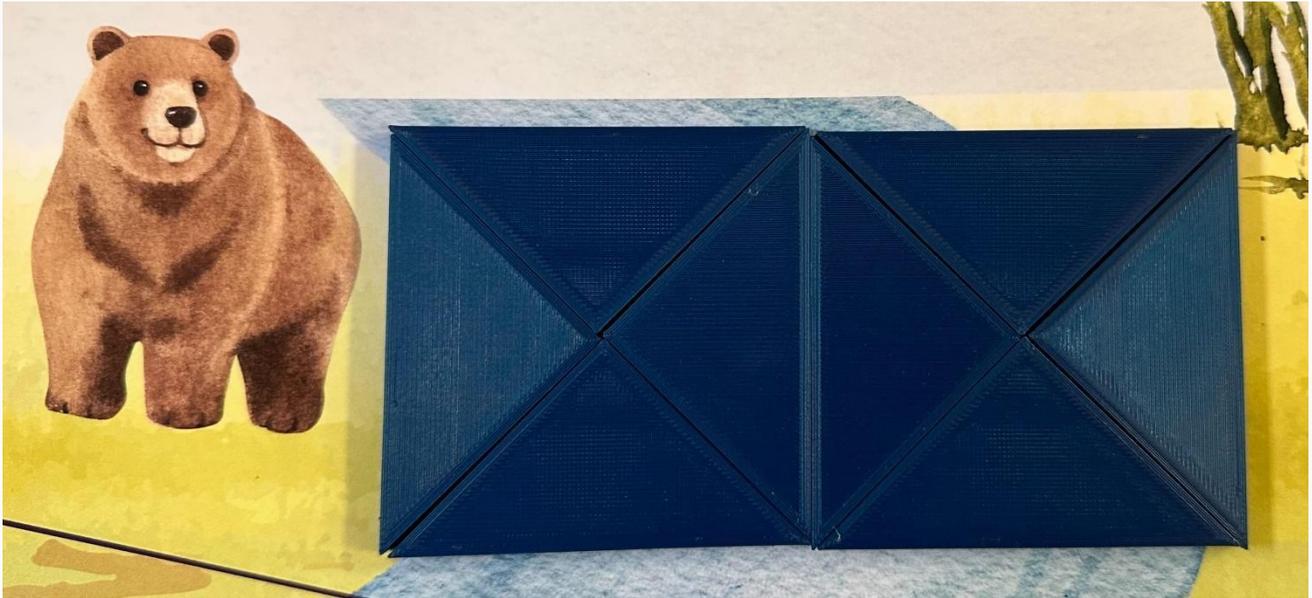
Actividad

El objetivo es construir dos rectángulos de diferentes dimensiones usando ocho idénticas piezas triangulares. La actividad estimula al alumnado a experimentar con las nociones de área y perímetro y a construir diferentes figuras con componentes más pequeños.

Solución

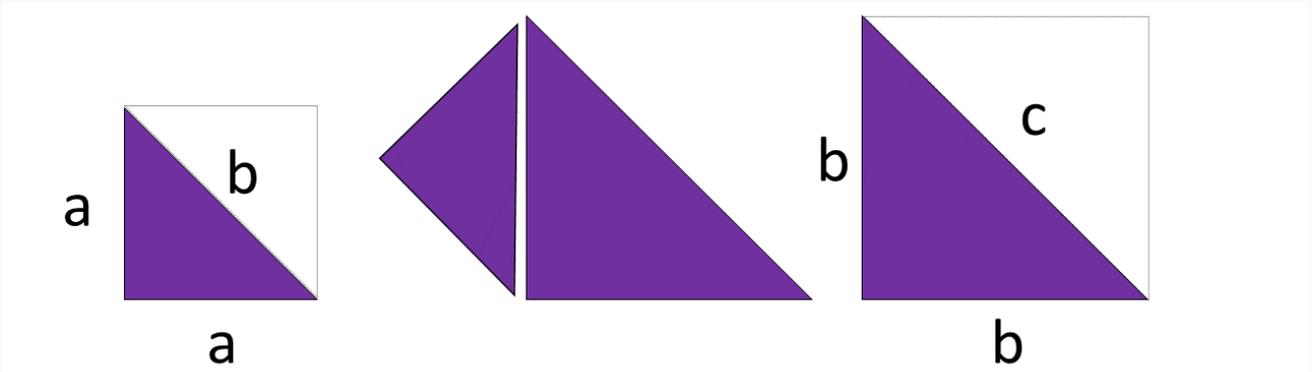
Hay una solución que permite construir los dos puentes



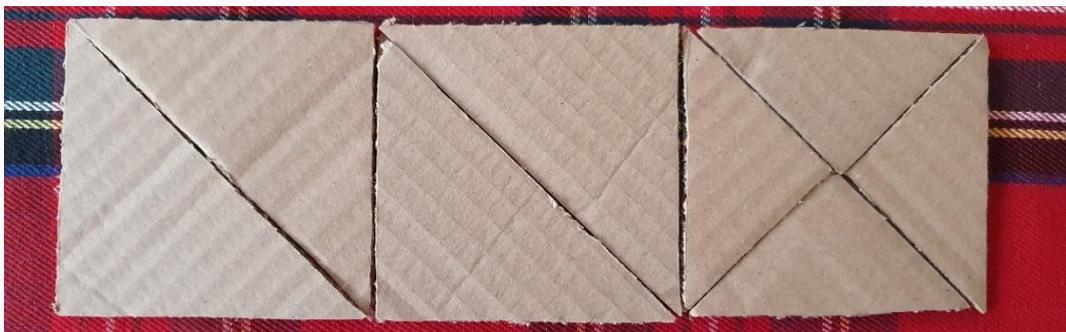


Exploraciones Sucesivas

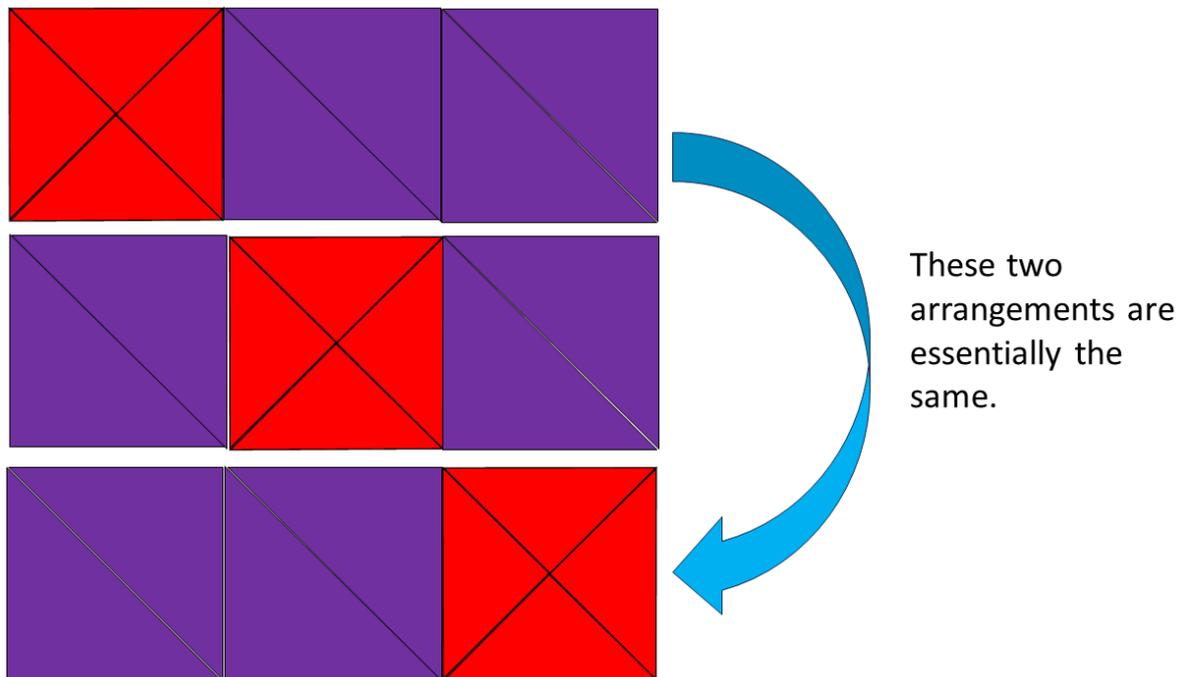
Otra opción podría ser utilizar dos conjuntos de cuatro triángulos rectángulos isósceles de diferentes tamaños para construir los dos puentes.



The first four triangles would have the dimensions as already explained, and the other four would have the legs of 7cm , and then the hypotenuse would be $7 \cdot \sqrt{2} \approx 10\text{cm}$.



Para seguir desarrollando la actividad, podrás encontrar el número exacto de posiciones diferentes de las formas que forman soluciones adicionales. Para hacer eso, los triángulos podrían tener dos (o más) colores distintos o estar numerados en consecuencia (con números reemplazando los colores). Después de enumerar todos los diseños posibles coloreados o numerados, puede agruparlos según la singularidad de los arreglos obtenidos.



Puedes subir de nivel la actividad incluyendo otras formas en lugar de triángulos isósceles rectángulos, por ejemplo, cuadrados, paralelogramos o hexágonos. Otra actividad para niños mayores sería intentar calcular el perímetro y el área de dos puentes.

Aspectos Matemáticos

Geometría, la exploración de formas básicas.
Relaciones espaciales, experimentación con rotaciones.
Medición.
Combinatoria.

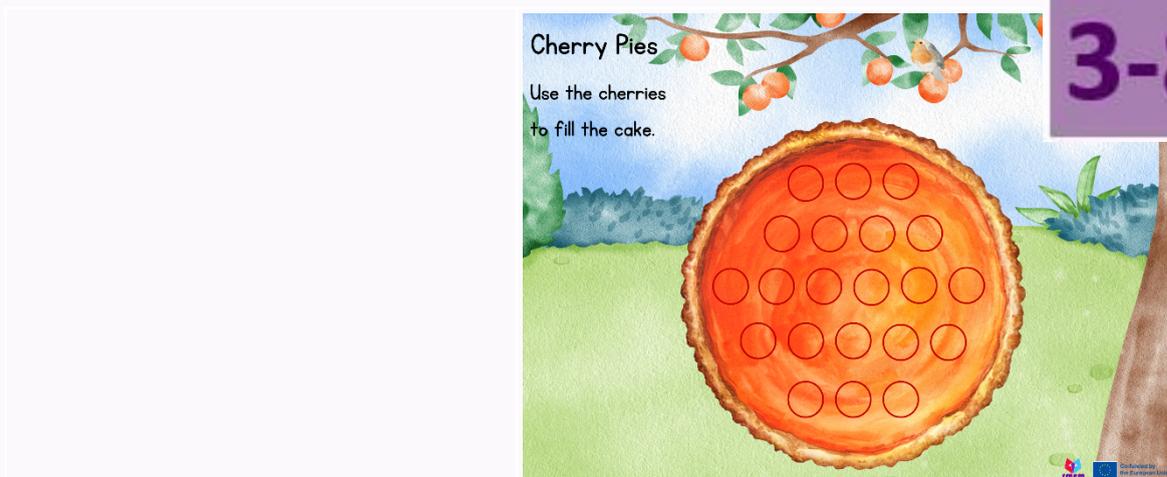
Competencias

Experimentación.
Ensayo y error.
Resolución de problemas.

Tartas de Cerezas

Age Group

3-8



Material

El tablero está impreso sobre cartón o papel laminado.

Las cerezas se pueden crear a partir de bolas de madera (de 30 mm de diámetro), individuales o en grupos de dos, tres y cuatro, unidas con clavijas de madera:

Sola	Doble	Grupo of 3	Grupo of 4	Total
3	2	2	2	21

Las "cerezas" se pueden reemplazar con grupos de multilinks.

Actividad

El módulo doble hace que un tablero esté siempre vacío, y un niño nuevo siempre tendrá una canasta disponible para realizar la actividad y llenarla con los grupos de cerezas.

Además, si ya han encontrado la solución, siempre pueden buscar otra diferente.

En cima, se pueden asignar tareas durante los talleres instantáneos, cuando los desafíos se pueden anunciar así: "No puedes usar el grupo de 3 cerezas para llenar el grupo de tres agujeros", o algo parecido.

Los alumnos mayores podrían trabajar juntos para encontrar todas las distribuciones de cerezas posibles.

Se puede añadir otro tablero similar (de estructura isométrica), que también permitirá posicionar los grupos de cerezas en diagonal .

Solución

Como se dijo antes, son posibles muchas soluciones. El objetivo es que aprendan a considerar y operar componiendo y descomponiendo los números, tanto a través de un modelo sumativo de unidades como de bloques.

Exploraciones Sucesivas

Mientras se adquiere el concepto de números y habilidades de cálculo, es fundamental organizar actividades que permitan a los niños pasar fácilmente del número como suma de unos a su percepción como una cantidad continua y compacta, es decir, una transición suave des del contar al cálculo.

Aspectos Matematicos

Cálculo Mental

Composición y descomposición de números

Patrones

Competencias

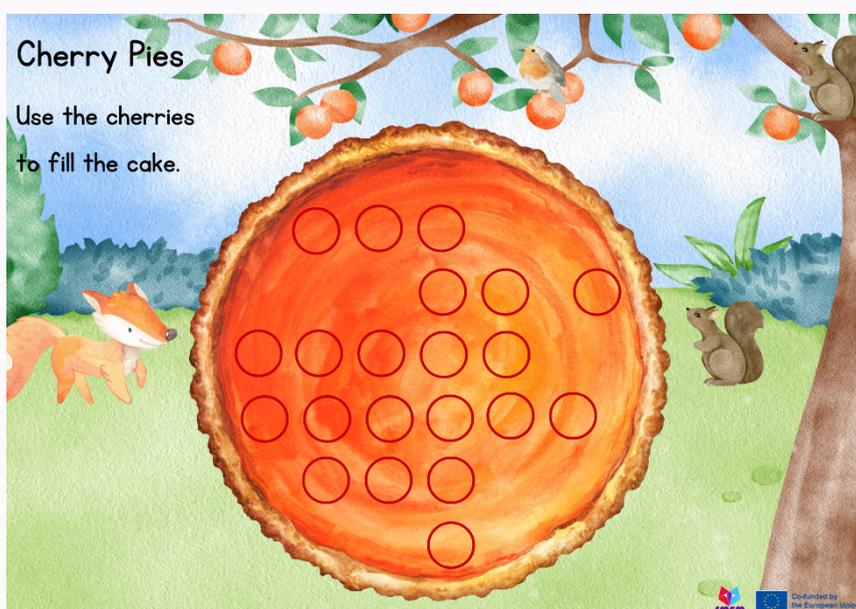
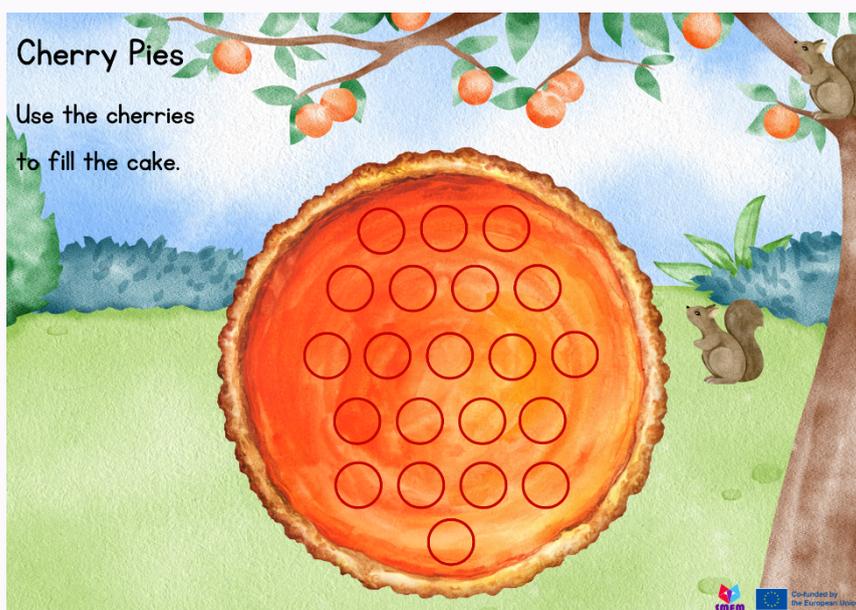
Observación

Clasificación

Orientación

Ensayo y error

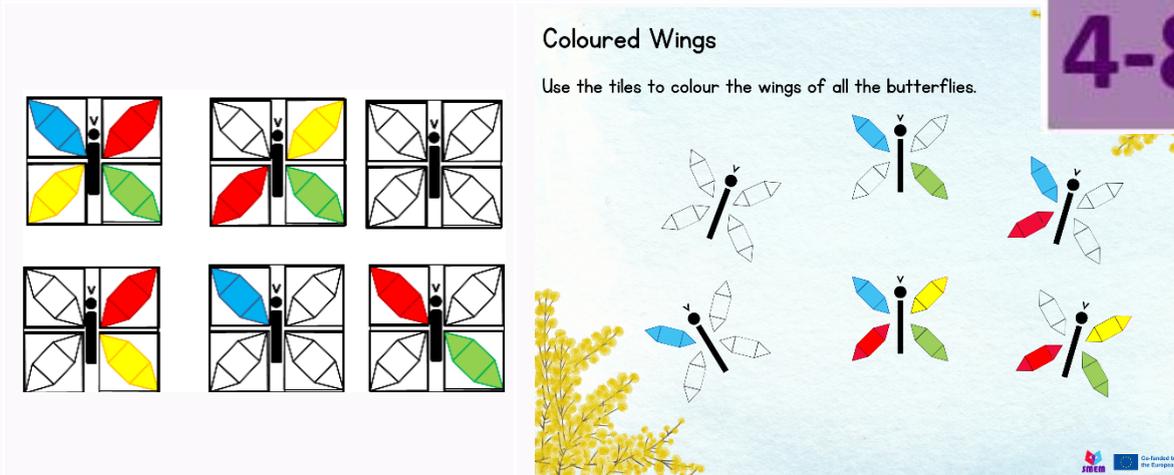
Solución de Problemas (si asignamos tareas para resolver)



Alas de colores

Age Group

4-8



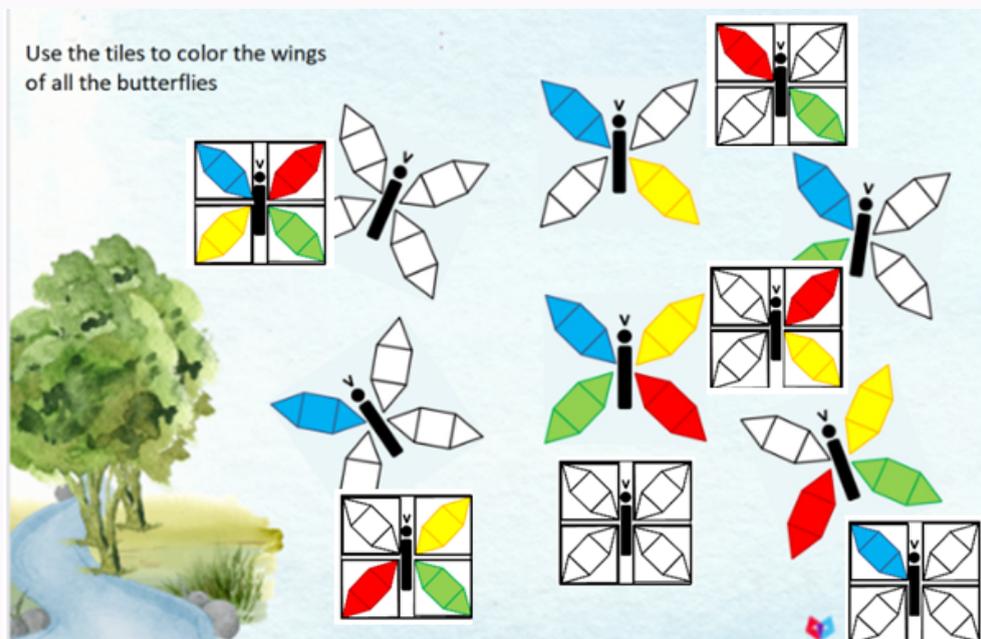
Material

El tablero está impreso sobre cartón o papel plastificado. Imprime en un plástico transparente las imágenes a utilizar para la actividad.

Actividad

La imprecisión de las instrucciones permite diversas interpretaciones, no todas coherentes con un resultado final. La intención es la de asignar un objetivo sólo en una fase sucesiva. Sin embargo, la idea es completar las alas de las mariposas para que cada mariposa tenga colores diferentes. En este caso, la distribución del color varía de una mariposa a otra.

Solución



Exploraciones Sucesivas

Puedes adaptar fácilmente esta actividad para utilizar otras formas: flores, azulejos, etc. En ese sentido, a la hora de preparar el nuevo material, podrías centrarte en varios temas específicos, que,

dependiendo de la edad de tus alumnos, pueden ser o no conocidos por ellos: combinatoria, simetría, rotación, etc.

Aspectos Matemáticos

Movimientos: traslación, rotación, simetría.

Combinatoria.

Patrones.

Competencias

Observación.

Clasificación.

Ensayo y error.

Coordinación ojo-mano.

Contando Caras

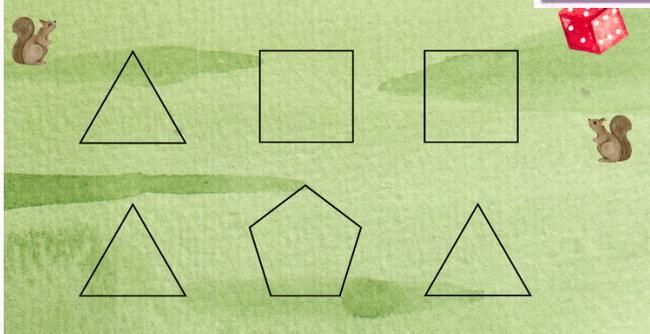
Age Group

3-8



Counting Faces

Throw the dice. According to the number, find which shape has the same number of faces.



Material

El tablero está impreso sobre cartón o papel laminado. El material utilizado para construir las diferentes formas 3D es el filamento PLA. Otras opciones incluyen, entre otras, papel, cartón y madera.

Actividad

En esta actividad, los dados aleatorizan el número de caras a contar para cada forma 3D. Las formas utilizadas en esta exhibición son un cubo, un tetraedro, un octaedro, un dodecaedro y un icosaedro. La razón detrás de esto es guiar a los niños a descubrir cómo podemos representar formas 2D en forma 3D e involucrarlos en el cálculo del número de caras como una introducción a la geometría.

Solución

Las formas se pueden ordenar en el tablero de manera que se respete el aumento del número de caras de cada sólido (4=tetraedro; 5=pirámide; 6=cubo; 8=octaedro; 12=dodecaedro y 20=icosaedro), independientemente del lanzamiento de dados.

Exploraciones Sucesivas

Podrías utilizar los sólidos platónicos para descubrir las propiedades de las formas 3D (largo, ancho, profundidad) y contar sus aristas y vértices. También es posible ampliar la medición del área proporcionando formas 3D más grandes que contengan las más pequeñas.

Aspectos Matemáticos

Geometría.

Cálculo Mental.

Suma.

Medida-

Competencias

Observación y experimentación.

Cubos

Age Group
3-8



Cubing

Take the seven L-shaped pieces and assemble them to form a cube.
Use the grid to help you.
It shows you how big one side of the cube has to be.

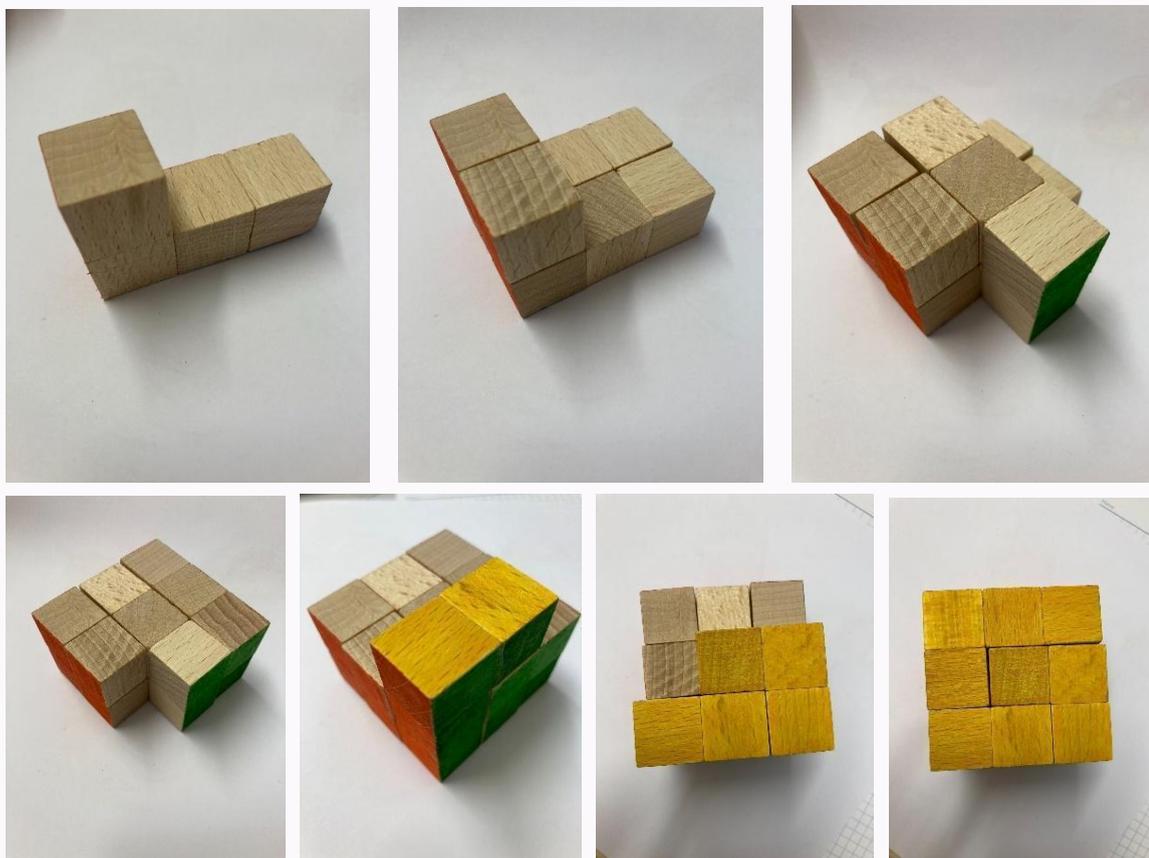
Material

El tablero se imprime sobre cartón o papel plastificado.

Veintisiete cubos (de madera) con una longitud de lado de 2 cm. (Pegamento de madera.

Seis colores diferentes para pintar las caras del cubo. Pegue piezas de cuatro en cuatro para formar una L (ver imagen). Haz esto hasta que solo queden tres cubos. Luego, pega estos cubos sobrantes para formar una pequeña L. Monta un cubo (3x3x3) y pinta cada lado del cubo de un color diferente.

Sugerimos montar el cubo de la siguiente manera:



Actividad

La actividad puede generar varias preguntas, según la edad de los niños:

¿Cuántas piezas hay?

¿Qué forma tienen?

¿Cuántos cubos pequeños hay en cada pieza?

¿Cuántos cubos pequeños en total?

¿Cuántos colores hay? ¿Qué colores ves?

Ahora, los niños deberían intentar montar un cubo grande. Cada lado del cubo grande consta de nueve cubos pequeños (3x3). Como consejo útil, utiliza la cuadrícula del tablero para organizar las formas, ya que indica el tamaño que debe tener un lado del cubo. Encuentra todas las piezas de color amarillo y haz un cuadrado amarillo.

Solución

La forma más sencilla de empezar es coleccionando las piezas que muestran uno de los colores.

Luego, crea un cuadrado con ellos. Después de montar el cuadrado "inferior", es fácil encontrar la solución, respetando que cada lado del cubo grande debe ser de un color.

El cubo tiene una solución única cuando cada lado es de un solo color. El cubo tiene muchas más soluciones al mezclar colores en cada lado del cubo.

Exploraciones Sucesivas

No solo podrías construir un cubo con las piezas, sino también otras formas, usando todas o una parte de las piezas.

El cubo de arista 3 más conocido es el Cubo Soma (Piet Hein), pero hay varias formas de dividir ese cubo en trozos más pequeños.

A los estudiantes de Escuela Infantil se puede ofrecer un micro-cubo de 2x2x2, usando 2 piezas de 3 cubos a forma de L y un cubo bi-linear.

Aspectos Matemáticos

Combinatoria.

Patrones.

Relación entre figuras 2D y 3D

Competencias

Visión espacial.

Práctica motora fina.

Familias

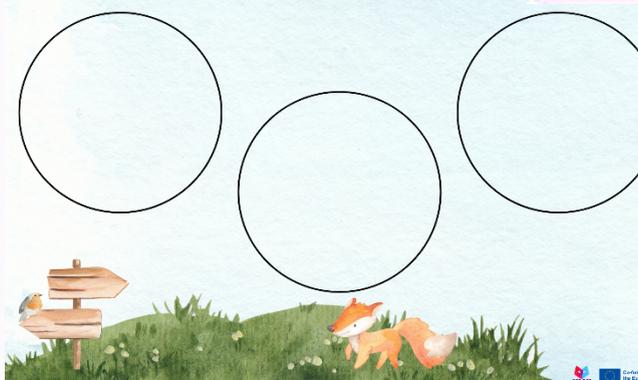
Age Group

3-8



Families

Put the items in 3 groups of your choice.



Material

El tablero está impreso sobre cartón o papel laminado.

El material utilizado para construir las diferentes formas 3D es filamento PLA. Otras opciones incluyen, entre otras, papel, cartón y madera o mosaicos de Logic Block.

Actividad

Durante la actividad, los niños comparan y clasifican las formas en tres grupos. Pueden utilizar los criterios que quieren. Los más pequeños trabajarán con las fichas con forma de animales de diferentes tamaños y colores. Los niños mayores usarán fichas con formas geométricas, como triángulos, círculos y cuadrados. Podrían utilizar formas tanto 2D como 3D. La idea es permitir a los alumnos clasificar los elementos en tres grupos distintos según las reglas elegidas. Podrían utilizar diferencias o similitudes como criterio guía.

Soluciones

Pueden existir múltiples soluciones a las agrupaciones dependiendo del material suministrado. Por ejemplo, con respecto a clasificar un grupo de animales: puedes proporcionar una población que se pueda dividir en partes iguales por número, color, animal y tamaño. Pero también se podría pensar en un grupo heterogéneo, con más de 3 colores o tipos de animales que se pueden dividir en varios grupos con más o menos animales cada uno.

En el primer caso, estamos favoreciendo la aceptación de una tarea con patrones cerrados y una única solución (para cada característica); en el segundo caso estamos estimulando una discusión más rica, aunque más compleja.

Exploraciones Sucesivas

Si utilizas figuras de animales durante esta actividad, puedes ampliarla clasificando otros objetos de la vida real como similares o diferentes entre sí según su color, forma y tamaño.

Para la actividad con formas geométricas, la extensión podría incluir medir las formas y calcular su área y perímetro.

Aspectos Matemáticos

Geometría.

Mesura.

Observación.

Patrones.

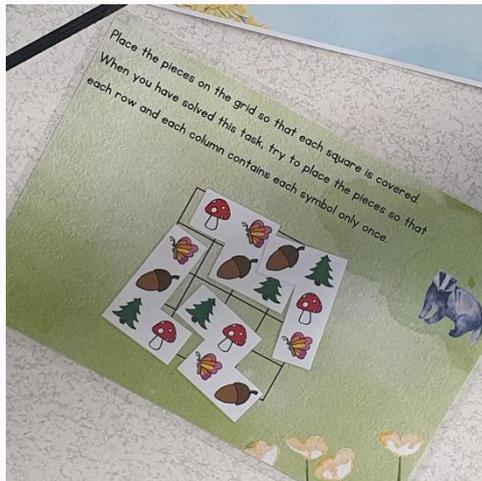
Competencias

Resolución de Problemas.

Experimentación.

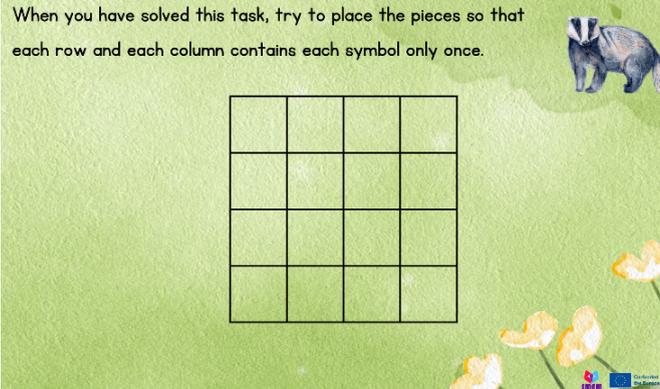
Ensayo y error .

El Puzzle del Bosque



Forest Puzzle

Place the pieces on the grid so that each square is covered.
When you have solved this task, try to place the pieces so that each row and each column contains each symbol only once.



Material

El tablero está impreso sobre cartón o papel laminado. Piezas del rompecabezas impresas y después recortadas y laminadas.

Actividad

Dependiendo de la edad de los niños, deberás iniciar la actividad planteándoles las siguientes preguntas:

¿Qué imágenes ves?

¿Cuántas piezas del rompecabezas hay?

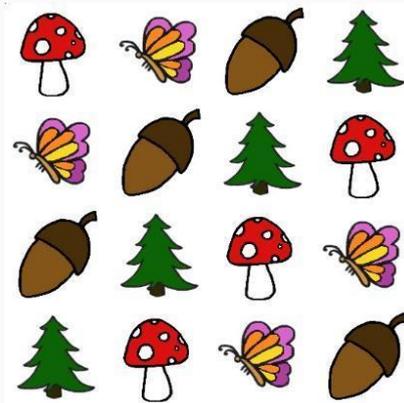
¿Con qué frecuencia aparece cada imagen?

¿Puedes colocar las piezas de manera que formen un cuadrado?

La última pregunta es la más difícil y también la tarea principal de la actividad: ¿Puedes ordenar las piezas del rompecabezas de manera que cada imagen aparezca solo una vez por fila y una vez por columna?

Solution

El puzzle tiene solución única



Exploraciones Sucesivas

¿Sería posible construir un cuadrado de 3×3 ? Dibuja una cuadrícula de 3×3 e intenta llenarla con nueve fichas de tres colores o imágenes diferentes. La regla vigente es que no se pueden repetir colores o imágenes dentro de una sola fila o columna; pueden aparecer solo una vez. Luego, corta la cuadrícula cuadrada en tres piezas para hacer un rompecabezas personalizado.

También puedes intentar encontrar una solución para una cuadrícula de 5×5 .

Aspectos Matemáticos

Combinatoria.

Patrones.

Relación entre objetos planos o sólidos (2D y 3D).

Competencias

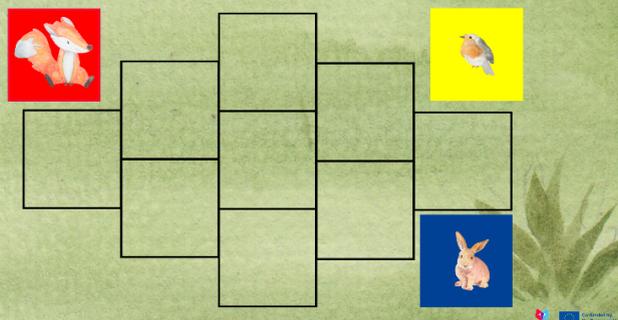
Visión espacial.

Buenos vecinos



Happy Neighbours

Use the tokens of each colour to fill the game grid so that tokens of the same colour don't touch each other.



Material

El tablero está impreso sobre cartón o papel laminado. Fichas creadas imprimiendo en color sobre cartón y luego recortando las formas. Alternativamente, 9 fichas de 3 colores diferentes, 27 fichas en total.

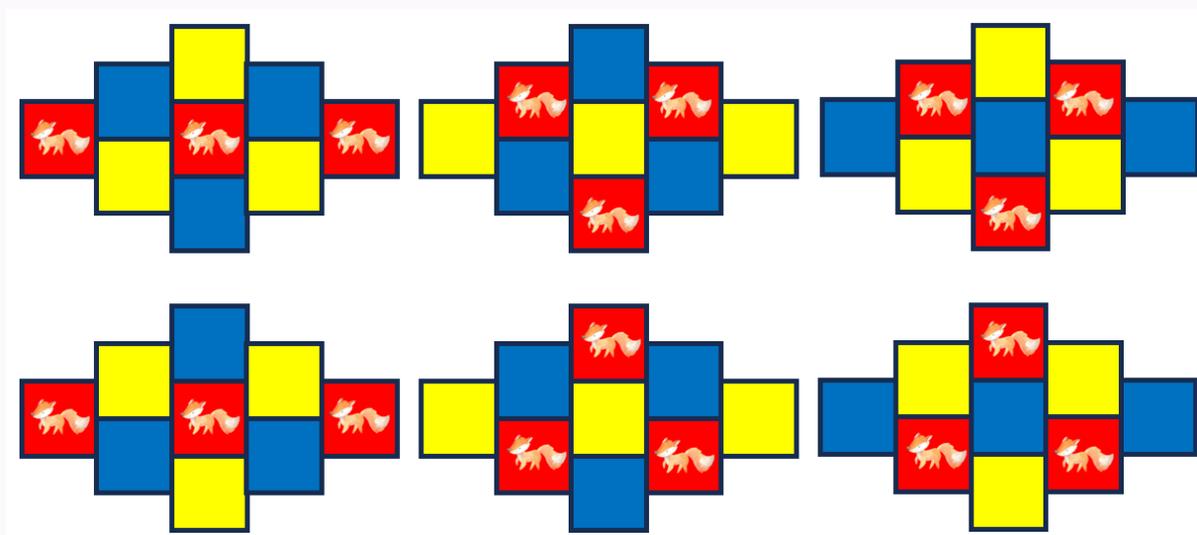
Actividad

Esta actividad la puede realizar un solo estudiante o trabajar en parejas o incluso en grupos de tres niños. Un niño intenta resolver el rompecabezas por sí solo. Dos niños se turnan para colocar fichas de los 3 colores. Tres niños colocan un color cada uno.

El objetivo es llenar la cuadrícula con fichas de tal forma que no haya dos del mismo color una al lado de la otra, es decir, que los animales vecinos estén felices de tener otros tipos de animales como vecinos.

Solución

Hay una solución única al problema original que, mediante el uso de simetría, genera seis ubicaciones diferentes de las fichas que siguen la regla.



Exploraciones Sucesivas

La actividad admite modificaciones en base a la edad del alumnado:

(3+) Al usar 9 fichas (3 de cada color), el maestro coloca la primera ficha en el campo central de la cuadrícula y deja el resto para los niños.

(5+) Al utilizar 9 fichas (3 de cada color), el profesor cubre los 9 campos de forma que no se cumple la regla general. Los niños deben modificar el orden de las fichas siguiendo la regla.

(7+) Introduce 27 fichas (9 de cada color). Cubre la cuadrícula con 9 fichas del mismo color. Los niños deben reemplazar las fichas siguiendo la regla. ¿Cuántas fichas de diferentes colores se necesitan al menos?

Aspectos Matemáticos

Geometría

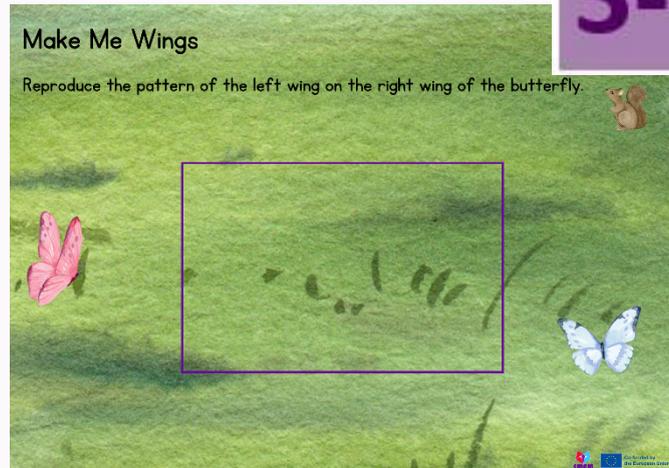
Teoría de Grafos

Competencias

Coordinación mano-ojo (colocar fichas en el tablero)

Pensamiento estratégico (colocar fichas de acuerdo con las reglas establecidas)

Hazme volar



Material

Los tableros impresos en 3D o las cuadrículas de juego se imprimen en papel/cartón.

28 formas geométricas diferentes impresas con impresora 3D o hechas de cartón. Alternativamente, puedes usar Pattern Blocks.

Dos modelos de tarjetas para imprimir: con o sin soluciones

Actividad

La actividad consta de dos partes:

¿Puedes reproducir el diseño de la tarjeta en el ala de mariposa correcta?

¿Puedes hacer el pavimento simétrico de la otra ala con las formas sobrantes?

Solución

La primera tarea es reproducir el modelo de tarjeta en el ala de la mariposa reconociendo las formas geométricas utilizadas y colocándolas en el lugar adecuado en el ala izquierda de la mariposa.

A continuación, los niños deben hacer un modelo simétrico del ala izquierda sobre el ala derecha de la mariposa. Para completar la tarea, deben reconocer qué formas utilizar. Las formas deben estar dispuestas simétricamente en el ala opuesta, con el cuerpo de la mariposa como eje de simetría.

Exploraciones Sucesivas

Esta actividad permite al alumnado familiarizarse con formas geométricas simples y reconocer formas geométricas utilizadas con menos frecuencia, como trapecios de diferentes tamaños y sus propiedades. También les permite reproducir un diagrama y deducir su forma simétrica.

Para ir más allá, sería interesante repetir literalmente la forma simétrica del modelo proporcionado sin replicar el patrón. En otras palabras, primero coloque las fichas en el ala derecha, luego haga la forma simétrica en el ala izquierda y use la tarjeta modelo como corrección.

Esta actividad también te permite liberar tu imaginación creando el patrón de tu elección con los mosaicos geométricos proporcionados y luego replicando la actividad: haciendo el patrón simétrico en la otra ala de la mariposa.

Aspectos Matemáticos

Geometría.

Simetría.

Visión espacial.

Competencias

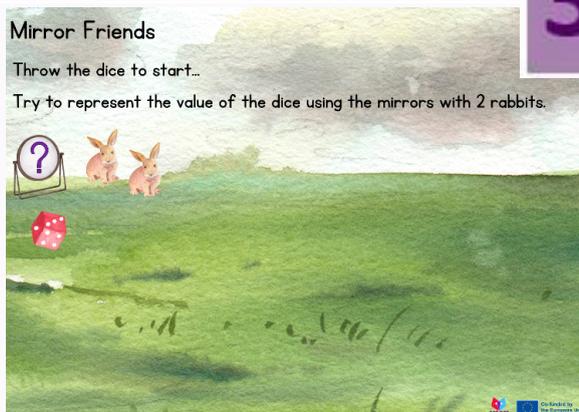
Nombre y características de las formas.

Composición de figuras.

Simetría axial.

Coordinación ojo-mano.

Amigos en el Espejo



Material

El tablero impreso sobre cartón o papel plastificado.

Un dado o dos dados.

Dos o cuatro fichas (peones de ajedrez, figuritas de animales, etc.).

Un espejo plano de 10 o 15 cm de lado.

Un espejo doble, del mismo lado y con ángulo fijo de 90° o 120°.

No recomendamos el uso de espejos de cristal. Puedes encontrar espejos de metacrilato de 3-4 mm de espesor o espejos de PVC pegados sobre soporte rígido (madera) a un precio razonable.

Actividad

Hay dos niveles de dificultad disponibles para esta actividad.

Para la versión más simple, necesitas un dado, dos conejos y dos espejos (un espejo simple y dos espejos con un ángulo de 120° entre ellos).

Para el más difícil, necesitarás dos dados, tres conejos y dos espejos (un espejo simple y dos espejos con un ángulo de 90° entre ellos).

En ambos casos el objetivo es el mismo: debes hacer visibles tantos conejos (o cualquier otro objeto que decidas utilizar) como te indique el lanzamiento de los dados, utilizando las propiedades de los espejos.

Si el grupo de niños está realizando esta actividad, una tarea adicional podría ser encontrar formas alternativas de representar el lanzamiento de los dados.

Soluciones

Tira el dado y cuenta la puntuación.

Por ejemplo, para obtener el número cuatro, puedes poner dos conejos frente al espejo plano o un conejo frente al espejo doble. Para el número seis, puedes poner un conejo frente al único espejo (obtendrás dos) y un conejo frente al espejo doble (obtendrás cuatro).

Si trabajas con tres conejos, te deberías dar cuenta de la imposibilidad de obtener el número once.

Es un ejemplo interesante ya que da pie a una conversación. En algunos casos, podría provocar frustración. Para solucionarlo, sugerimos añadir un conejo si se presenta esta opción, o utilizar cuatro conejos desde el principio. Es una opción que aumenta el número de combinaciones alternativas.

Exploraciones Sucesivas

En el segundo caso, es posible añadir otro espejo doble, con un ángulo de 120° , de modo que poniendo un conejo en el medio, aparezcan tres conejos.

Una exploración adicional sería introducir el número cero (representado por una caja con tapa de lona que contiene un corte para permitir que los conejos desaparezcan) y pedir utilizar siempre todos los conejos disponibles para representar cualquier número en los dados.

Aspectos Matemáticos

Contar

Cálculo mental (acercamiento a la adición y a la multiplicación)

Composición y descomposición de números

El elemento neutro de la suma, el 0 (si introducimos la caja negra)

Competencias

Observación.

Ensayo y error.

Resolución de problem.

Acercamiento al pensamiento computacional (si introducimos la caja negra)

Selfies en la playa



Material

El tablero está impreso sobre cartón o papel laminado.

El material utilizado para el marco del teléfono puede ser cartón pluma o cartón. Las dimensiones del marco interior son 9 cm x 16 cm.

Actividad

En esta actividad, los niños simulan usar la lente de una cámara para tomar las fotografías que se muestran en el segundo tablero. La idea es experimentar con ángulos, distancias y medidas, así como con el reconocimiento espacial y la conciencia del espacio, posicionamiento y orden de diferentes objetos en una imagen.

Solución

El ángulo y la distancia (acercar y alejar) del marco coinciden con las imágenes proporcionadas en el tablero con las instrucciones.

Exploraciones Sucesivas

El ángulo y la distancia (acercar y alejar) para colocar el marco del teléfono deben permitir hacer coincidir las fotografías "tomadas" con las que se muestran en la pizarra con las instrucciones. Como actividad adicional, podría presentar marcos de teléfonos con diferentes proporciones (3:4, 1:1) y preparar fotografías con proporciones mixtas como guía.

Aspectos Matemáticos

Geometría.

Visión espacial.

Ángulos.

Posición.

Orden.

Espacio.

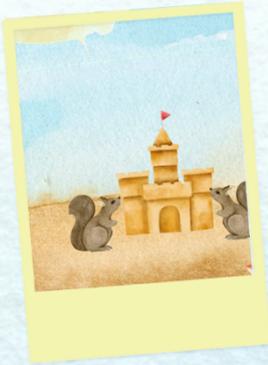
Competencias

Resolución de Problemas.

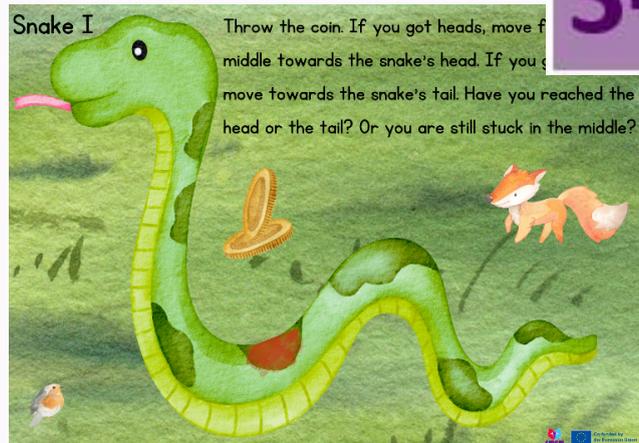
Experimentación.

Ensayo y error.

Try to take the same picture with the phone camera. Remember to zoom in or out.



Sierpe I (juego de investigación con monedas)



Material (si sirve)

El tablero está impreso sobre cartón o papel laminado; Opcionalmente contorno negro de la serpiente impreso en PVC transparente.

Dos monedas de la vida real o un dado con + y - en las seis caras.

Una o dos fichas para avanzar a lo largo de la serpiente.

Actividad

El facilitador pide a los estudiantes que busquen un compañero y coloca la ficha en el parche rojo en la espalda de la serpiente. Cada uno de los niños se turnan para lanzar su moneda (o el dado) y mover la ficha en consecuencia, hacia la cola o la cabeza de la serpiente usando los parches verdes. Hay tres parches verdes disponibles entre el parche rojo y la cabeza, y la misma cantidad de parches verdes está disponible entre el parche rojo y la cola.

La actividad es diferente en referencia a la edad del estudiante:

(3+) ¿Has llegado a la cabeza o la cola de la serpiente?

(5+) Modifica el juego: competición entre dos alumnos. Si utiliza campos adicionales de color verde claro para mover la ficha, ¿es más fácil o más difícil llegar a la cabeza o a la cola?

(7+) ¿Cuántos lanzamientos necesitaste para llegar a la cabeza o a la cola? Registra los lanzamientos con líneas para poder responder. ¿Qué pasa con la ficha si aumentamos el número de tiradas?

Solution

El juego se basa en que la probabilidad de sacar cara/cruz es del 50% en un solo lanzamiento (por lo que es igualmente probable que el próximo movimiento sea hacia cara o cruz). Con más lanzamientos, empieza a resultar difícil llegar al final, ya que la ficha se moverá alrededor del parche rojo del medio. Pero, como sólo hay tres campos entre el inicio y el final (cara o cruz), este juego terminará en un tiempo razonable.

Exploraciones Sucesivas

Si desea que sea más difícil terminar y más fácil tener una idea de la probabilidad de una moneda, introduzca más campos hacia la cara/cola.

Aspectos Matematicos

Probabilidad.

Estadística.

Competencias

Coordinación mano-ojo (lanzar monedas, dados; mover piezas a lo largo de la serpiente).

Identificar las caras de las monedas (cara, cruz) o la información del dado (más, menos).

Identificar la dirección (hacia la cabeza o la cola de la serpiente)

Tenga en cuenta que si el número de lanzamientos aumenta, será más difícil terminar el juego.

Serpiente II (carrera con dados)



Material (si sirve)

El tablero impreso sobre cartón o papel laminado; Opcionalmente contorno negro de la serpiente impreso en PVC transparente.

Dos dados.

Dos fichas diferentes para moverte a lo largo de la serpiente.

Actividad

El facilitador pide a los estudiantes que busquen un compañero. Las fichas se colocan en la cola de la serpiente (opcionalmente, ese campo está marcado con 1). Cada uno de los niños se turna para tirar los dados y mover sus fichas en consecuencia. La actividad es diferente en referencia a la edad del alumno:

(3+) ¿Quién ganó la carrera?

(5+) Modifica el juego: usando el conteo de dos en dos: si obtienes 3 al tirar el dado, avanza la ficha de 3×2 celdas, contando 2-4-6. ¿Quién ganó la carrera?

(7+) Modifica el juego: contando de tres en tres (cinco): si obtienes 2 al tirar el dado, avanza la ficha de 2×3 (2×5) campos contando 3-6 (5-10) . ¿Quién ganó la carrera?

Solución

El juego tiene como objetivo practicar el conteo, el reconocimiento de números y patrones.

Exploraciones Sucesivas

Para esta actividad con niños mayores, sugerimos contar de dos en dos, de tres en tres y de cinco en cinco, lo que sería una introducción a la multiplicación. Como el tablero con 20 celdas haría que el juego terminara rápidamente, es mejor utilizar el tablero con 40 campos.

Aspectos Matemáticos

Aritmética.

Contar.

Observar.

Competencias

Coordinación mano-ojo (lanzar monedas, dados; mover piezas a lo largo de la serpiente)

Identificar números (con lanzamientos de dados en el tablero)

Identificar la dirección (hacia la cabeza o la cola de la serpiente)

Comparar números

Flores Primaverales



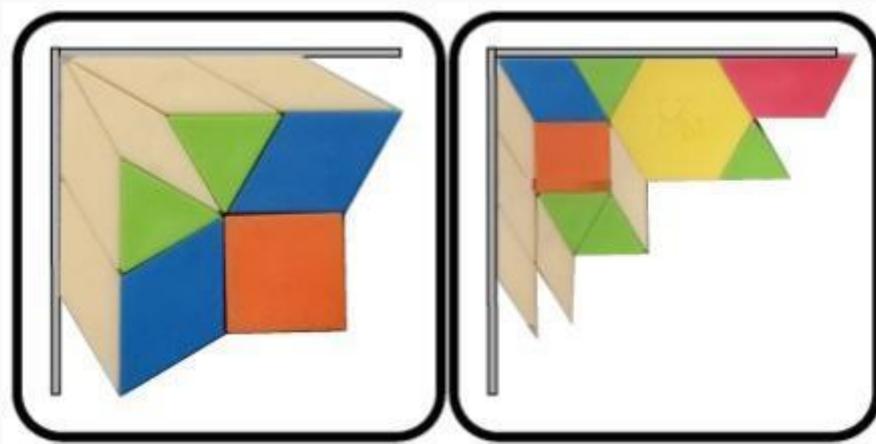
Springing Flowers

Make different patterns with the coloured pieces and observe the symmetry with the mirrors.



Material

El tablero está impreso sobre cartón o papel laminado. Soporte impreso en 3D para espejos y formas, dos espejos de 15cm x 15cm y 3mm de espesor, varias pequeñas formas geométricas tipo "attrimaths" o Pattern Blocks, seis tarjetas-guías para imprimir.



Actividad

La actividad se divide en las siguientes partes:

¿Puedes reproducir los diferentes diseños de las tarjetas de patrones?

¿Te imaginas un diseño de mosaico utilizando las formas geométricas proporcionadas?

¿Puedes ver el patrón en los espejos?

¿Puedes encontrar los diferentes ejes de simetría?

Solución

Para empezar, los alumnos deberán replicar el diseño de las tarjetas de patrones. Para ello, deberán identificar los ejes de simetría del diseño en la tarjeta, que corresponden a los espejos del dispositivo manipulador. Luego, los niños deben encontrar las formas geométricas correctas y cuántas fichas necesitan. Después de construir el diseño, deben comprobar si es igual al de la tarjeta.

A continuación, los niños crean su mosaico utilizando los espejos. El objetivo es revestir la superficie sin espacios ni formas superpuestas, haciendo coincidir y reconociendo cada forma geométrica representada en la tarjeta de patrón.

Luego, podrían deducir el área a revestir con el patrón deseado o verla en su totalidad.

Finalmente, identifique los ejes de simetría en un mosaico o forma geométrica creada.

Exploraciones Sucesivas

En primer lugar, mientras se trabaja con las fichas guías, es interesante descubrir las formas geométricas utilizadas en el diseño propuesto y el número de piezas utilizadas. La ficha guía indica el mosaico completo, es decir, la superficie recubierta y las simetrías reflejadas. La actividad podría implicar que los niños descubran el área que necesitan colocar en el mosaico para que el diseño sea idéntico al modelo.

A continuación, utilizando las formas geométricas suministradas, cada uno crea su mosaico y visualiza todas las simetrías con los espejos.

Para potenciar la actividad, se puede comparar formas para identificar aquellas que tienen lados idénticos. A continuación, volcamos la atención a los ángulos. Intentamos calcular composiciones en que la suma de sus ángulos sea igual al ángulo de otra forma geométrica, alternando así patrones. Estas diferentes actividades, que utilizan la observación y la manipulación, ayudan a los estudiantes a aprender sobre formas geométricas y ejes de simetría.

Aspectos Matemáticos

Geometría

Relaciones espaciales

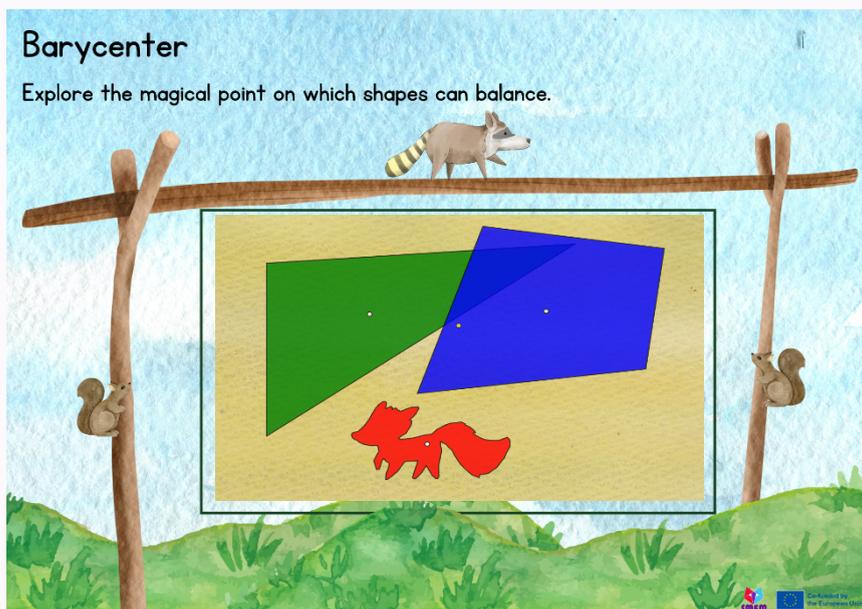
Competencias

Nombrar e identificar formas.

Trabajar con la simetría axial.

Componer mosaicos

Barycentro



Material

El tablero se imprime en cartón o papel plastificado y en una tableta o computadora.

La aplicación te permite dibujar hasta tres formas. Puedes hacerlo a mano libre (arrastrando el cursor/dedo) o uniendo segmentos rectos (tocando diferentes puntos). Puedes mover o modificar las formas si es necesario. Algunas formas de muestra están disponibles para ser seleccionadas. Se calcula automáticamente el baricentro para cada forma y se muestra sobre la pantalla. Además, la aplicación muestra el baricentro de todas las formas combinadas.

La versión extendida del programa incluye un botón de impresión que permite al usuario descargar un PDF con las formas dibujadas (de forma independiente y combinadas en una sola imagen). Luego, el usuario puede imprimir el archivo pdf, pegar el papel sobre cartón y recortar las figuras para obtener un objeto físico con las formas dibujadas. Podrías usarlos para construir una escultura móvil. En este caso, necesitará una impresora, papel, cartón, tijeras, pegamento en barra, hilo grueso y un clip.

Actividad

Este módulo profundiza en el tema del baricentro (centro de masa). La aplicación es una herramienta para explorar diferentes fenómenos más que un rompecabezas con una solución. El educador puede involucrar a los niños con una serie de actividades o desafíos.

Si las piezas transparentes de la exhibición PR1 están disponibles, puede colocar una de las formas en la parte superior de la pantalla, seguir la silueta con el dedo o el lápiz óptico y ubicar el baricentro. Úselo para equilibrar la forma en la punta de un lápiz.

Exploraciones Sucesivas

Además de encontrar el baricentro de una forma, el programa puede calcular el baricentro combinado de dos e incluso tres formas diferentes. Aquí hay algunas preguntas que podría utilizar para explorar estas propiedades:

Dibuja una figura que tenga su baricentro fuera de la figura. ¿Cómo puedes equilibrar una forma así?

Dibuja un triángulo. ¿Dónde está su baricentro? ¿Cómo puedes encontrarlo geoméricamente? Dibuja un cuadrilátero. Puedes dividirlo en dos triángulos. ¿Cómo puedes encontrar el baricentro del cuadrilátero con ayuda del baricentro de los dos triángulos? (Consejo: dibuja un cuadrilátero con una sola forma o compuesto por dos triángulos obtenidos dividiendo el cuadrilátero a lo largo de una diagonal. El baricentro combinado de los dos triángulos es el mismo que el baricentro del cuadrilátero).

Tome una de las formas que se equilibran horizontalmente en una pared (vea la exposición "Buscando un equilibrio". Dibújela en la tableta con la línea que la divide en dos partes, una para cada lado de la pared (tal como ya dividió las cuadrilátero en el ejemplo anterior) Compara el baricentro de las partes con el de las formas.

Un desafío más avanzado es enumerar tantos métodos como sea posible para encontrar el baricentro de una forma plana.

Aspectos Matemáticos

Baricentro

Promedios (media aritmética, media ponderada)

Principio de la palanca

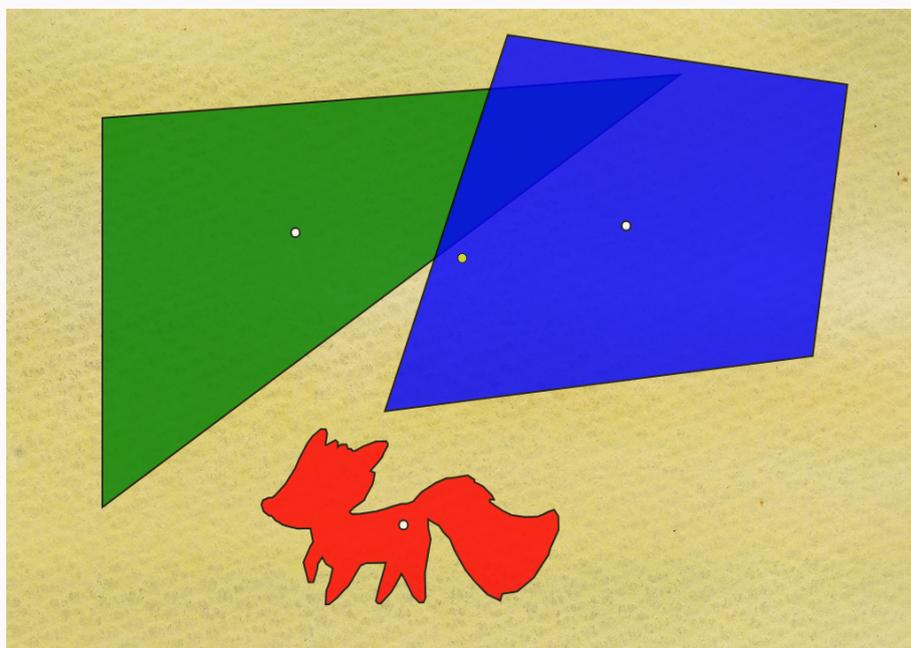
Competencias

Explorar propiedades matemáticas

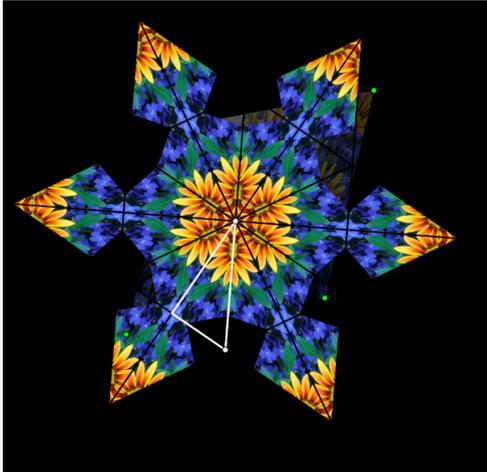
Seguir un procedimiento para encontrar una solución.

Hacer conjeturas para explicar un fenómeno.

Practicar habilidades motoras finas (si construyes el juguete físico)

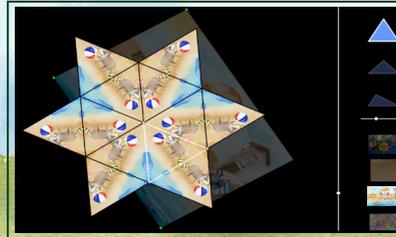


Caleidoscopios



Kaleidoscopes

Use triangles of mirrors to see incredible patterns.
Try it with the real mirrors, or use the simulation.
Enjoy!



Material

Módulo híbrido. Compara las versiones físicas y virtuales de los mismos caleidoscopios.

Los caleidoscopios son conjuntos de dos o más espejos que se reflejan entre sí. Aquí consideramos caleidoscopios hechos de tres espejos puestos en los lados de triángulos especiales con ángulos (60,60,60), (90, 45,45) y (90, 60, 30). Los reflejos de estos caleidoscopios llenan el plano de copias de cualquier objeto que coloquemos en su interior.



La versión física es representada por caleidoscopios construidos con espejos reales (de plástico, por motivos de seguridad) que forman las caras laterales de un prisma, con el espejo mirando hacia el interior. Para ver los reflejos, debes mirar desde un lado hacia el prisma.

En la tableta, puedes elegir una imagen para ponerla “sobre la mesa”, y la aplicación simulará sus reflejos en los espejos. Un control deslizante permite generar los reflejos paso a paso en lugar de hacerlo de una vez, lo que facilita su observación y análisis. Una comparación de los objetos físicos y virtuales mejora la comprensión del fenómeno.

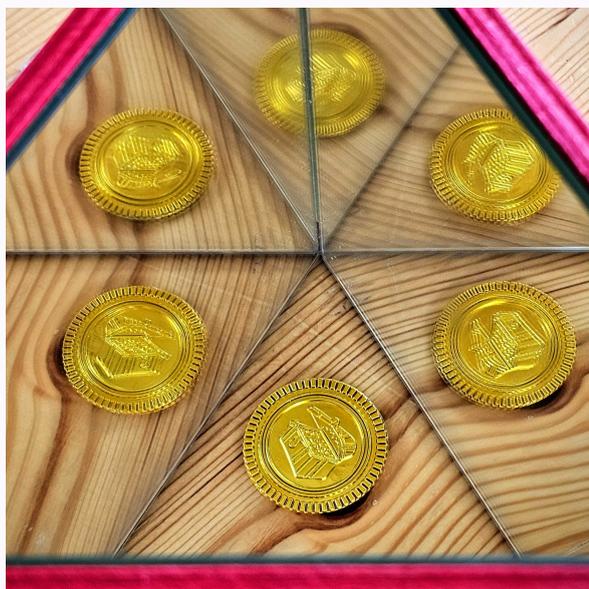
Actividad

- Usando los caleidoscopios físicos:
Toma una moneda y colócala cerca de un vértice del caleidoscopio. ¿Cuántas copias ves? Haz una lista de ángulos y número de copias.
Coloca la moneda un poco más lejos de los vértices y observa los reflejos alrededor de cada vértice. ¿Puedes contar el número de copias? ¿O podrías enumerar las copias de alguna manera?
- Usando los caleidoscopios virtuales:
Utiliza la aplicación con la imagen de una moneda y hazla girar para que la moneda se acerque a los tres vértices. Repetir virtualmente las experiencias anteriores.
Utilice el control deslizante para pasar de unas pocas copias a muchas copias. Intente explicar cuántas copias hay en cada “generación”. Intenta deducir cómo surgen.

Solución

El número de copias alrededor de una esquina de un ángulo es $360^\circ/\alpha$. Así, para un ángulo de 30° , doce copias; para un ángulo de 90° , cuatro copias, etc.

En la aplicación, la generación inicial tiene tantas copias como $360^\circ/\alpha$, donde α es el ángulo en el centro. Cada generación despliega los triángulos de la generación anterior, por lo que cada generación añade el mismo número de copias.



Exploraciones Sucesivas

Dejar el caleidoscopio girando es de por sí una experiencia placentera. Los más pequeños podrán intentar buscar los animales en la playa o jugar con motivos geométricos.

Algunas preguntas para explorar más a fondo:

Compare este módulo con la exhibición "Espejos". ¿Qué sucede cuando los ángulos no son "agradables", como 30° , 45° , 60° , 90° ?

Para niños mayores que saben leer: escriba una palabra (no simétrica) dentro del caleidoscopio. ¿Cuántas de las copias puedes leer?

Aspectos Matemáticos

Geometría.

Fondos de pantallas, Mosaicos.

Simetría.

Reflejos.

Competencias

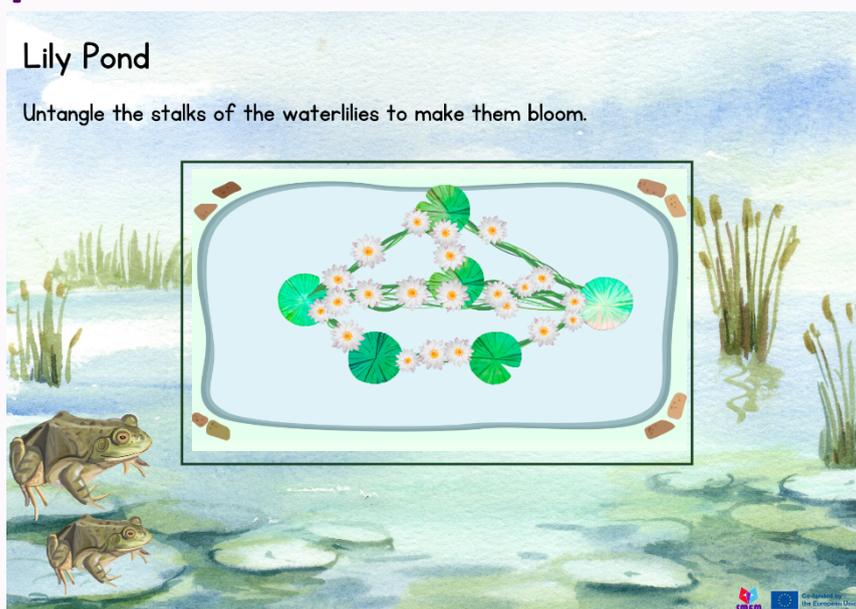
Noción de infinito.

Explorando propiedades geométricas.

Comprensión intuitiva de la simetría y los ángulos.

Disfrutando de la belleza de esta parte de las matemáticas.

El Estanque de los Lirios



Material

El tablero impreso sobre cartón o papel plastificado. Tableta o computadora.

Actividad

La aplicación muestra varios lirios en un estanque. Algunos de ellos quieren estar unidos por el tallo de una planta. Puede identificarlos por una línea que conecta estas flores. Sin embargo, los tallos flotan en la superficie del estanque y no pueden cruzarse entre sí. Tu tarea es organizar los lirios para que sus tallos puedan crecer, lo que significa que no debe haber cruces.

Cuando resuelvas el desafío, podrás recargar la página y la aplicación generará un nuevo rompecabezas. La aplicación está programada para que el rompecabezas siempre tenga solución.

Solución

El desafío es encontrar una incrustación plana de un gráfico. Aunque existen algoritmos que resuelven este problema, suele ser más fácil seguir algunas reglas heurísticas:

- * Coloque primero los nodos con más aristas.
- * Agrupe triángulos y nodos en grupos desenredados y continúe haciendo crecer el gráfico. En la mayoría de los casos, será posible continuar este proceso incremental hasta que se resuelva el rompecabezas.

Exploraciones Sucesivas

Una vez que llegues a la meta y consigas que los lirios florezcan, intenta hacer tantas líneas que se crucen como sea posible. ¿Es posible que todas las líneas se crucen (sin tallos verdes en el estanque)?

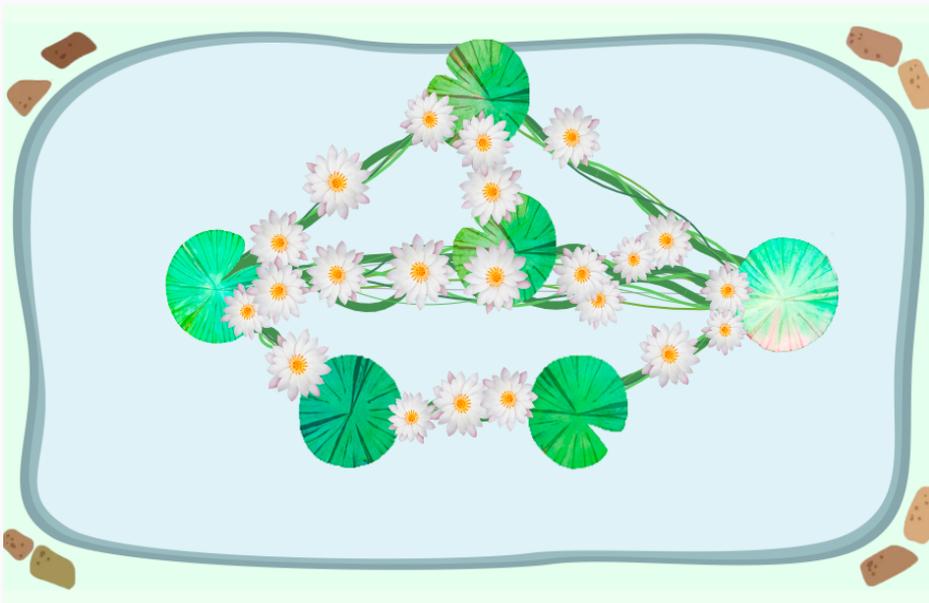
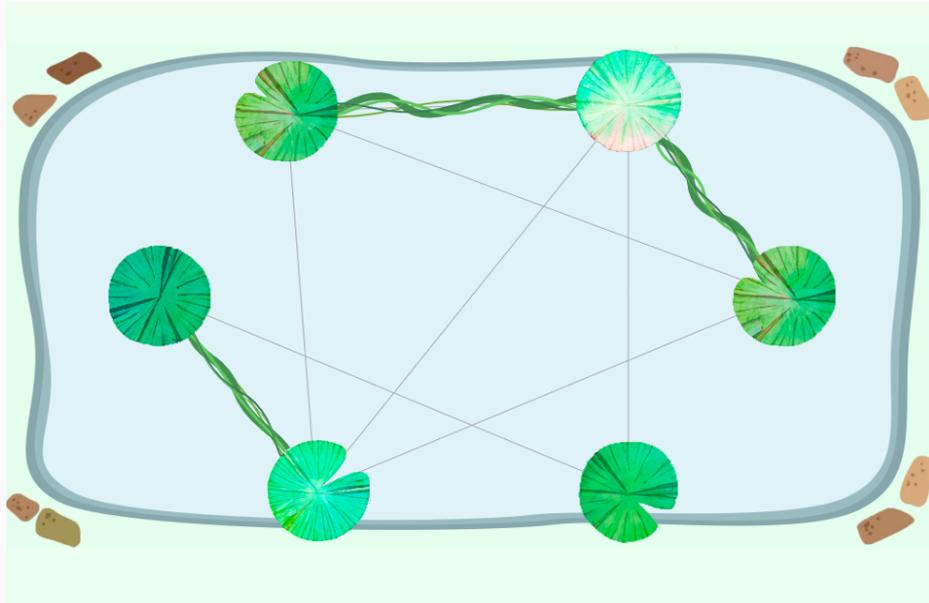
Aspectos Matemáticos

Graficos planos.

Intersecciones.

Competencias

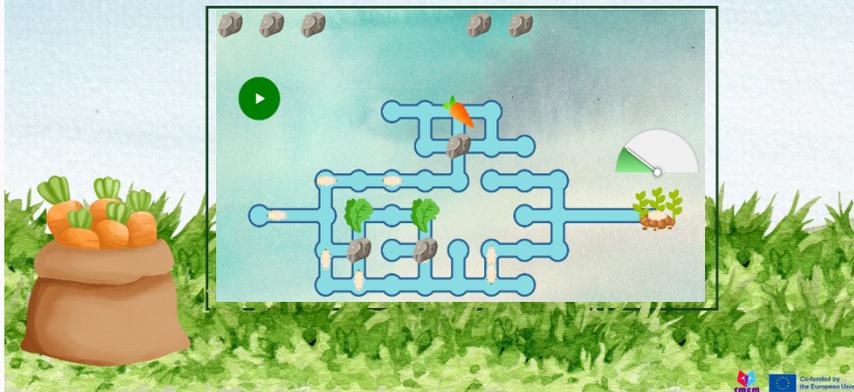
Intuición sobre nodos y aristas.



El laberinto del Conejo

Rabbit's Maze

Lead the rabbits to the den. They are easily distracted by food; guide them blocking their path with rocks. How many rabbits can you help to reach the den?



Material

El tablero está impreso sobre cartón o papel laminado. Tableta o computadora.

Actividad

Varios conejos se encuentran atrapados en un laberinto. Necesitan llegar a su casa (la madriguera del conejo). Si encuentran comida en el camino, se pararán a comer, retrasando la huida. Los conejos se mueven aleatoriamente dentro del laberinto, pero puedes bloquear su camino colocando una piedra en las esquinas.

Ayuda a los conejos a llegar a su madriguera evitando que encuentren la comida.

Un dial medirá cuántos conejos has ayudado a encontrar su hogar.

Solución

Bloquea el acceso a la comida de los conejos para que no se distraigan. Bloquea el primer trozo de comida que encuentres en el camino y luego continúa bloqueando las otras distracciones.

Una vez que toda la comida esté bloqueada, puedes ayudar a los conejos a llegar al hoyo más rápido bloqueando su camino de regreso a la posición inicial para que no puedan regresar al inicio del laberinto sino moverse hacia su hoyo.

Exploraciones Sucesivas

Si no todos los conejos logran escapar del laberinto, vuelve a jugar el mismo juego e intenta ayudar a más conejos a encontrar el camino a casa.

Intenta utilizar la menor cantidad de piedras posible para la actividad.

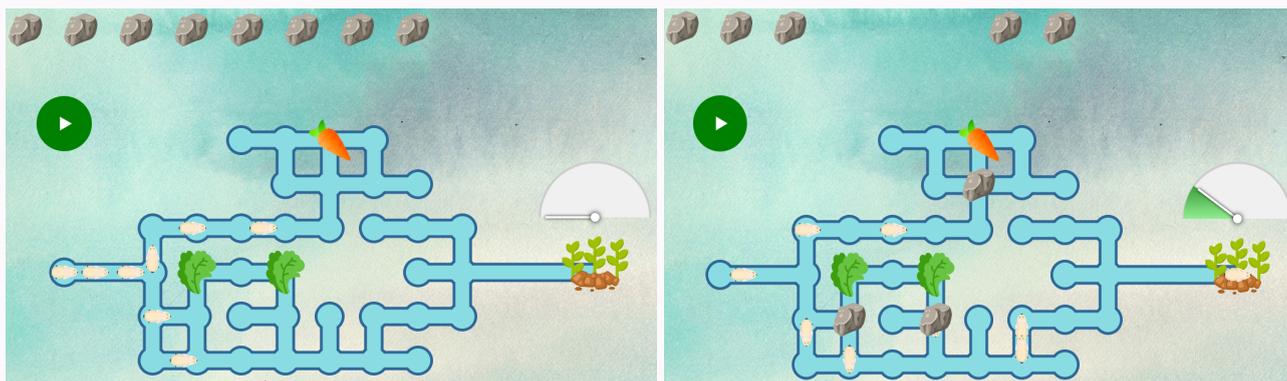
Aspectos Matemáticos

Optimización.

Directiones.
Orientación espacial.
Éxito parcial, tasa de éxito.

Competencias

Causa y efecto
Orientación
Mejorar la solución



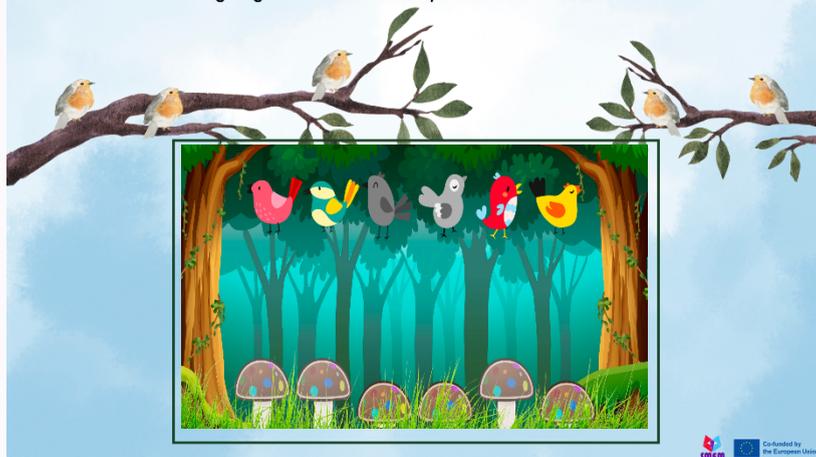
Pájaros cantores

Age Group

3-8

Singing Birds

Press a mushroom and find out which birds start singing (and which will stop singing).
Make all the birds sing together to conduct your own bird concert!



Material

El tablero está impreso sobre cartón o papel laminado. Tableta o computadora.

Actividad

La aplicación muestra seis botones de pájaros y seis hongos. Las reglas son las siguientes:

Cada pájaro se puede "encender" (se muestra en color, canta una nota) o "apagar" (se muestra en gris, está mudo). Inicialmente, todos los pájaros están en silencio ("apagados").

Cada botón de hongo cambia el estado de algunas aves, pero no sabemos de antemano cuáles.

El objetivo es "encender" a todos los pájaros y hacerlos cantar un agradable acorde musical.

Una vez que resuelvas el rompecabezas, puedes recargar la página y la aplicación creará un nuevo rompecabezas. La aplicación está programada para ofrecer siempre rompecabezas con solución.

Solución

Hay algunas observaciones que hacen que el rompecabezas sea más fácil de resolver:

- * El orden en que se empujan los hongos no importa, y si empujas un hongo dos veces, no tiene ningún efecto.
- * Haz una tabla: seis filas (hongos) y seis columnas (pájaros). Para cada fila (hongo), marque los pájaros que empiezan a cantar. Para encontrar una solución, debes seleccionar algunos de los hongos de manera que en tu tabla, para cada columna, haya un número impar de marcas.

Exploraciones Sucesivas

Una vez que hayas encontrado una solución (lo que significa que todos los pájaros cantan), intenta encontrar un camino de regreso al estado original presionando los botones de los hongos.

Desafía a tus amigos a encontrar una composición específica de pájaros (por ejemplo: "solo el segundo y tercer pájaro cantan" o cualquier otro estado).

Aspectos Matemáticos

Sistema Binario.

Competencias

Ensayo y error.

Observación.

Incremento de la Memoria.

Causa y efecto.





Co-funded by
the European Union

The SMEM project is co-financed by the ERASMUS+ programme of the European Union, and will be implemented from January 2022 to January 2024. This publication reflects the views of the authors, and the European Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

[Project Code: KA220-BE-2I-24-32460]

IMAGINARY
open mathematics

nathematikun
Mathematik zum Anfass



FERMAT SCIENCE
Une autre idée des maths



mmaca

Museu
de Matemàtiques
de Catalunya