

TEC | Tecnológico
de Costa Rica

**Actividades para el
día de la matemática**

2020



Contenido

Introducción	4
Ranas saltarinas.....	5
Ken ken	7
El juego del molino.....	9
Cubo Soma.....	12
Eleusis	17
Laberintos Lógicos.....	21
Torre de Hanoi	26
Katamino.....	28
Teodolito	32
Criptograma	37
Problemas de lógica	42
Geoplano	45
Acertijos matemáticos.....	50
Kalah	53
Escape Room.....	56
Resolución de problemas utilizando Aprendizaje Cooperativo.....	61
Matemagia.....	67
Sudoku	73
El Número de Oro.....	76
Mastermind	81
Origami	84
Diagramas de Venn	90
Referencia	99

Este folleto fue elaborado y compilado por:

Zuleyka Suárez Valdés-Ayala (coordinadora)

Rodiney Soto Castro

Melissa Luna Fonseca

Fernanda Mata Coto

Gustavo Nuñez Morales

Verónica Segura Siles

Julissa Bosque Chaves

Viviana Solano Sánchez

Siony Ulloa Araya

Lucía Fernández Cordero



Este material se distribuye bajo licencia Creative Commons. "Atribución-
NoComercial - SinDerivadas 4.0 Internacional" (CC BY-NC-ND 4.0) (ver; [https://
creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es))

Como citar

Suárez, Z., Soto, R., Luna, M., Mata, F., Núñez, G., Segura, V., ... Fernández, L. (2020). *Actividades para el día de la matemática*. Revista Digital matemática, educación e internet. Vol. 21, No 1. Agosto 2020-Febrero 2021

Introducción

El aprendizaje de la matemática tiende a la mecanización e induce en ocasiones a un desinterés por parte de los estudiantes, los cuales requieren asimilar el conocimiento de forma entretenida. Debemos motivar a que los alumnos participen y puedan descubrir que áreas como las matemáticas no son aburridas, sino que son divertidas y sencillas.

Es por ello, que en este folleto se proponen distintas actividades para desarrollar un “Día de la matemática” en una institución de secundaria.

En cada actividad se detallan las habilidades a adquirir, los materiales necesarios, las reglas del juego y las respectivas soluciones, con la idea de generar un aprendizaje de destrezas matemáticas que son adquiridas mediante el juego y además habilidades sociales tan necesarias en sociedades globales.

El juego posee un alto potencial educativo y formativo y como afirman Cruz y Tanqueño (2019), “el conocimiento que establezcan los estudiantes en el área de matemáticas por medio del juego didáctico les permitirá un adecuado desarrollo motivacional que favorecerá su aprendizaje” (p. 6).

Ranas saltarinas

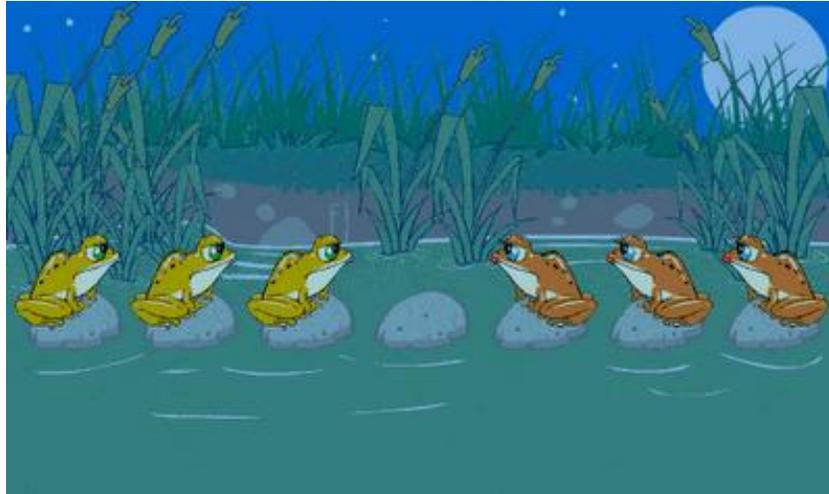


Figura 1. Recuperada de: <http://juegosyproblemas.blogspot.com/2011/04/ranas-saltarinas.html>

Modalidad del juego

Individual

Habilidades matemáticas para desarrollar

- Intuición Espacial
- Estrategia

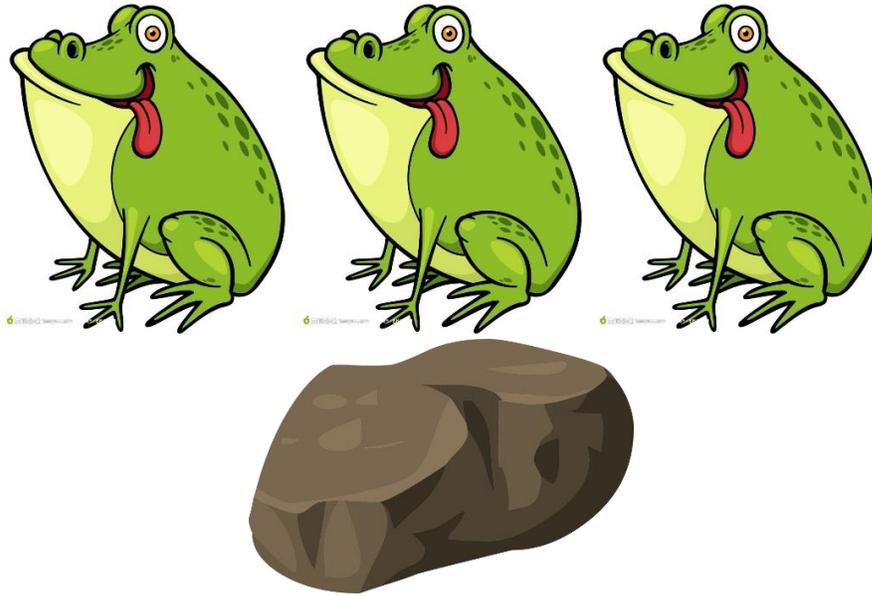
Otras habilidades

- Organización y orden

Materiales

Impresión de la imagen inicial como guía.
Impresión de las 3 ranas, 3 sapos y 7 piedras.





Reglas del juego

1. Se tienen 3 ranas del lado izquierdo y 3 sapos del lado derecho. El jugador deberá pasar las 3 ranas al lado derecho y los 3 sapos al lado izquierdo.
2. La rana / el sapo, no puede devolverse, solamente puede saltar hacia delante.
3. La rana/ el sapo, puede saltar por encima de otro animal que no sea de su tipo.
4. La rana/ el sapo, puede saltar a una piedra vacía enfrente si se encuentra vacía.

Objetivo del juego

Pasar las 3 ranas al lado derecho y los 3 sapos al lado izquierdo con el mínimo número de saltos necesarios para hacer el cambio.

Solución del juego

Se representan las ranas con (R), los sapos con (S) y el hueco con (0).

1.	R	R	R	0	S	S	S		9.	S	R	0	R	S	R	S
2.	R	R	0	R	S	S	S		10.	S	R	S	R	0	R	S
3.	R	R	S	R	0	S	S		11.	S	R	S	R	S	R	0
4.	R	R	S	R	S	0	S		12.	S	R	S	R	S	0	R
5.	R	R	S	0	S	R	S		13.	S	R	S	0	S	R	R
6.	R	0	S	R	S	R	S		14.	S	0	S	R	S	R	R
7.	R	0	S	R	S	R	S		15.	S	S	0	R	S	R	R
8.	0	R	S	R	S	R	S		16.	S	S	S	R	0	R	R
FINAL →									17.	S	S	S	0	R	R	R

Ken ken

2÷		7+	4
1-	3-		2-
		4×	
1-			

Figura 2. Recuperada de: <http://www.puzzazz.com/how-to/kenken>

Modalidad del juego

Individual

Habilidades matemáticas para desarrollar

- Operaciones
- Memoria
- Resolución de problemas

Otras habilidades

- Estrategia de ensayo y error dirigido

Materiales

Impresión de la cuadrícula Ken ken mostrada en la figura 19.

Reglas del juego

1. Debe llenar las cuadrículas del rompecabezas con números entre el 1 y el tamaño de la cuadrícula que tengamos. Para este juego tendremos una cuadrícula 4x4, por lo tanto, llenaremos con los números: **1, 2, 3 y 4**.
2. Estos números solo los puede usar **una vez** en cada fila y en cada columna.
3. Los números que se encuentran en cada “jaula” (líneas gruesas), deben combinarse en el orden que el jugador desee, pero siempre con el objetivo de producir el número que viene con la operación matemática indicada.
4. Los números en cada “jaula” pueden repetirse mientras se cumpla la regla #2.

Solución del juego

$2\div$ 1	2	$7+$ 3	4 4
$1-$ 2	$3-$ 1	4	$2-$ 3
3	4	$4\times$ 2	1
$1-$ 4	3	1	2

Figura 3. Recuperada de: <http://www.puzzazz.com/how-to/kenken>

Para aprender más...

El Ken Ken es un puzzle inventado por el profesor de matemáticas japonés Tetsuya Miyamoto.

Enlace donde puede encontrar otras cuadrículas Ken ken: <https://www.kenkenpuzzle.com/#>

A continuación, se adjuntan dos enlaces donde se explica la solución de un Ken Ken

Enlace 1: <https://www.youtube.com/watch?v=VzQ31ZVh60k>

Enlace 2: <https://www.youtube.com/watch?v=NiayPMBd1qY>

El juego del molino

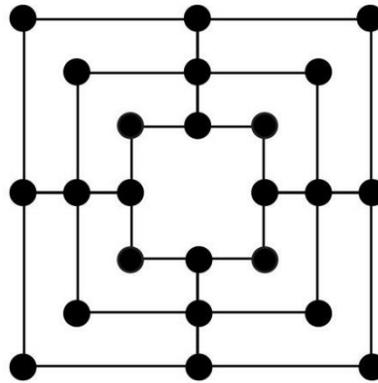


Figura 4. Recuperada de: <https://pinchosdearqueologia.wordpress.com/2013/06/09/juegos-de-mesa-para-romanos/>

Modalidad del juego

En parejas

Habilidades matemáticas para desarrollar

- Conciencia espacial
- Razonamiento
- Pensamiento crítico

Otras habilidades

- Pensamiento estratégico

Materiales

La impresión de la plantilla del juego en una cartulina
9 fichas de un color cualquiera y 9 fichas de otro, estas fichas pueden ser monedas.
Ejemplo de las fichas:



Figura 5. Recuperada de: <https://es.aliexpress.com/i/4000340905529.html>

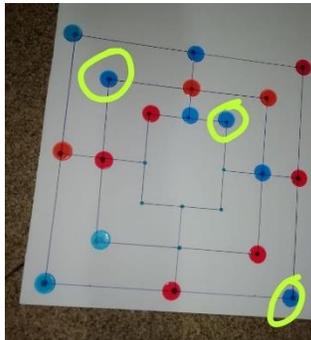
Reglas del juego

1. Se reparten 9 fichas a cada jugador.
2. Se comienza con el tablero vacío y se sortea cual jugador comienza.

El juego tiene dos fases:

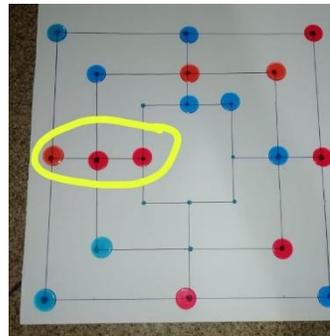
Primera fase:

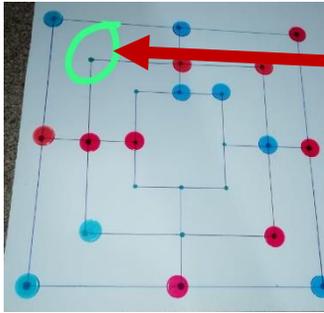
3. El jugador 1 pone su primera ficha en cualquier punto del tablero, después el jugador 2 pone su primera ficha, y así sucesivamente se irán turnando, hasta que los dos pongan todas las fichas en los distintos puntos del tablero. **Solo se puede jugar en un punto adyacente a uno ya jugado.**
4. Cada jugador intentará formar una fila de 3 con sus fichas en una misma línea. Cuando se forma esta *fila de 3* a esta se le llama “*Molino*”, el jugador que forme el molino **puede** eliminar cualquiera de las piezas del otro jugador **del tablero de juego**, a excepción de una pieza ubicada en un molino **del jugador contrario (salvo que no exista otra opción)**. Esta ficha se elimina por completo y no se podrá volver a usar.
5. El jugador opositor siempre evitará que su rival forme el “Molino”.



Ejemplos donde el jugador azul evitó que el jugador rojo formara un Molino

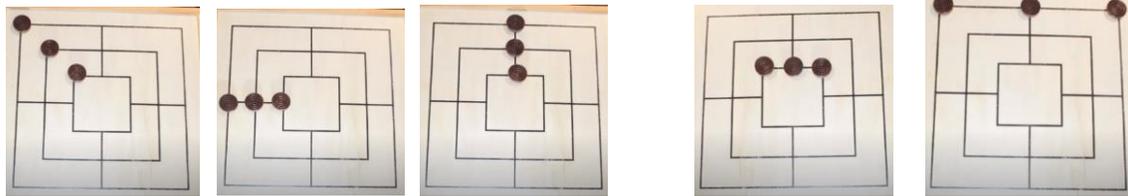
Jugada donde el jugador rojo formó un Molino, tiene derecho a eliminar una ficha del tablero del jugador azul.





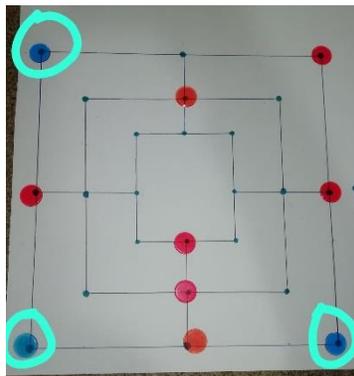
Ficha robada y eliminada.

Ejemplos de Molinos:



Segunda fase:

6. Cuando ya los dos jugadores pusieron todas las fichas en el tablero, el jugador en su turno mueva una ficha, pero solo a un punto adyacente a una ficha ya puesta para tratar de hacer molinos. **No puede en el siguiente turno devolverse a la posición anterior ya jugada.**
7. Cuando algún jugador llegue a tener sus últimas 3 fichas, este tendrá el derecho a desplazar sus fichas hacia cualquier punto vacío del tablero sin importar si es adyacente o no.



Jugada donde el jugador azul llegó a sus últimas 3 fichas.

8. El juego termina cuando algún jugador queda con 2 fichas (porque ya no podrá formar molinos) o cuando ya no pueda mover alguna de sus fichas porque está bloqueado.

Para aprender más...

En los siguientes enlaces puedes ver la explicación del juego:

Enlace 1 <https://www.youtube.com/watch?v=eX0QE1HBo2g>

Enlace 2 <https://www.youtube.com/watch?v=gz9k6AqMCeY>

Cubo Soma



Figura 6. Recuperada de: <https://www.amazon.com/Color-Soma-Cube-Made-USA/dp/B000CEQL70>

Habilidades matemáticas para desarrollar

- Intuición Espacial
- Resolución de problemas
- Manejo de conceptos geométricos con los poliedros

Otras habilidades

- Manipulación de modelos
- Estrategia de ensayo y error
- Organización y orden

Materiales

- Cubo soma (tantos como sean necesarios).
- Instrucciones y ejercicios (impresos o en forma digital)

Reglas del juego

1. Se puede jugar de forma individual o en parejas (dependiendo del número de cubos disponibles).
2. Los estudiantes reciben las piezas del cubo soma y se identifican cada una como se muestra:

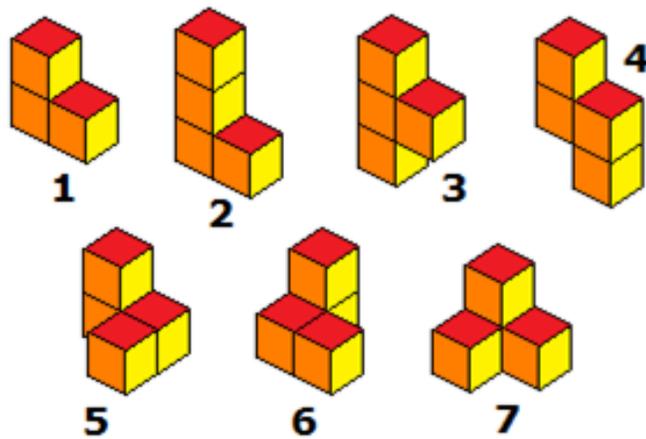


Figura 7. Recuperada de: <https://i.pinimg.com/originals/69/27/6d/69276df4c3458143ef48192d37a734f9.png>

3. Se les pide a los estudiantes que armen el cubo. Una de las soluciones se presenta a continuación:

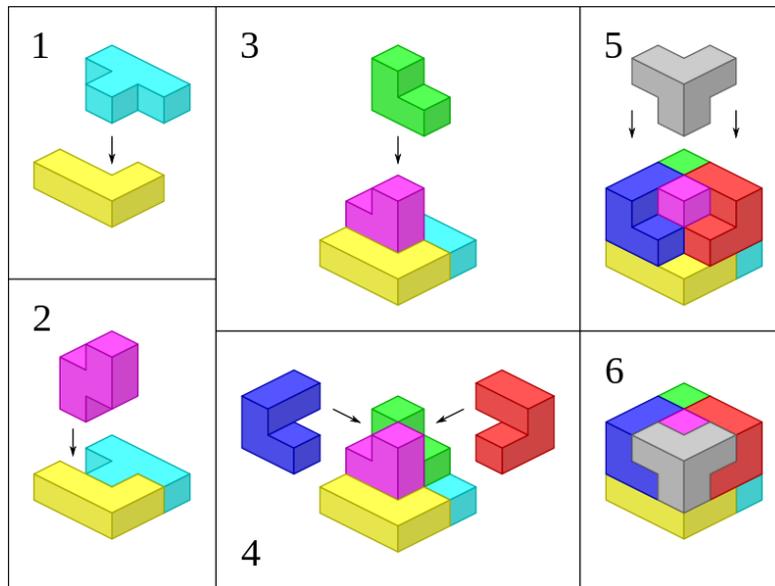


Figura 8. Recuperada de: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=20599788>

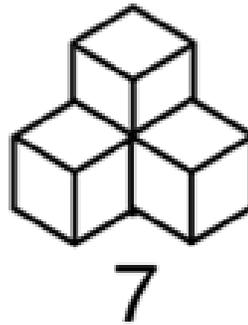
Propuesta de ejercicios para el estudiante

Una vez armado el cubo, se pueden realizar otras preguntas a los estudiantes como las siguientes:

1. ¿Cuántos vértices tiene la pieza 6 del Cubo Soma?

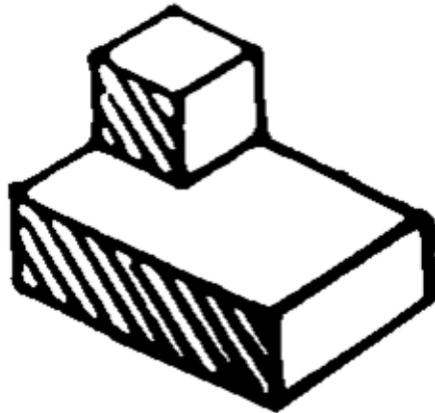
R) 15 vértices

2. El volumen de la pieza 1 puede expresarse como $3u^3$, ¿cómo puede expresarse el volumen de la pieza 7?



R) $4 u^3$

3. Para construir el cuerpo sólido que se observa a continuación, se utilizó la pieza 1 del Cubo Soma y otra más. Construya el cuerpo sólido y diga cuál pieza se utilizó.



R) Se utilizó la pieza 7.

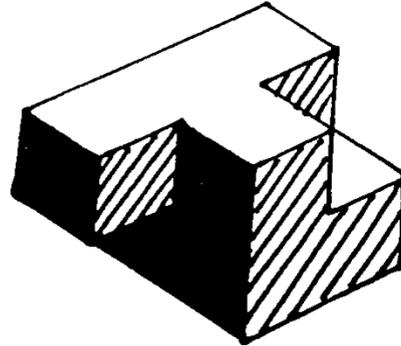
4. La figura muestra un sólido formado por las piezas 2 y 7 del Cubo Soma. ¿Cuál es el área total de este cuerpo?

a) $28 u^2$

b) $30 u^2$

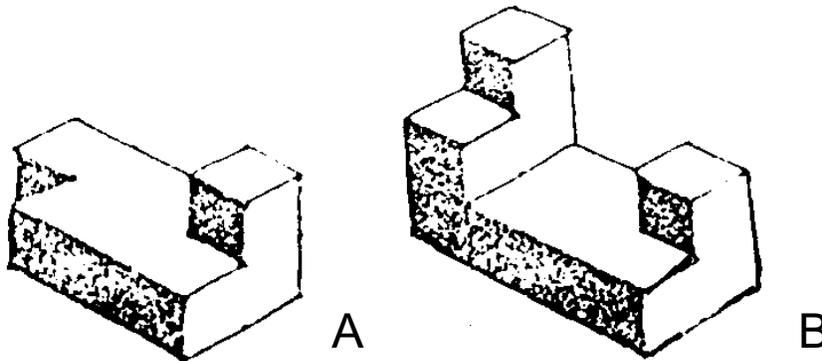
c) $32 u^2$

d) Más de $32 u^2$



R) La respuesta es la b: $30 u^2$.

5. Para construir el sólido A se usaron las piezas 3 y 5 del SOMA, ¿cuál pieza se añadió para construir el sólido B? (construya el cuerpo)



R) La pieza 4.

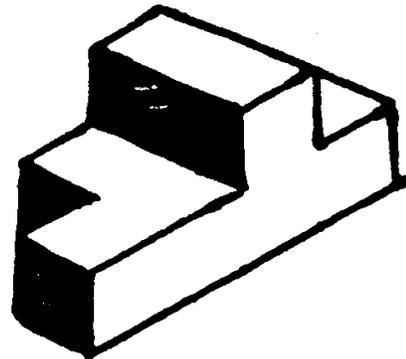
6. La figura muestra un sólido formado por las piezas 4 y 5 del SOMA. ¿Cuál es el área de la base de este sólido?

a) $5 u^2$

b) $4 u^2$

c) $6 u^2$

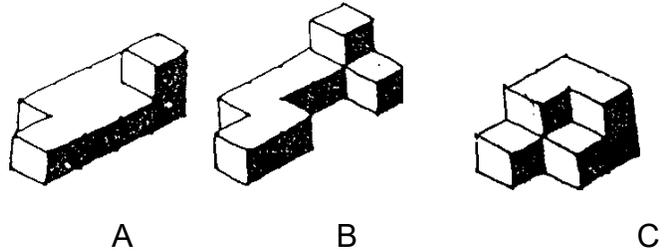
d) $8 u^2$



R) La respuesta es c: $6 u^2$.

7. En la figura se observan 3 cuerpos sólidos distintos, usando en cada caso las piezas 4 y 7 del SOMA. ¿Cuál de los 3 cuerpos tiene la menor área total?

- a) A
- b) B
- c) C
- d) Tienen áreas iguales



R) La respuesta es la c, el cuerpo C.

Para aprender más...

El cubo Soma fue diseñado por Piet Hein en 1936. Se dice que Hein asistía a una conferencia de física cuántica dada por Werner Heisenberg cuando se le ocurrió la idea de tomar piezas formadas por cubos elementales para armar un cubo más grande.

Más tarde Guy, Berlekamp y Conway demostraron la existencia de 240 formas diferentes de construir el cubo.

Se dice que el nombre del cubo fue tomado de la novela titulada: “Un mundo feliz” por las características adictivas que tiene el cubo sobre los jugadores (Rúperéz y García, 2010). Para más ejercicios de construcción de figuras puede consultar las siguientes páginas web en la que se encuentran una gran cantidad de ejercicios:
<http://www.aulamatematica.com/cubosoma/>

Bibliografía

Rúperéz, J. A.; García, M. D. (2010). *Graduación de la dificultad en el cubo soma*. *Números*. (75), pp. 165-173

Eleusis



Figura 9. Recuperada de: <https://boardgamegeek.com/boardgame/5217/eleusis>

Habilidades matemáticas para desarrollar

- Razonamiento inductivo
- Pensamiento lógico
- Resolución de problemas

Otras habilidades

- Uso del método científico

Materiales

- 2 mazos de cartas por grupo de personas que juegan

Reglas del juego

1. El número de jugadores va desde 3 hasta 8, pero es mejor con 4 o 5 personas por grupo.
2. Este es un juego de cartas en el que un jugador tiene una regla secreta para jugar las cartas. Por ejemplo: la regla secreta es que cada carta tiene que ser de color diferente que la anterior. Los otros jugadores ponen cartas que crean que cumplen el patrón. Si un jugador de hecho cumple el patrón, puede tratar de adivinar cuál es la regla secreta.
3. El juego se repite en distintas rondas. Cada vez se escoge una persona nueva para que sea el repartidor y es él quién escoge la regla secreta. El repartidor no participa en esa ronda. Sus puntos se basarán en los puntos de los demás.
4. El repartidor escribe la regla secreta y luego reparte 12 cartas a cada jugador. El repartidor saca la primera carta del mazo y la pone para empezar la fila de cartas. El

repartidor, si quiere puede dar una pista de la regla. El jugador a su izquierda empieza y se sigue jugando en esa dirección.

5. En su turno, el jugador pone una carta en la mesa. El repartidor dice si es correcta (cumple con la regla) o no. Si es correcta se pone la carta en la fila, si es incorrecta se pone debajo de la fila. Si la carta es incorrecta, el jugador debe comer una carta del mazo. Si la carta es correcta el jugador no debe comer cartas.

6. Todas las jugadas se hacen en una fila central que crece mientras progresa la ronda. La fila estará compuesta por las cartas que cumplen la regla secreta. Debajo de la fila principal se irán poniendo las cartas que no cumplen con la regla.

Ejemplo:

La siguiente imagen muestra una partida en la que la regla secreta es que: “el número de las cartas alternen entre números pares e impares”.

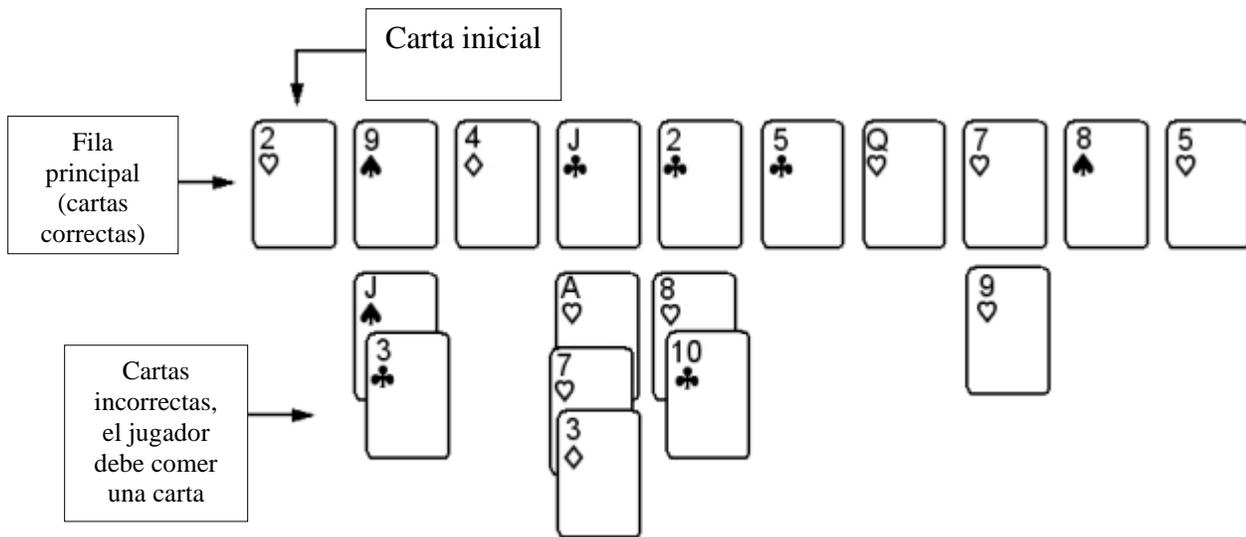


Figura 10. Recuperada de: <http://www.logicmazes.com/games/eleusis/express.html>

La primera carta fue un 2, la siguiente fue un 9 que sí cumple la regla, por lo que se pone en la fila de cartas correctas.

El siguiente jugador sacó una J que en números se considera un 11, por lo que no cumple la regla, se pone debajo de la fila principal, el siguiente jugador sacó un 3, que tampoco cumple la regla puesto que el número de la carta que sigue debe ser par, así que se coloca el tres debajo de la fila principal junto con el J que no cumplió la regla.

El siguiente jugador sí saca una carta con número par por lo que se pone en la fila principal y así se sigue el juego, hasta que algún jugador adivine cuál es la regla secreta o a algún jugador se le acaben las cartas.

7. El jugador tiene la opción de decir que no tiene cartas correctas para jugar. Él enseña su mano (a todas las personas) y el repartidor dice si es correcto o no.

Si es incorrecto (el jugador sí podía haber jugado) el repartidor escoge una carta correcta de la mano del jugador y la pone en la fila de cartas correctas de la mesa y el jugador debe comer una carta.

Si el jugador acertó y realmente no podía haber jugado hay dos opciones: si tiene solo una carta, la carta se pone en la baraja y se termina la ronda. Si tiene más de una carta, el repartidor cuenta las cartas del jugador y las pone en la parte de debajo de la baraja y le da al jugador una nueva mano con la cantidad de cartas que tenía menos una.

8. Cada vez que un jugador hace una jugada correcta, o hace una declaración correcta de no jugar, se le da el derecho de decir cuál cree que es la regla secreta. Si acierta la ronda se acaba y gana la ronda.

9. Final del juego: El juego termina hasta que todos tuvieron la oportunidad de ser el repartidor. Si no hay suficiente tiempo para que eso suceda se termina cuando acaba el tiempo disponible.

Puntaje

- Si un jugador adivina la regla secreta o se desprende de todas sus cartas se acaba la ronda. Entonces se cuentan los puntos: a cada jugador se le dan doce puntos menos la cantidad de cartas que tenga en la mano.
- Si el jugador adivinó la regla se le dan 6 puntos extra.
- Si el jugador se desprendió de todas sus cartas se le dan 3 puntos extra.
- El repartidor de esa ronda obtiene los mismos puntos que la persona que obtuvo más puntos en la ronda.

Sin embargo, si no se está jugando en una competencia, está bien que no se cuenten los puntos o no se lleve un puntaje tan seriamente, la idea es que los jugadores puedan adivinar la regla.

Propuesta de reglas secretas fáciles

- Si la carta anterior (correcta) era roja, juegue negra y viceversa.
- Alterne los símbolos de las cartas.
- Las cartas de la fila correcta deben seguir el patrón: 3 negras, tres rojas, etc.

La idea es que los participantes inventen nuevas reglas, una vez que han usado los ejemplos más sencillos. Recuerde: Cualquier regla que usted piense es más difícil de lo que imagina.

Para aprender más...

Eleusis fue inventado por Robert Abbott en 1956. En 1959 Martin Gardner escribió acerca de éste en la columna de juegos matemáticos de la revista Scientific American, diciendo que el juego era uno de los pocos que utilizaban el razonamiento inductivo y que debería ser de gran interés para los matemáticos y científicos por la gran relación que tenía con el método científico y las habilidades requeridas en la formación de conceptos que necesitan los pensadores creativos (Abbott, 2011).

En 2006, el profesor de matemáticas, John Golden inventó una versión simplificada del juego llamándolo Eleusis Express (juego presentado en este folleto) que se juega en menor tiempo que el original y que fue una idea del profesor para estudiantes de secundaria a la hora de presentar el método científico y promover el razonamiento inductivo (Abbott, 2011).

En el siguiente enlace se puede ver un ejemplo de personas jugando Eleusis:
<https://www.youtube.com/watch?v=gZOY3Z5dstM&feature=youtu.be>

Bibliografía

Abbott, R. (2011). *Eleusis and Eleusis Express*. Recuperado de:
<http://www.logicmazes.com/games/eleusis/index.html>

Golden, J. (2006). *Eleusis Express*. Recuperado de:
<http://www.logicmazes.com/games/eleusis/express.html>

Laberintos Lógicos



Figura 11. Recuperada de: <https://www.freepik.es/>

Habilidades matemáticas para desarrollar

- Pensamiento lógico
- Resolución de problemas
- Razonamiento Deductivo

Otras habilidades

- Estrategia de ensayo y error

Materiales

- Laberintos (ya sea con cartulinas o poniendo diferentes objetos como obstáculos). Ideal para jugar en espacios abiertos o en el gimnasio del Colegio.

A continuación, se presentan dos laberintos que el docente puede construir:

1. Laberinto sin vuelta a la izquierda: En este laberinto la regla principal es que no se puede doblar a la izquierda, ni dar vueltas en u.

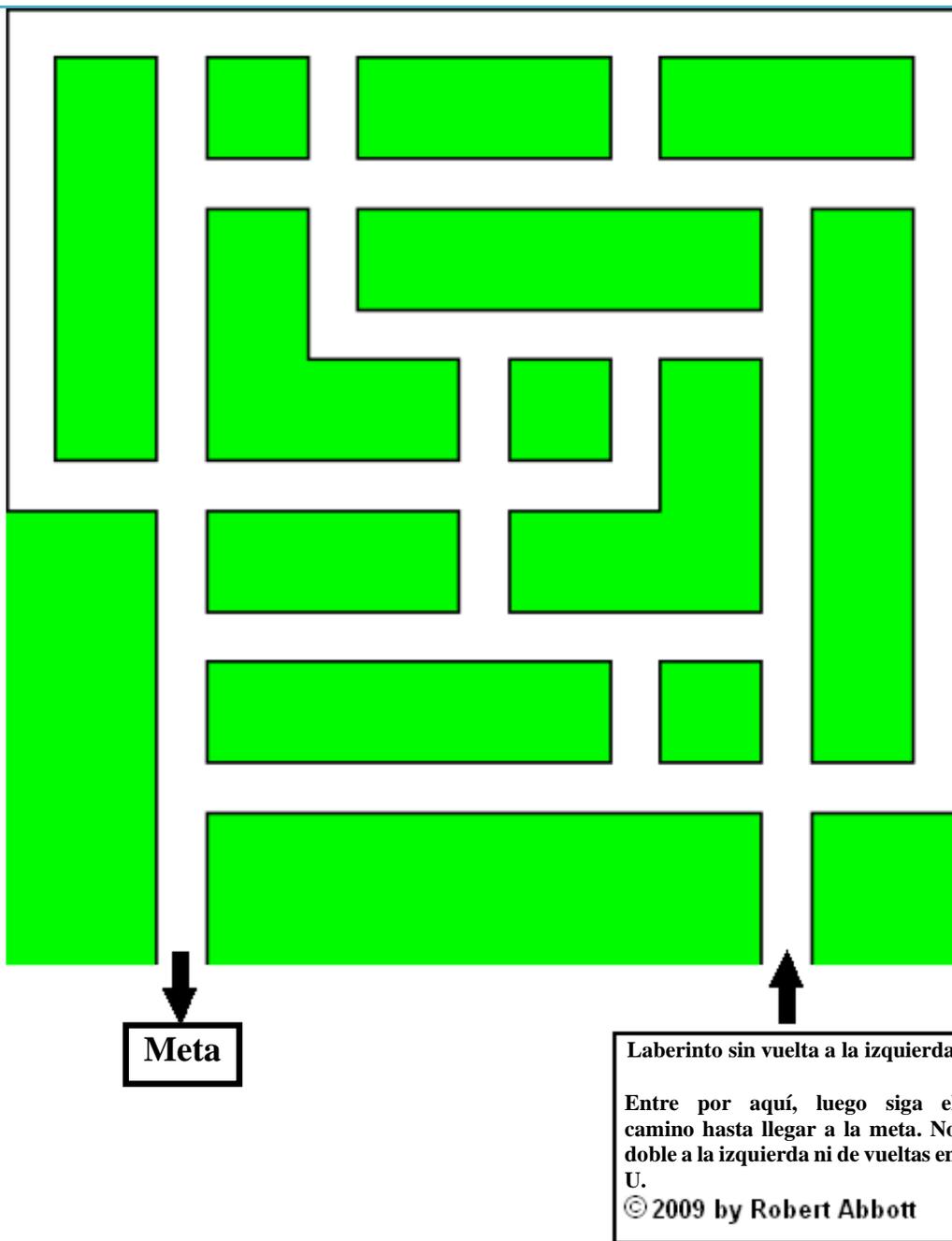
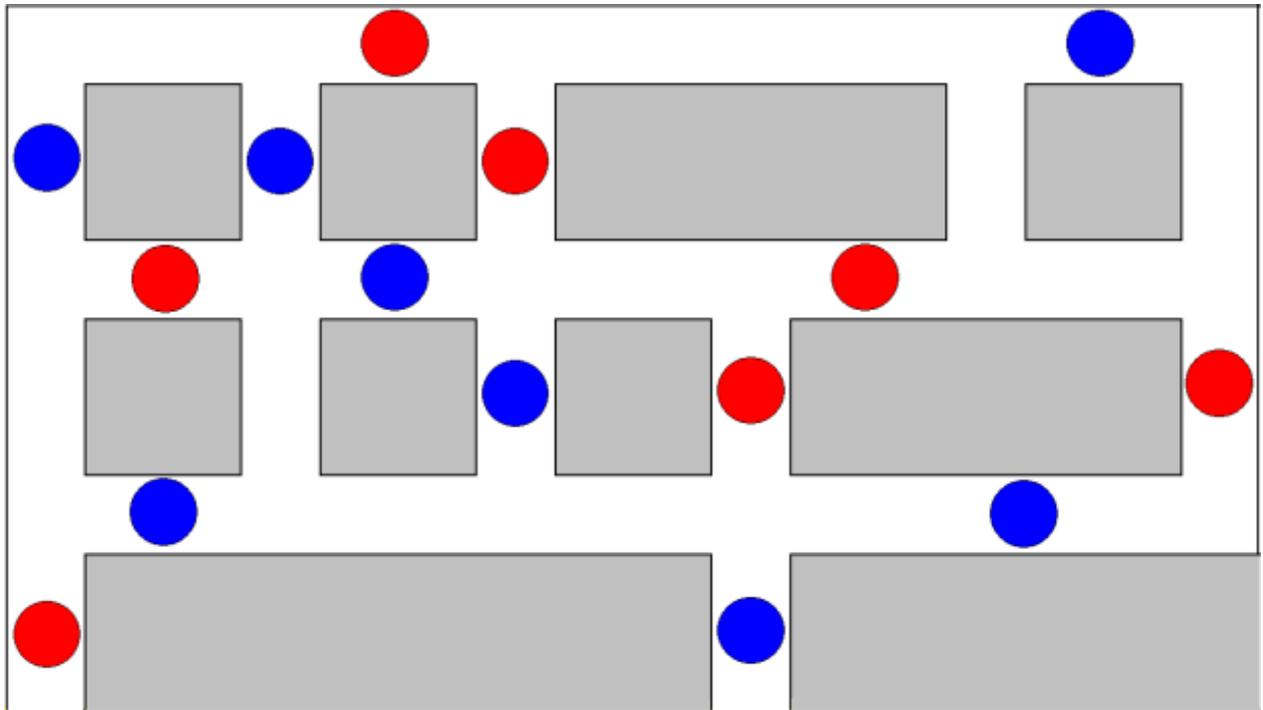


Figura 12. Recuperada de: <http://www.logicmazes.com/easy/maze1.html>

2. Laberinto de colores: La regla es que pase por el laberinto en el orden de: bola roja, bola azul, bola roja, bola azul, etc.



↑ Entre por aquí y siga el camino hasta la meta. Debe pasar por las bolas alternando colores: rojo, azul, rojo, etc.

Meta

Figura 14. Recuperada de: <http://www.logicmazes.com/easy/maze2.html>

Hay varias respuestas para este laberinto, una de ellas es la siguiente: (note que en este caso está pasando dos veces por una bola azul, la solución dependerá de las instrucciones dadas al inicio del juego).

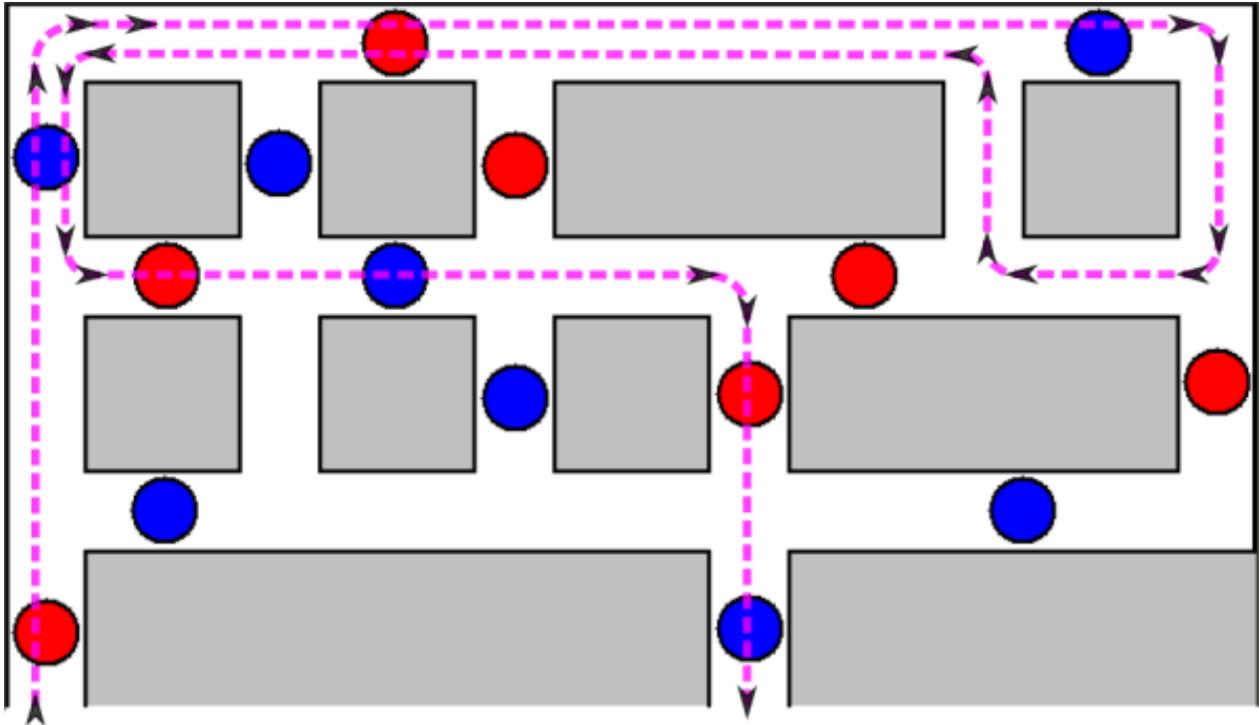


Figura 15. Recuperada de: <http://www.logicmazes.com/easy/maze2sol.html>

Para aprender más...

Robert Abbott es el inventor de los laberintos lógicos. Estos pertenecen a una amplia familia de enigmas, llamados rompecabezas lógicos introducidos por Lewis Carroll, autor del libro Alicia en el país de las Maravillas. El nivel de dificultad de los laberintos lógicos varía desde muy sencillos a extremadamente difíciles de resolver, interviniendo programas informáticos para construirlos (Abbott, 2011).

Otros laberintos lógicos se pueden encontrar en la página: <http://www.logicmazes.com/> .

Bibliografía

Abbott, R. (2011). *Logic Mazes*. Recuperado de: <http://www.logicmazes.com>

Torre de Hanoi



Figura 16. Recuperada de: https://www.jugarijugar.com/13625-large_default/torre-de-hanoi.jpg

Habilidades matemáticas para desarrollar

- Recursividad
- Resolución de problemas

Otras habilidades

- Estrategia de ensayo y error

Materiales

Una tabla con tres varas verticales en las cuales se encuentran cierta cantidad de discos con distintos radios en forma decreciente. Otra manera de desarrollar el juego es utilizar láminas de jabón para reemplazar los discos y colocar tres pinchos de madera.



Figura 17. Recuperada de: <https://lamenteesmaravillosa.com/wp-content/uploads/2018/02/torre-de-hanoi.jpg>

Reglas del juego

Se puede jugar de forma individual o en parejas (dependiendo del número de juegos disponibles).

El objetivo es *mover todos los discos desde una de las varas hasta otra, durante el juego se debe cumplir que:*

1. Solo se puede mover un disco a la vez.
2. No se puede colocar un disco de mayor radio sobre un disco de menor radio.

Para aprender más...

Este juego fue creado por el francés *Édouard Lucas en el año 1883, además el juego se puede completar en una cantidad mínima de movimientos, esta cantidad depende de cuántos discos se utilice y cumple con la siguiente fórmula.*

$$2^n - 1$$

Con n la cantidad de discos.

Número de discos	Menor de cantidad de pasos
1	1
2	3
3	7
4	15
5	31

Figura 18. Recuperada de: <https://psicologiaymente.com/inteligencia/test-torre-de-hanoi>

Katamino



Figura 19. Recuperada de: https://m.media-amazon.com/images/S/aplus-media/vc/4b7a5cf8-781a-4eea-833c-2a4a97bc1414_CR0,1000,3000,4000_PT0_SX300_.jpg

Habilidades matemáticas para desarrollar

- Visualización espacial
- Resolución de problemas

Otras habilidades

- Habilidades motoras
- Potencia la atención y concentración

Materiales

12 Kataminos y un tablero. Estas piezas se pueden construir con cartulina o algún material similar.

Kataminos: estas piezas poseen la misma área y volumen (en caso de construirlas en madera) ya que cada una está compuesta por cinco pequeños cubos. En el caso de que se hagan con cartulina, serían cuadrados de la misma área y se pueden utilizar los siguientes moldes.

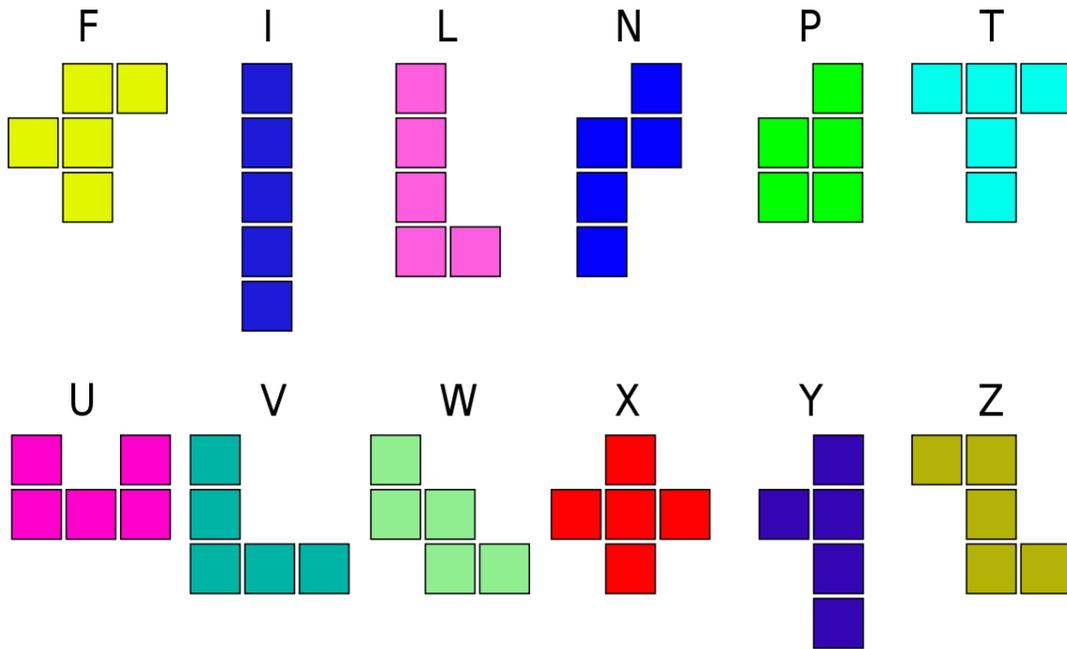


Figura 20. Recuperada de:
<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/ed/Pentominos.svg/1200px-Pentominos.svg.png>

Tablero: Consiste en una cuadrícula de trece filas por 5 columnas, donde cada celda corresponde en tamaño a un cuadro de cada pieza de Katamino. Se puede utilizar el siguiente molde.

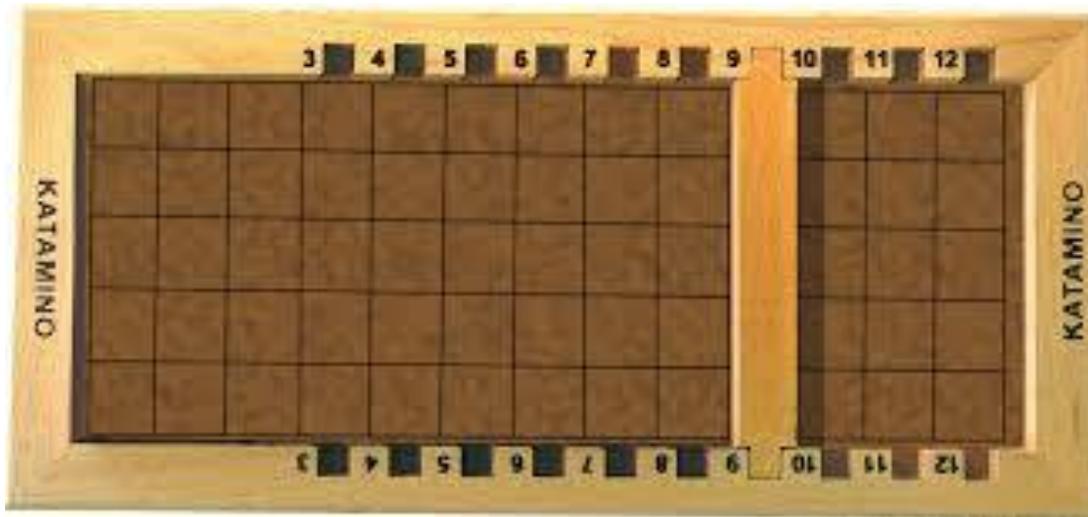


Figura 21. Recuperada de:
<https://lh3.googleusercontent.com/proxy/dyDMOFrD-CkTOPreVav8pVfjBjJOxAaYNzTZIYOJliF4ttTaEvsKICW338-3wR6KfE-s1cdxM8b5yrjt0376BMPXGL0sMTq64yhVol5HGw3Zs2vPkDfp6voWpNoIH9xmuKbp80GRgtZY7T-ZeLEQ5NV7nVrcqo>

Reglas del juego

Se puede jugar de forma individual o en parejas (dependiendo del número de juegos disponibles).

Este es un juego del tipo rompecabezas. El objetivo es colocar las piezas de cada reto en el espacio indicado, de manera que no sobre ningún hueco.

Una vez completado, se deshace y se pasa a un nuevo reto, de mayor dificultad.

En cada reto se aumenta un espacio en el tablero (corriendo la barra) y se añade una pieza tal y como muestra el siguiente cuadro.

	PENTA	3	4	5	6	7	8	
A								
B								
C								
D								
E								
F								
G								

Figura 22. Recuperada de: <https://i.pinimg.com/736x/10/48/ce/1048ce97f638f75723d459dc5018a10b.jpg>

De este modo, para jugar el primer nivel debemos situarnos en la fila A y utilizar las primeras tres piezas que se indican en esta fila. Al completar este nivel se añade la cuarta pieza que sería la que corresponde a la fila A en la columna 4 y así sucesivamente.

Solamente se pueden utilizar las piezas indicadas para cada nivel, no pueden sobrar o faltar piezas al igual que no pueden sobrar ni faltar espacios en el tablero.

Ejemplo del primer reto (ronda A, nivel 3): se deben utilizar las siguientes piezas para llenar el siguiente espacio:

	PENTA	3	
A			



Ejemplo del segundo reto (ronda A, nivel 4): se deben utilizar las siguientes piezas para llenar el siguiente espacio:



Luego de completar todos los niveles de la ronda A, procedemos de forma similar con la ronda B y sus respectivos niveles.

Para aprender más...

Este es un juego creado por André Perriolat, como adaptación del juego virtual conocido como Tetris. A continuación, se presentan dos enlaces sobre información del juego y cómo jugarlo.

enlace 1: <https://vm.tiktok.com/vbpg9K/>

enlace 2: <https://www.youtube.com/watch?v=fgScyRye5bA&t=314s>

Teodolito



Figura 23. Recuperada de:

<http://maticascjdivertidayfacil.blogspot.com/2015/11/como-calculamos-monumentos-grandes-con.html>

Habilidades matemáticas para desarrollar

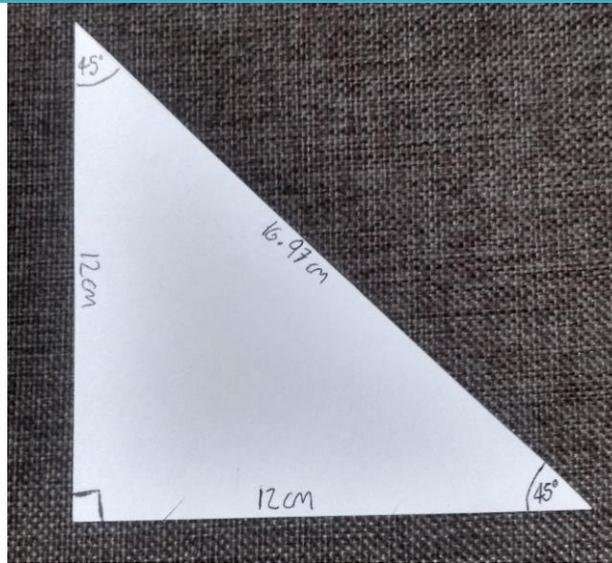
- Identificar figuras semejantes en diferentes contextos.
- Aplicar el criterio de semejanza lado ángulo lado para determinar y probar la semejanza de triángulos.
- Resolver problemas que involucren la semejanza de triángulos.
- Utilizar software de geometría dinámica para visualizar propiedades relacionadas con la semejanza de triángulos. **(esta habilidad es opcional, en caso de que se pueda acceder al enlace al final del documento.)**

Otras habilidades

- Trabajo en equipo.
- Trabajo con material fuera del aula.
- Aplicar conocimientos matemáticos a distintos objetos del entorno.

Materiales

- 1) Un triángulo rectángulo isósceles (los dos catetos del triángulo son congruentes y tiene dos ángulos de 45° y uno de 90°). Preferiblemente, use un material resistente y duro para crear el triángulo.
Para este ejemplo se utilizó un triángulo cuyos catetos miden 12cm y su hipotenusa 16.97cm como el que se muestra a continuación:



- 2) Una pajilla.
- 3) Una cuerda delgada y pequeña, mayor a la medida del cateto.
- 4) Un objeto para crear peso (ejemplo: un tornillo).
- 5) Una cinta métrica.

Construcción del teodolito

- Iniciamos contando qué es un teodolito.

Un teodolito es un instrumento que permite a los ingenieros poder medir niveles y distancias de cualquier objeto.

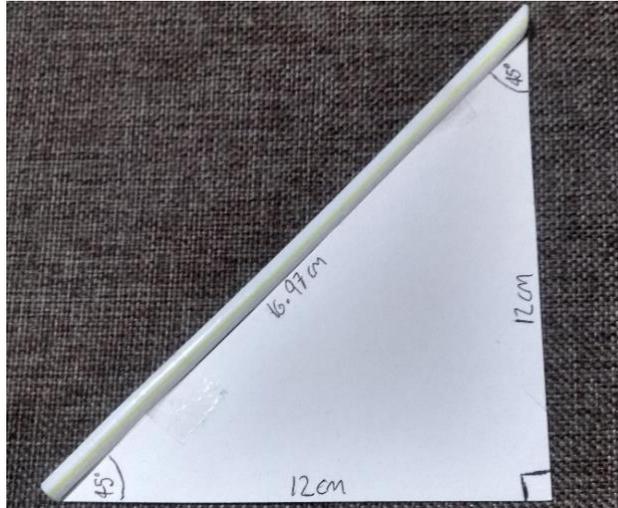
El objeto que se utilizará en esta actividad busca simular un teodolito a partir de conocimientos matemáticos como lo es la semejanza de triángulos.



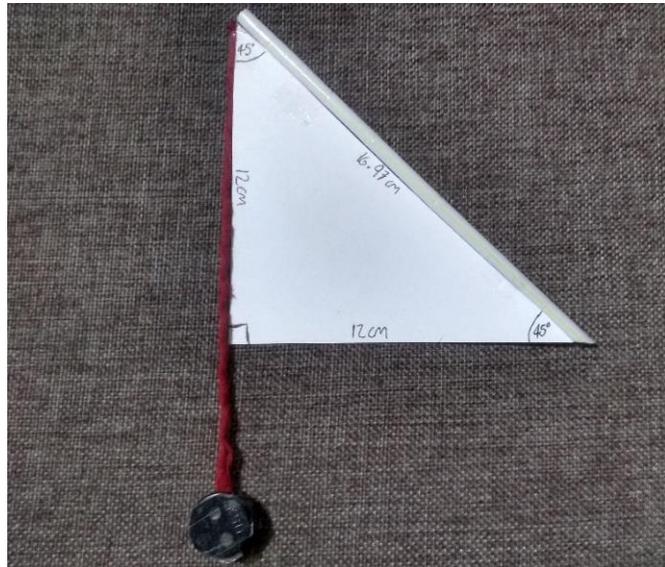
Figura 24. Recuperada de: <https://www.partesdel.com/teodolito.html>

- Crear el material de trabajo con los estudiantes (esta parte es opcional o lleva ya los materiales listos para usarse):

- 1) Con cinta, pegue la pajilla a lo largo de la hipotenusa del triángulo.



- 2) Ate el objeto de peso a un extremo de la cuerda y el otro extremo péguelo en el vértice entre la hipotenusa y un cateto



Reglas para realizar la actividad

Esta actividad se realiza preferiblemente en parejas, pero también se puede trabajar en grupos de tres estudiantes.

Lo primero es buscar un objeto fuera del aula que queramos medir, por ejemplo, se puede buscar un poste.

El teodolito se debe de colocar horizontalmente, de forma que quede paralelo al suelo (como se ve en la figura adjunta), utilice la cuerda en el teodolito para poder estabilizarlo intentando que dicha cuerda quede en dirección con el cateto del triángulo.

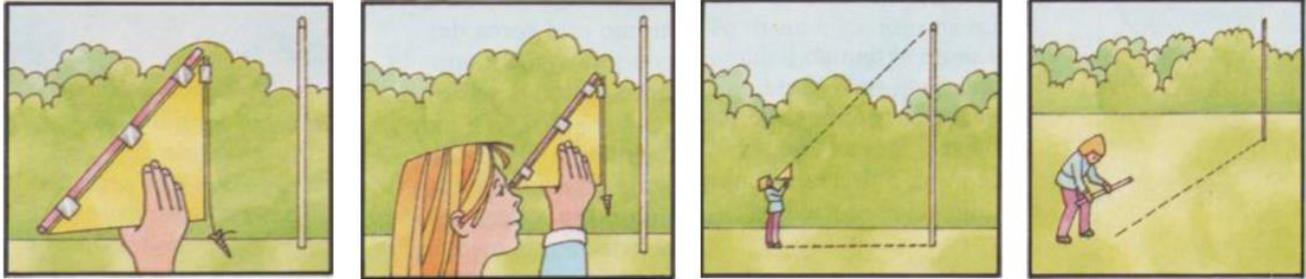
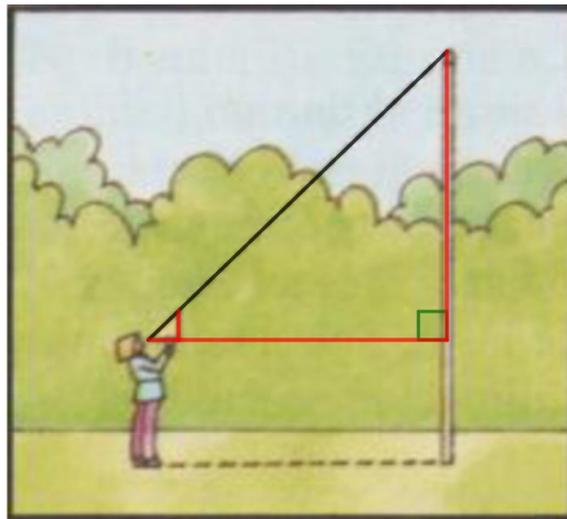


Figura 25. Recuperada de: World Book International (1994)

Observe por medio de la pajilla la altura máxima del poste (o del objeto que se esté midiendo), no incline el triángulo, aléjese o acérquese mientras la otra persona verifica que el teodolito se mantiene completamente horizontal, hasta lograr ver la punta superior del objeto que está midiendo.

Ahora todo lo que tienes que hacer, es usar la cinta métrica para medir la distancia que hay entre el objeto y tú. A esta distancia tienes que añadirle tu altura. El total de estos dos números es la altura del objeto que estás midiendo, ¡ya sea un poste o una montaña!

¿Por qué ocurre esto? (explicación matemática)

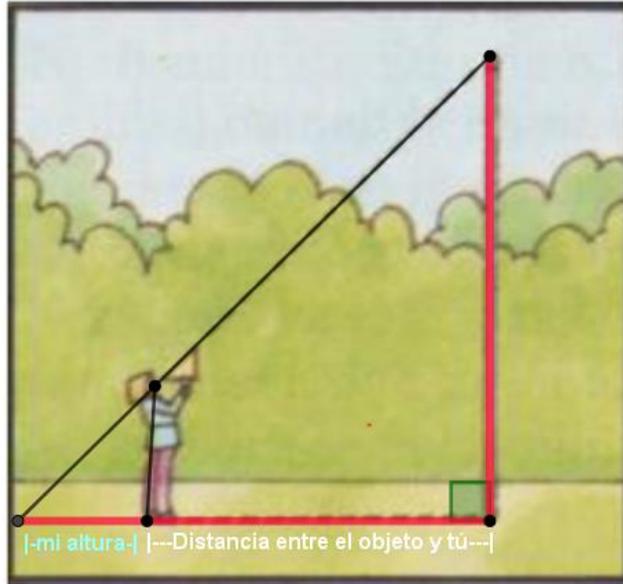


Esas líneas imaginarias rojas forman ángulos que son congruentes con los ángulos de tu teodolito, por tanto, se forman dos triángulos semejantes por el criterio a.a.a.

Como el triángulo que usamos es isósceles, ambos catetos miden lo mismo y el triángulo semejante comparte las mismas propiedades, pues los lados son proporcionales, por tanto, la altura total del objeto será la distancia a la que me encuentro del poste más mi altura.

Otra forma de explicarlo:

De forma análoga, se puede crear otro triángulo semejante por el criterio de a.a.a como se muestra en la figura adjunta. Esta vez, los catetos del triángulo serán la altura del objeto y la distancia a la que me encuentro del poste más mi altura.



Ejemplo:

Si al usar el teodolito, el objeto que estás midiendo se halla a 10,5 metros de distancia, y tú mides 1,5 metros, sabrás que el objeto tiene 12 metros de altura.

Propuesta de ejercicios para el estudiante

Se puede proponer una actividad en parejas o en grupos de tres estudiantes fuera del aula, en donde los estudiantes puedan buscar distintos objetos para calcular su altura a través del teodolito, por ejemplo, un árbol, un poste o una pared.

Para aprender más...

Ingrese al siguiente enlace para conocer más acerca de los triángulos semejantes y como utilizar el teodolito.

<https://www.geogebra.org/m/dcxshbwz>

Bibliografía

World Book International. (1994). Matemáticas. Chicago: World.

Criptograma

$$\begin{array}{r} \text{DOS} \\ \text{DOS} \\ \text{DOS} \\ + \text{DOS} \\ \hline \text{OCHO} \end{array}$$

Figura 26. Recuperada de: <http://vicmat.com/criptogramas-aritmeticos/>

Habilidades matemáticas para desarrollar

- Pensamiento lógico
- Resolución de problemas
- Razonamiento Deductivo

Otras habilidades

- Estrategia de ensayo y error dirigido

Materiales

- Tarjetas con los ejercicios impresos
- Hojas en blanco para poder resolver los ejercicios

Reglas del juego

- Se juega en forma individual
- Cada letra sustituye a un dígito del número
- Las letras diferentes tienen diferente valor (no se puede repetir valores entre letras distintas)
- El primer dígito de cada número no puede ser cero
- Puede darse el caso que existan diferentes soluciones en un ejercicio.

Propuesta de ejercicios para el estudiante

Ejercicio #1:

$$\begin{array}{r}
 T R E S \\
 T R E S \\
 + \quad E S \\
 \hline
 S E I S
 \end{array}$$

Solución:

$$T = 2 \quad S = 5$$

$$R = 6 \quad I = 0$$

$$E = 3$$

$$1 \quad 1 \quad 1$$

$$2 \quad 6 \quad 3 \quad 5$$

$$2 \quad 6 \quad 3 \quad 5$$

$$+ \quad \quad \quad 3 \quad 5$$

$$5 \quad 3 \quad 0 \quad 5$$

R/ SEIS = 5305

Ejercicio #2:

$$\begin{array}{r}
 D O S \\
 D O S \\
 D O S \\
 + \quad D O S \\
 \hline
 O C H O
 \end{array}$$

Solución:

$$D = 5 \quad C = 0$$

$$O = 2 \quad H = 9$$

$$S = 3$$

$$2 \quad \quad 1$$

$$5 \quad 2 \quad 3$$

$$5 \quad 2 \quad 3$$

$$5 \quad 2 \quad 3$$

$$+ \quad \quad \quad 5 \quad 2 \quad 3$$

$$2 \quad 0 \quad 9 \quad 2$$

R/ OCHO = 2092

Problemas de lógica



Figura 28. Recuperada de: <https://app.emaze.com/@AOZLRFLOO#1>

Habilidades matemáticas para desarrollar

- Razonamiento inductivo
- Pensamiento lógico
- Resolución de problemas

Otras habilidades

- Estrategia de ensayo y error dirigido

Materiales

- Tarjetas con los ejercicios impresos
- Hojas en blanco para poder resolver los ejercicios

Reglas del juego

- Es una actividad individual, sin embargo, se pueden realizar en parejas.

Actividad 1: EN EL RESTAURANTE

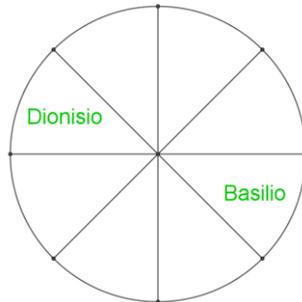
Armando, Basilio, Carlos y Dionisio fueron, con sus mujeres respectivas, Aurora, Beatriz, Carlota y Daniela, a comer a un restaurante. Se sentaron en una mesa redonda, de manera que:

- Ninguna mujer estaba al lado de su marido.
- Enfrente de Basilio se sentaba Dionisio.
- A la derecha de Beatriz se sentaba Carlos.
- No había dos mujeres juntas

Solución:

Para resolver este ejercicio se recomienda hacer un dibujo dividido en 8 partes, con el fin de recrear la mesa y el lugar en donde se sentaron las personas.

Según los datos, Basilio está al frente de Dionisio, además, como las mujeres no se sentaron juntas, se puede deducir que los hombres y las mujeres se sentaron de forma intercalada.



Como a la derecha de Beatriz se sentó Carlos y ninguna mujer se sentó a la par de su marido, la única opción de Beatriz para sentarse es:



Finalmente, se coloca a Carlos a la derecha de Beatriz y se colocan el resto de las personas respetando las condiciones anteriores.



Actividad 2: PERROS, GATOS Y LOROS

¿Cuántos animales tengo en casa, sabiendo que todos son perros menos dos, todos son gatos menos dos, y que todos son loros menos dos?

Solución: En total hay tres animales, uno de cada tipo.

Actividad 3: CON CUATRO NUEVES

¿Cómo se deberían colocar 4 nueves para que sume 100?

Solución: $99+(9\div 9)=100$

Actividad 4: CON CUATRO UNOS

¿Cuál es el mayor número que puede escribirse con cuatro unos?

Solución:

Cuando se busca números muy grandes, una opción es pensar en potencias, por lo tanto, el número más grande que se puede crear con cuatro unos es 11^{11} .

Actividad 5: DOBLE Y MITAD

¿Cuál es el doble de la mitad del doble de 2?

Solución:

La mejor forma de resolver este ejercicio es empezar de atrás hacia adelante.

- El doble de 2 es 4
- La mitad de 4 es 2
- El doble de 2 es 4

Respuesta: doble de la mitad del doble de 2 es 4

Para aprender más...

En los siguientes enlaces puede encontrar más acertijos y problemas mentales de lógica.

Enlace 1: <https://www.youtube.com/watch?v=lzkaeWH9mqw>

Enlace 2: <https://www.youtube.com/watch?v=gR4aLImSxqA>

Enlace 3: https://www.youtube.com/watch?v=Q_3KfIyuWTU

Geoplano



Figura 29. Recuperada de: <https://espaciociencia.com/geoplano-para-aprender-matematicas-jugando/>

Habilidades matemáticas para desarrollar

- Geometría en el espacio
- Determinar áreas y perímetros de figuras
- Resolución de problemas

Otras habilidades

- Ensayo y error
- Trabajo en equipo
- Manipulación de figuras geométricas

Materiales

- Geoplanos
- Instrucciones y ejercicios (impresos o en digital)

Reglas del juego

- Hacer grupos de 2 o 3 personas.
- Se le debe entregar a cada grupo un geoplano y las instrucciones de las actividades que debe realizar.
- Se le entregarán 5 ligas por grupo.

Propuesta de ejercicios para el estudiante

Actividad 1:

Represente 2 polígonos A y B que deben cumplir las siguientes propiedades:

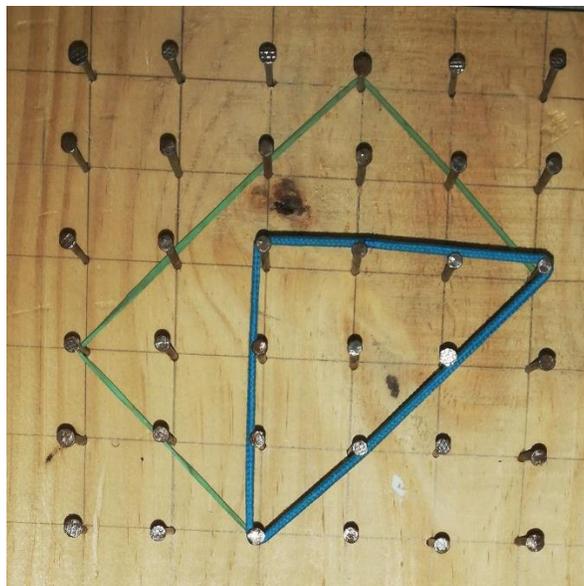
Rectángulo A:

1. Tiene un vértice en la última fila y otro vértice en la última columna
2. Su área es de 12 u^2 (recuerde que el área es $A = b \cdot h$)
3. Comparte un lado con el triángulo B
4. No tiene lados horizontales ni verticales

Triángulo B

1. Un vértice se encuentra en el interior de A
2. Otro vértice se encuentra situado en la última columna
3. Su área es 4.5 u^2 (recuerde que el área es $A = \frac{b \cdot h}{2}$).
4. Todos sus puntos están en A o en su interior
5. Es un triángulo isósceles

Solución de la actividad 1:



Actividad 2:

En el geoplano que se le brinda, usted deberá representar 3 polígonos A, B y C que deben cumplir las siguientes propiedades

Cuadrado A

6. Tiene un vértice en la segunda fila de la segunda columna.
7. Su área es de $9 u^2$ (recuerde que el área es $A = \ell \cdot \ell$).
8. Comparte solamente un vértice con el triángulo B.

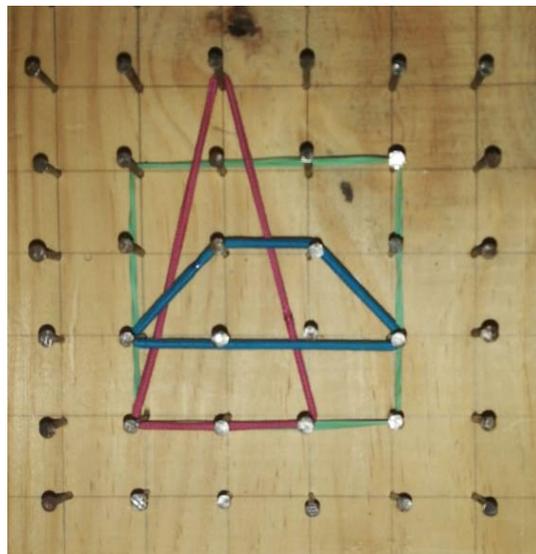
Triángulo B

9. Dos de sus vértices se encuentran sobre un lado de A.
10. Su área es $4 u^2$ (recuerde que el área es $A = \frac{b \cdot h}{2}$).
11. No todos sus puntos están en el interior de A.
12. Es un triángulo isósceles.

Cuadrilátero

13. Todos sus lados se encuentran en el interior de A.
14. No comparte los vértices ni con A ni con B.
15. Dos de sus vértices se encuentran sobre dos de los lados de A.
16. Dos de los lados del cuadrilátero son paralelos y los otros no.

Solución de la actividad 2:



Actividad 3: Realice el dibujo en el geoplano. Determine, ¿Cuál es el área y el perímetro de la figura que se formó?



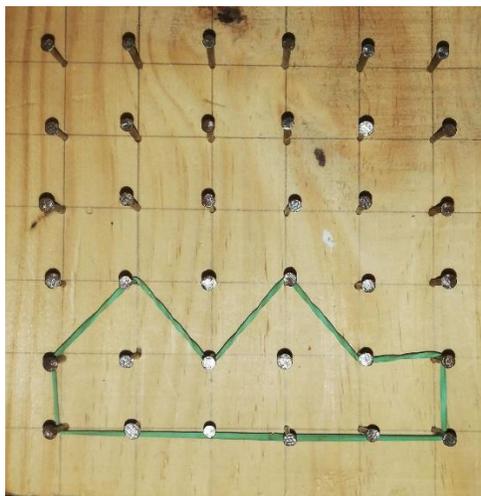
Solución de la actividad 3:

El perímetro es: $8 + 2\sqrt{2} + 2\sqrt{5} \approx 15.3 u$

El área es: $6u^2$

Actividad 4:

Realice el dibujo en el geoplano. Determine, ¿Cuál es el área y el perímetro de la figura que se formó?



Solución de la actividad 4:

El perímetro es: $8 + 4\sqrt{2} \approx 13.66 u$ y el área es: $7u^2$

Para aprender más...

El geoplano fue creado por el matemático egipcio Caleb Gattegno en 1960. Gattegno buscaba un método para enseñar la geometría de una forma más manipulativa. Aunque hoy en día la mayoría de los geoplanos son de plástico, el original consistía en un tablero cuadrado de madera con clavos, de tal manera que estos sobresalían y se podían enganchar ligas para representar diferentes figuras geométricas (Martín, 2010).

Pueden crear su propio geoplano, con una tabla y clavos, en el siguiente video se indica como hacerlo: https://www.youtube.com/watch?v=4jrw_dzwXIY

Para profundizar en cómo calcular áreas, puede dirigirse al siguiente documento: http://www.matedu.cinvestav.mx/~maestriaedu/docs/asig4/luis%20brise_o.pdf

Bibliografía

Martín, M. (2010). Aprendiendo matemáticas. Recuperado de: <https://aprendiendomatematicas.com/el-geoplano/>

Acertijos matemáticos

$$\begin{array}{r} \blacksquare + \blacksquare = 8 \\ + \quad + \\ \blacksquare - \blacksquare = 3 \\ \parallel \quad \parallel \\ 9 \quad 8 \end{array}$$

Figura 30. Recuperada de: <https://yosoytuprofe.20minutos.es/2020/04/03/acertijos-matematicos-para-aprender/>

Habilidades matemáticas para desarrollar

- Razonamiento lógico
- Resolución de problemas

Otras habilidades

- Análisis
- Estrategia

Materiales

- Instrucciones y acertijos (impresos o en digital)

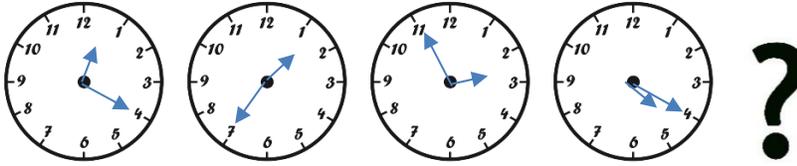
Reglas del juego

- Se puede realizar individual o en parejas.
- Se le debe entregar a cada pareja una hoja con los acertijos.
- Trabajar solamente con la pareja, cuando la profesora lo indique dar la respuesta y contar sobre cuál fue la estrategia y el análisis empleado.

Propuesta de ejercicios para el estudiante

Acertijo 1

El agente encubierto Mat, recibe esta secuencia de tiempo, y el signo de interrogación le indicará la hora de llevar a cabo su misión secreta. ¿Puedes adivinar a qué hora será?



Solución del acertijo 1:



Acertijo 2

Hace mucho tiempo un granjero fue al mercado y compró un lobo, una cabra y una lechuga. Para volver a su casa tenía que cruzar un río. El granjero dispone de una barca para cruzar a la otra orilla, pero en la barca solo caben él y una de sus compras.

Si el lobo se queda solo con la cabra se la come, si la cabra se queda sola con la lechuga se la come.

El reto del granjero era cruzar él mismo y dejar sus compras a la otra orilla del río, dejando cada compra intacta. ¿Cómo lo hizo?

Solución de acertijo 2:

Granjero cruza con la cabra

El granjero regresa solo al otro lado de la orilla y recoge al lobo

El granjero cruza con el lobo y se devuelve con la cabra

El granjero deja la cabra y agarra la lechuga y cruza, deja la lechuga con el lobo y regresa a recoger a la cabra.

Acertijo 3

Un caracol tarda una hora y veinte minutos en recorrer un circuito en sentido horario, pero cuando hace ese mismo camino en sentido contrario sólo tarda 80 minutos. ¿A qué se debe eso?

Solución de acertijo 3:

Una hora veinte minutos es lo mismo que 80 minutos.

Acertijo 4

“Soy un número especial y algunos me llaman primo. Valgo menos que 30 pero soy muy positivo. Estoy formado por dos dígitos los cuales también son primos. Además, tengo la peculiaridad que, si sumas mis dígitos, el resultado también será primo”. ¿Quién soy?

Solución de acertijo 4:

El número 29

Acertijo 5

¿Qué operación puedes crear con tres números enteros positivos iguales, sin utilizar el cuatro, cuyo resultado sea 12? Ejemplo: $11 + 1 = 12$

Una solución del acertijo 5:

- $3 \cdot 3 + 3 = 12$

Para aprender más...

Los antiguos reyes de Egipto y Babilonia eran tan aficionados a los acertijos, que se los enviaban recíprocamente por medio de emisarios, de manera que aquel que no los acertaba tenía que pagar al otro un tributo determinado. He aquí un acertijo enviado por un rey egipcio a un monarca babilónico: “Es un gran templo sostenido por una columna; esta columna tiene doce ciudades; cada ciudad, treinta arcos; cada arco tiene dos mujeres, una blanca y otra negra”. La solución: el templo es el mundo; la columna el año; las doce ciudades son los doce meses; los treinta arcos, los días del mes, y las dos mujeres, el día y la noche. (López, 2010).

Bibliografía

Cocolisto.(S.F.). *Acertijos Matemáticos: ¿Tienes El Coco Listo?*. Recuperado de: <https://www.cocolisto.com/los-8-acertijos-matematicos/>

López, J. (2010). *¿Quién Inventó Los Acertijos?* Recuperado de: <http://dymitrylogicaynumero.blogspot.com/2010/10/quien-invento-los-acertijos.html>

Kalah



Figura 31. Recuperada de: <http://www.cientec.or.cr/matematica/kalah-reglas.html>

Habilidades matemáticas a desarrollar

- Destreza numérica y lógica
- Cálculo mental
- Búsqueda de patrones

Otras habilidades

- Estrategia para buscar ser el ganador
- Respetar el turno

Materiales

Si no se cuenta con ellos se pueden utilizar los siguientes materiales (por juego):

1. Cartones de huevo con al menos 18 hoyos
2. 48 fichas (frijoles, garbanzos, piedras pequeñas)

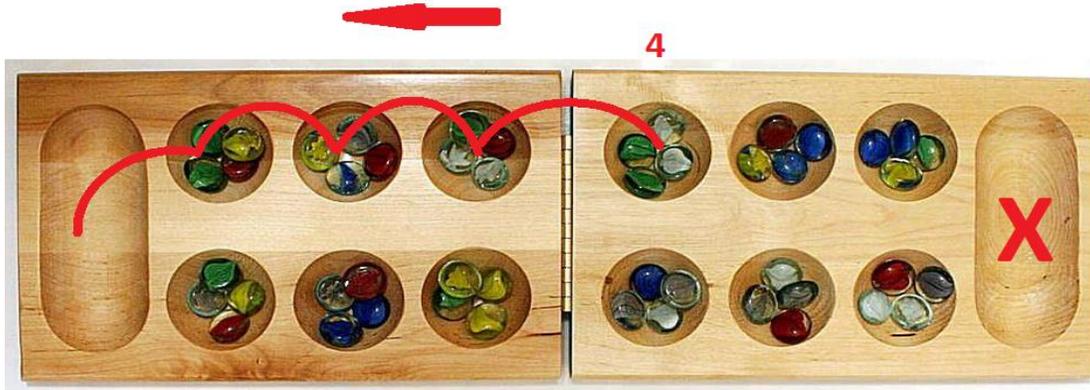
Reglas del juego

5. Se juega en parejas. La salida se decide tirando una moneda al aire.
6. Se empieza con 4 piezas en cada hoyo.
7. Cada jugador tiene su **casa** a su lado derecho.
8. Siempre se juega hacia la derecha y solamente se puede tomar piezas de uno de los 6 hoyos de mi lado.
9. El jugador tiene prohibido echar fichas en la casa del contrario.
10. El jugador debe elegir un hoyo y distribuir las piezas de una en una.
11. El objetivo es echar en su **casa** la mayor cantidad de piezas.

12. Si al echar una ficha en mi casa, todavía tengo fichas en la mano, debe continuar agregando fichas del lado de mi contrincante.



13. Si la última pieza cae en la **casa**, el jugador juega de nuevo. Como en el caso que se muestra.



14. Si el jugador cae en un hoyo vacío de **su lado**, roba las piezas del hoyo opuesto. Estas piezas se depositan en su **casa**.



15. El juego se acaba cuando un lado del tablero quede vacío.

En ese caso tenemos varias opciones que deben decidirse al inicio para la conclusión:

- a) Las piezas que sobran se las deja el jugador correspondiente a ese lado o
- b) Las fichas que sobran no se cuentan.

16. Gana el jugador que más fichas tenga en su casa.

Para aprender más...

El Kalah es reconocido como uno de los juegos más antiguos aún practicado en la actualidad, con más de 3500 años de existencia. Por esta razón cuenta con muchos nombres distintos y variantes y es jugado especialmente en América, África y Asia.

En la pirámide de Keops, Egipto, se encuentra una prueba de su antigüedad tallada en piedra en forma de tableros.

Bibliografía

León, A. (2002). *Kalah, Enseñanza Cooperativa del Juego Africano*. Fundación CIENTEC. Recuperado de <http://www.cientec.or.cr/matematica/kalah-reglas.html>

Escape Room



Figura 32. Recuperada de:

<https://www.diarioarea.com/2020/03/29/apocalipsis-higienico-el-escape-room-virtual-que-triunfa-durante-el-confinamiento/>

Habilidades matemáticas a desarrollar

- Lógica
- Estrategia
- Trabajo en equipo

Otras habilidades

- Concentración
- Búsqueda de estrategia.

Materiales

1. 5 llaves de cartón para cada equipo



Figura 33. Recuperada de: <http://imagenesdegifsanimados.blogspot.com/2018/07/imagenes-de-llaves.html>

2. Papeles con los acertijos impresos
3. Palillos de diente
4. Lápices
5. Paletas o fósforos
6. Círculos de cartón

Reglas del juego

1. Se trabaja en grupos de 4 personas.
2. Deberán resolver cada una de las pistas para poder avanzar a la siguiente.
3. Por cada pista resuelta se les entregará una llave
4. Deberán completar 5 llaves para lograr huir del escape room.

Acertijo 1

Encuentra la forma de cortar en 6 trozos esta letra utilizando solamente los palillos que se encuentran en la mesa. Si logras completar este acertijo ganarás una llave.

- No está permitido romper los palillos
- No está permitido doblar la hoja.



Figura 34. Recuperada de:

<https://www.gettyimages.es/ilustraciones/letra-u?family=creative&mediatype=illustration&phrase=letra%20u&sort=mostpopular>

Solución:



Figura 35. Recuperada de:

<https://www.gettyimages.es/ilustraciones/letra-u?family=creative&mediatype=illustration&phrase=letra%20u&sort=mostpopular>

Acertijo 2

Descubra la cantidad de triángulos que se encuentran en la figura. Al lograrlo ganará una llave.

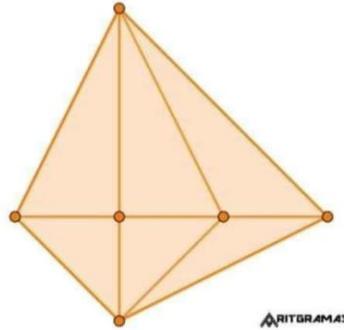


Figura 36. Recuperada de: Aritgramas (Facebook).

Solución: 15 triángulos

Acertijo 3

Se les pidió a los estudiantes de un grupo que formaran un triángulo con 10 círculos dados. Sin embargo, formaron el triángulo con el vértice hacia abajo. Su trabajo es girar ese triángulo moviendo tan sólo 3 círculos. Al lograrlo ganará una llave.

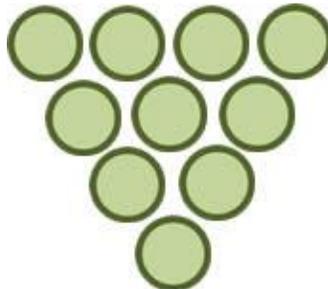


Figura 37. Recuperada de <http://acertijosmaticos.org/page-2>

Solución: Se agarran los dos círculos externos del extremo superior y se colocan a la par de la pareja de círculos del segundo nivel. Y por último se coloca el círculo inferior como el vértice superior.



Figura 38. Recuperada de

<http://acertijosmaticos.org/page-2>

Acertijo 4

Has que la igualdad sea correcta con tan sólo mover una paleta y ganarás una llave.



Figura 39. Recuperada de <http://acertijosmaticos.org/page-2>

Solución: Se toma la paleta del signo + y se coloca al frente de las dos primeras paletas.



Figura 40. Recuperada de <http://acertijosmaticos.org/page-2>

Acertijo 5

Deberás completar este cuadrado con el número que corresponde. Una vez que lo logres deberás decir la razón por la que este número completa el cuadro y se te entregará una llave.

2	7	6
9	?	1
4	3	8

Figura 41. Recuperada de <https://youtu.be/e-vge2JTq6Q>

Solución:

2	7	6
9	5	1
4	3	8

Figura 42. Recuperada de <https://youtu.be/e-vge2JTq6Q>

Para aprender más...

¿Sabías que el que se cree fue el primer acertijo de la historia data de hace más de dos milenios? Este mérito se le atribuye al eminente matemático griego e inventor Arquímedes de Siracusa.



Figura 43. Recuperada de <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/a/arquimedes.htm>

En el siguiente enlace puedes encontrar otros acertijos: <https://youtu.be/e-vge2JTq6Q>

Bibliografía

Acertijos Matemáticos (S.F). *Acertijos Matemáticos*. Recuperado de <http://acertijosmatematicos.org/page-2>

Ruiza, M; Fernández, T; Tamaro, E. (2004). Biografía de Arquímedes. *Bibliografías y Vidas. La enciclopedia, bibliográfica en línea*. Barcelona, España. Recuperado de: <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/a/arquimedes.htm>

Resolución de problemas utilizando Aprendizaje Cooperativo



Figura 44. Día de la Matemática del Colegio Samuel Sáenz, 2017

Habilidades para desarrollar

- Resolución de problemas
- Trabajo en equipo
- Aprender a escuchar a otros

Estrategias para formar grupos

Se sugiere que los grupos sean heterogéneos. Es recomendable que cada grupo esté integrado por 4 personas.

Reglas del juego

Cada grupo debe tener su propio sobre con “las pistas” del problema planteado (más de un grupo puede estar haciendo el mismo problema)

1. Cada miembro del equipo solo puede tener una sola pista y debe leer la misma en voz alta, no se permite leer la clave de otra persona.
2. No existe un orden para saber cuál pista leer de primera, en el grupo deben ponerse de acuerdo.
3. Ponga atención a lo que digan los demás miembros de su grupo, si no, el problema no podrá resolverse.
4. En algunos casos hay pistas que sobran, las cuales aparecen con una marca “Comodín”, estas quedan en el centro de la mesa y puede ser usada por cualquiera del grupo en caso de dificultarse la solución.
5. Al alcanzar la solución del problema, el grupo debe verificar que cada pista se cumple, al igual que los comodines en caso de existir.

Materiales-Guías

Actividad 1: Figuras de palitos

Concepto matemático para trabajar: Figuras Geométricas y sus propiedades.

- Materiales:
15 paletas
Hojas blancas y lápiz

Hay un total de quince palitos; los dos triángulos en la figura comparten un lado.

¡Haz la figura!

Figuras de Palitos

Los dos triángulos en la figura son isósceles, pero sólo uno es equilátero.

¡Haz la figura!

Figuras de Palitos

El segmento más largo en la figura es dos palitos de largo. Seis de los palitos en la figura no están en ninguno de los triángulos.

Figuras de Palitos

El cuadrado comparte un lado con sólo uno de los triángulos.

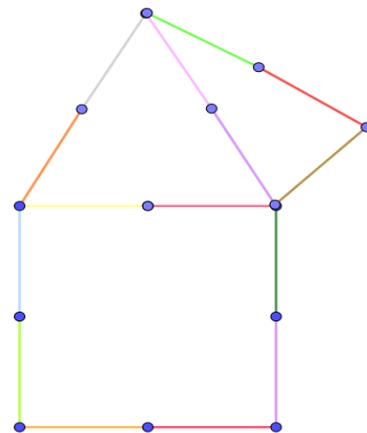
¡Haz la figura!

Figuras de Palitos

La figura tiene dos triángulos y un cuadrado. Todos los palitos son del mismo tamaño.

Figuras de Palitos-Comodín

Solución



Actividad 2: Figuras de números

Concepto matemático para trabajar: Ecuaciones Lineales.

- Materiales:
Hojas blancas y lápiz

$$3 \star + 1 = \square$$

Figuras de números

$$\square - 2 \triangle = 1$$

Figuras de números

$$\frac{\triangle - 1}{\star} = \frac{\square}{\square}$$

Figuras de números

$$2 \star + \triangle = \square$$

Figuras de números

\star , \square y \triangle
son dígitos diferentes del 0 al 9.

Figuras de números-Comodín

Solución:

$$\star = 2 \quad \triangle = 3 \quad \square = 7$$

Actividad 3: Buscando la Función

Concepto matemático para trabajar: Función Cuadrática

- Materiales:
Hojas blancas y lápiz

Esta función es un polinomio de segundo grado (una parábola). La gráfica de esta función pasa a través del origen.

Busca la función

La gráfica de esta función pasa a través del punto $(3, -6)$.
Usa tu clave para ayudarle a tu grupo a resolver la ecuación

Busca la función

Si escribes la función como un polinomio, x tiene un coeficiente de 4.

Busca la función

Ayuda a tu grupo a dibujar la gráfica, pero primero comprueba que: esta función tiene dos raíces reales: 0 y 2.

Busca la función-Comodín

Solución:

Por la primera pista se tiene que la función a graficar es cuadrática, entonces se tiene $f(x) = ax^2 + bx + c$, y además indica que pasa por el origen eso quiere decir que la intersección en el **eje y** es $(0, 0)$, por lo tanto $c = 0$.

La segunda pista indica que el punto $(3, -6)$ pertenece a la parábola, y esto se puede expresar como $f(3) = -6$.

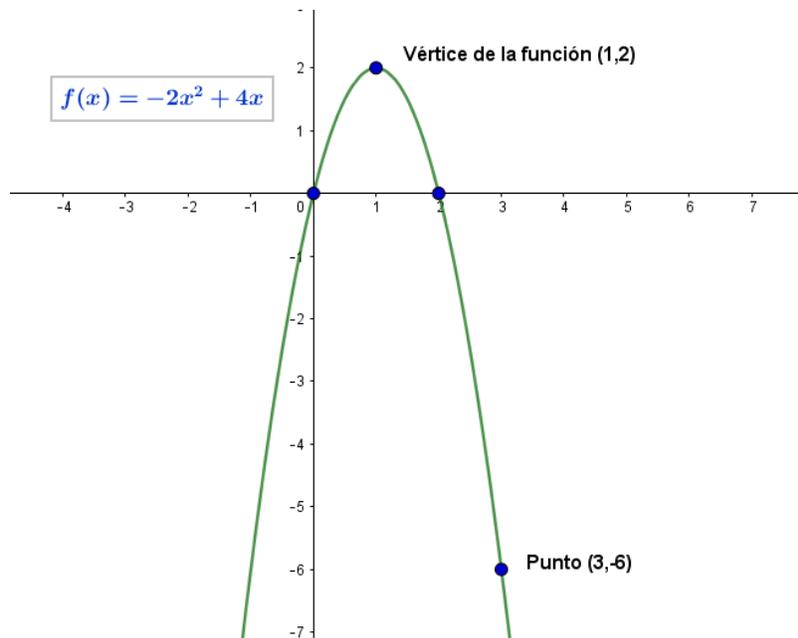
Con la tercera pista, se puede ir completando el polinomio de la función porque indica que $b = 4$, entonces se tiene $f(x) = ax^2 + 4x + 0$

Y si se utiliza la segunda pista $f(3) = -6$, se puede encontrar el valor de a de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} f(x) &= ax^2 + 4x + 0 \\ -6 &= a(3)^2 + 4 \cdot 3 + 0 \\ a &= -2 \end{aligned}$$

Por lo tanto $f(x) = -2x^2 + 4x$,

Con la última pista se puede comprobar de que la función encontrada es la correcta. Veamos entonces como queda la gráfica:



Actividad 4: El número de Sandra

Concepto matemático para trabajar: Múltiplo de un número.

- Materiales:
Hojas blancas

El número de Sandra es un múltiplo de tres y múltiplo de 5.

Ayúdale a tu grupo a encontrar el número de Sandra

El número de Sandra

La suma de los dígitos del número de Sandra es un número par.

El número de Sandra

El número de Sandra es el número *mayor entre 1 y 100* que corresponde a todas las demás claves y es mayor que 50.

El número de Sandra

El número que buscas es un número impar.
¡Ayúdale a tu grupo a encontrar el número de Sandra en la tabla de cien!

El número de Sandra

Solución:

El número **60** cumple varias pistas como por ejemplo es múltiplo de 3 y 5, también es un número mayor de 50. Además, la suma de sus dígitos es un número par. Pero debe cumplir **todas** las pistas y el número 60 no es un número impar.

Por lo tanto, el número de Sandra es: **75**, ya que cumple cada una de las pistas.

Bibliografía

Ruth Cossey, Jean Stenmark, Nancy Kreinberg (Ed.). (1997). *Háganlo juntos*. California: Lawrence Hall of Science Berkeley.

Matemagia



Figura 45. Día de la Matemática en Familia, ITCR, Cartago, 2018

Habilidades para desarrollar

- Participación Activa
- Resolución de Problemas
- Comunicación Asertiva

Materiales-Guías

Actividad 1. Adivinación en el diccionario



Figura 46. Recuperada de <https://www.rae.es/obras-academicas/diccionarios/diccionario-de-la-lengua-espanola>

Materiales:

- Un diccionario
- Hojas blancas y lápiz
- Un sobre

Indicaciones:

El Mago escribe una palabra en una hoja y la guarda en un sobre. Se solicita a un voluntario hacer una serie de operaciones matemáticas que al final le otorgarán un número, el cual corresponde a una página y una palabra del diccionario. Al finalizar, el voluntario busca la palabra descrita, en el diccionario, y se da cuenta que es la misma que estaba anotada en el sobre.

Explicación:

La serie de pasos que le debe indicar al participante, es la siguiente:

- a) Escriba un número de tres cifras distintas que no contenga al número cero. (Por ejemplo 345)
- b) Escriba el mismo número, pero con las cifras colocadas en orden inverso. (En el caso de nuestro ejemplo sería el número 543)
- c) Realice la resta de los dos números anteriores, el mayor menos el menor ($543-345 = 198$)
- d) Volver a escribir debajo el mismo número obtenido de la resta, pero con las cifras colocadas en orden inverso. (891)
- e) Sumar estos dos números. ($198+891=1089$)
- f) Las primeras tres cifras del número obtenido indicarán el número de página (pág. 108) y la última cifra (9) corresponde al número de palabra en el diccionario. Por tanto, el mago debe buscar antes en el diccionario la palabra #9 de la página 108, la cual va a variar de acuerdo con el diccionario que se utilice.

¿Cómo funciona?

Suponga que el número dictado por el participante es abc .

Note que el número abc puede ser escrito de la forma $100a + 10b + c$, y al colocar sus cifras en orden inverso se obtiene $100c + 10b + a$. Al restar la cifra original con la cifra inversa (suponiendo que la primera es mayor que la segunda, sino debe hacerse la resta de forma tal que el resultado que se obtenga sea positivo, se obtiene:

$$(100a + 10b + c) - (100c + 10b + a) = 100(a - c) + (c - a)$$

Ahora: $100(a - c) + (c - a) = 100(a - c) + (c - a) + 100 - 100 = 100(a - c - 1) + (c - a + 10) + 90$

Note que el resultado de la resta tiene como segunda cifra al 9 y si se suman la primer y tercer cifra *se obtiene 9*.

Si se invierten las cifras de este último número ($100(a - c - 1) + (c - a + 10) + 90$) y se suman con él mismo se obtiene:

$$\begin{aligned} 100(a - c - 1) + (c - a + 10) + 90 + 90 + 100(c - a + 10) + (a - c - 1) \\ = 900 + 180 + 9 = 1089 \end{aligned}$$

Actividad 2: Los cuatro ases



Figura 47. Recuperada de <https://www.amazon.com/-/es/wallmonkeys-wm129888-cuatro-naipes-ganador-Calcoman%C3%ADas/dp/B00CK7VGTK>

Materiales:

- Una baraja de naipes

Indicaciones:

El mago le indica a un voluntario, una serie de instrucciones que permitirán extraer cuatro cartas de la baraja. Al final, las cuatro cartas corresponden a los ases de cada uno de los palos.

Explicación:

Antes de iniciar la presentación, coloque los ases en la novena, décima, undécima y duodécima posición a partir de lo alto del mazo. Solicite lo siguiente al voluntario:

- Mencione un número mayor que 10 pero menor que 20.
- Retire de una en una, la cantidad de cartas correspondiente al número indicado anteriormente, de la parte superior de mazo. **Coloque las cartas que retiró en una pila sobre la mesa.**
- Sume los dígitos del número mencionado por el voluntario.
- Retire, de la pila **sobre la mesa**, el número de cartas que dio como resultado la suma del paso anterior. **Coloque estas cartas sobre el mazo original.**
- La carta superior de la pila que quedó sobre la mesa**, retírela y apártela de los grupos de cartas. El resto de las cartas que quedaron sobre la mesa, colóquelas sobre el mazo original.
- Repita tres veces más los pasos del a al e. Puede usar otros voluntarios para hacer el truco más creíble.**
- Finalmente usted, habrá apartado cuatro cartas. Voltéelas, son los cuatro ases.

¿Cómo funciona?

Si se elige una carta entre el 10 y el 20 y se restan sus cifras, el resultado siempre será 9. La justificación matemática de este truco es la divisibilidad entre nueve.

Actividad 3: Adivinando el día de tu Cumpleaños

Materiales:

- Tarjetas especiales (para imprimir)

Tarjeta 1

1	3	5	7	9	11	13	15
17	19	21	23	25	27	29	31
33	35	37	39	41	43	45	47
49	51	53	55	57	59	61	63

Tarjeta 2

2	3	6	7	10	11	14	15
18	19	22	23	26	27	30	31
34	35	38	39	42	43	46	47
50	51	54	55	58	59	62	63

Tarjeta 3

4	5	6	7	12	13	14	15
20	21	22	23	28	29	30	31
36	37	38	39	44	45	46	47
52	53	54	55	60	61	62	63

Tarjeta 4

8	9	10	11	12	13	14	15
24	25	26	27	28	29	30	31
40	41	42	43	44	45	46	47
56	57	58	59	60	61	62	63

Tarjeta 5

16	17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30	31
48	49	50	51	52	53	54	55
56	57	58	59	60	61	62	63

Tarjeta 6

32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47
48	49	50	51	52	53	54	55
56	57	58	59	60	61	62	63

Indicaciones:

Este truco funciona para adivinar un número del 1 al 63.

Solicite a un voluntario seleccionar en este caso, el día de su cumpleaños, que será entre 1 y 31.

Seguido a esto muéstrela de una en una las tarjetas, indíquele apartar las que tienen el número elegido.

Cuando el participante le muestra las tarjetas que contienen al número elegido, solamente debe sumar las cantidades que aparecen en el borde superior izquierdo.

El número que se obtiene al realizar la operación es el elegido por el voluntario.

Explicación:

Si el participante escoge el número **49**, lo contienen la tarjeta **1**, la tarjeta **5** y la tarjeta **6**. Sumando las cantidades del borde superior izquierdo obtenemos

$1+16+32=49$. (son potencias de 2).

Actividad 4: El mago de los dados



Figura 48. Recuperada de <http://www.laredaccion.com.mx/las-casualidades-del-dia-a-dia/>

Materiales:

- Dados
- Hojas blancas

Indicaciones:

Solicite a un participante lanzar los dados. Tras someterlo a realizar una serie de operaciones aritméticas, el voluntario obtiene un número de dos cifras, mágicamente usted logra adivinar los números de las caras superiores de los dados.

Explicación:

Solicite al voluntario los siguientes pasos:

a) Lance los dados

b) Multiplicar por dos el número de puntos obtenido por uno de los dos dados (cualquiera de los dos).

c) Sumar cinco unidades al producto.

d) Multiplicar por cinco el resultado anterior.

e) Sumar al resultado anterior el número de puntos obtenidos por el segundo dado.

El participante le dará un número de dos cifras, a este último deberá restarle 25. Obtendrá nuevamente un número de dos cifras, cada uno de esas cifras indican los números obtenidos por los dados.

Por ejemplo:

Supongamos que el participante lanza los dados obteniendo en un dado el número 1 y en el otro el número 4.

El voluntario deberá hacer lo siguiente:

Número de obtenido en uno de los dos dados	1
Multiplicar por 2 (1x2)	2
Sumar 5 (2+5)	7
Multiplicar por 5 (7x5)	35
Sumar el número de puntos obtenido por el segundo dado (35+4)	39
Restar 25(39-25)	14

El número 39 es el dato que el participante le dirá. Sustraiga 25 y obtendrá 14. En efecto las cifras que componen al 14 son las caras de los dados 1 y 4.

Para aprender más...

Si quieres ver otros trucos utilizando magia puedes acceder a los siguientes enlaces:

Enlace 1: <https://aprendiendomatematicas.com/matemagia-cuando-la-magia-y-las-matematicas-se-unen/>

Enlace 2: <https://thales.cica.es/xvceam/actas/pdf/com48.pdf>

Enlace 3: <https://www.divertiaula.com/matemagia>

Sudoku



Figura 49. Recuperada de: <https://bit.ly/2VMDkaK>

Habilidades matemáticas para desarrollar

- Pensamiento lógico
- Razonamiento Deductivo

Otras habilidades

- Estrategia de ensayo y error
- Organización y orden

Materiales

- Tableros de Sudoku Impresos

Reglas del juego

- El juego consiste en rellenar una tabla de 9×9 (81 casillas en total), dividida en regiones de 3×3 , con las cifras del 1 al 9.
- Hay números fijados en algunas casillas, los cuales son **pistas**.
- Se debe escribir solo una vez cada cifra en cada columna, fila y región de 3×3 .

Ejemplo de un sudoku y su solución

sudoku #1001

		6			2	3		4
9		4	7	5			8	2
		8			6			5
		3					4	
2			4			8	3	
4		7	5					
			6					8
7				2		4	5	3
			3	7			6	9

solución #1001

5	7	6	8	1	2	3	9	4
9	1	4	7	5	3	6	8	2
3	2	8	9	4	6	7	1	5
6	9	3	2	8	7	5	4	1
2	5	1	4	6	9	8	3	7
4	8	7	5	3	1	9	2	6
1	3	5	6	9	4	2	7	8
7	6	9	1	2	8	4	5	3
8	4	2	3	7	5	1	6	9

Figura 50. Recuperada de: https://www.sudoku-online.org/sudokus/facil/sudokus_facil_1.pdf

Propuesta de ejercicios para el estudiante

De acuerdo a la cantidad de tableros de Sudoku que se tengan disponibles, se puede jugar de manera individual o en parejas. La idea es que se entregue un tablero, por persona o pareja según sea el caso, quien lo termine primero, será quien gane el reto.

sudoku #1002

		2	8				7	
6		9		7	4		2	3
4		8			3		5	
		5		8			3	
						7	4	
	2	7		3			8	5
			3	6				
			5	1	7	4		8
			2		8		9	

Figura 51. Recuperada de: https://www.sudoku-online.org/sudokus/facil/sudokus_facil_1.pdf

solución #1002

3	1	2	8	9	5	6	7	4
6	5	9	1	7	4	8	2	3
4	7	8	6	2	3	1	5	9
9	4	5	7	8	1	2	3	6
8	3	6	9	5	2	7	4	1
1	2	7	4	3	6	9	8	5
7	8	4	3	6	9	5	1	2
2	9	3	5	1	7	4	6	8
5	6	1	2	4	8	3	9	7

Figura 52. Recuperada de: https://www.sudoku-online.org/sudokus/facil/sudokus_facil_1.pdf

Para aprender más...

En Nueva York a finales de los años 1970, la revista “Math Puzzles and Logic Problems”, especializada en rompecabezas matemáticos y problemas lógicos, creó el juego “Number place”, considerado la primera versión del sudoku. Se desconoce el nombre del diseñador de este juego aunque muchos se lo asocian a Walter Mackey, uno de los diseñadores de puzzles de Dell. De todas formas, con el paso del tiempo el juego cayó en el olvido. Años más tarde, una empresa editora japonesa especializada en pasatiempos para la prensa y revistas, trasladó este juego a Japón, publicándolo en el periódico “Monthly Nikolist” en el año 1984 con el título: “Suji wa dukoshin ni kagiru”, cuya traducción es “los números deben estar solos”. Kaji Maki, director de la empresa, fue quien le puso el nombre que posteriormente sería abreviado hasta su nombre actual sudoku, donde “su” es número y “doku” es solo, es decir, número solo.

Se pueden encontrar más tableros en la siguiente dirección (para imprimir), variando su nivel de dificultad: <https://www.sudoku-online.org/imprimir-sudokus.php>

En el siguiente enlace, se puede jugar al Sudoku de manera virtual: <https://www.sudoku-online.org/>

El Número de Oro



Figura 53. Recuperada de: <https://images.app.goo.gl/ruAm86BgbpmhgGA87>

Habilidades matemáticas para desarrollar

- Realizar mediciones utilizando el metro y el centímetro
- Comprobación de números utilizando la calculadora

Otras habilidades

- Trabajo en equipo

Materiales

- Cinta métrica
- Lápiz
- Papel
- Calculadora

El número de Oro

El número de oro está presente en muchos ámbitos de la vida cotidiana, sin embargo, no siempre se es consciente de ello. Por ende, se verá el siguiente video a manera de introducción, para conocer un poco de este maravilloso número. Diríjase al siguiente enlace: <https://youtu.be/aopHcOm7a-w>

¿Dónde puede ser encontrado el número áureo?

El número áureo puede ser encontrado en la arquitectura, por ejemplo, en el edificio de las Naciones Unidas ubicado en New York o en la fachada de la Catedral de Notre Dame de París. (Coronado, 1998, p. 238)



Figura 54. Recuperada de: <https://images.app.goo.gl/CQiZe1KS1DbU4t4UA>

En objetos cotidianos también está presente esta proporción divina, como en las tarjetas de crédito, entre otros. (Coronado, 1998, p. 238)

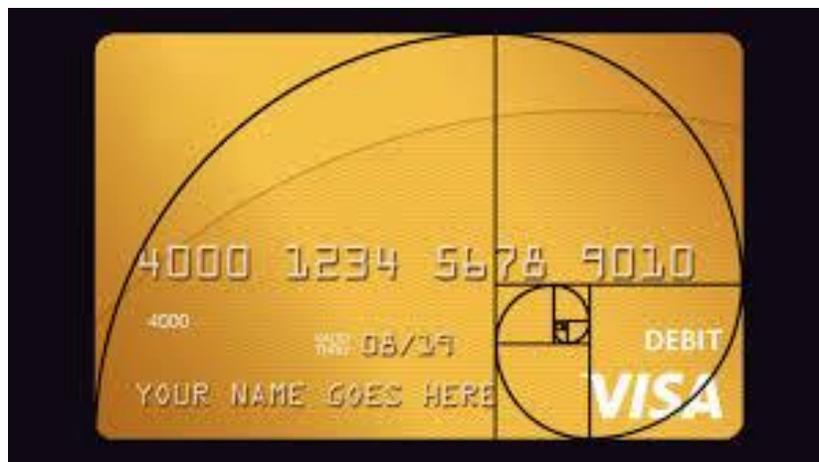


Figura 55. Recuperada de <https://images.app.goo.gl/aegnyHAZ22akAM7J9>

También aparece en el arte, la naturaleza y el universo.

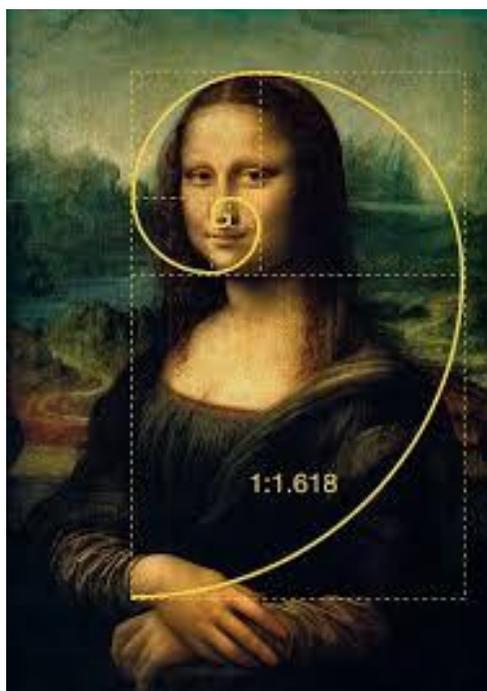


Figura 56. Recuperada de: <https://images.app.goo.gl/EbmeUophamXQDR6J7>

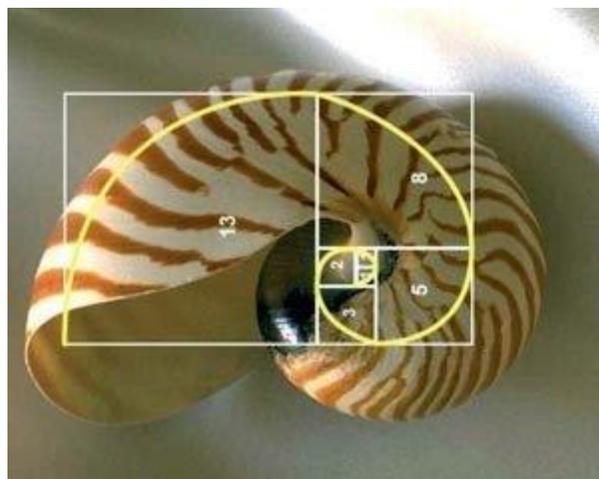


Figura 57. Recuperada de: <https://images.app.goo.gl/AwrStuCmDAqDkHBj6>

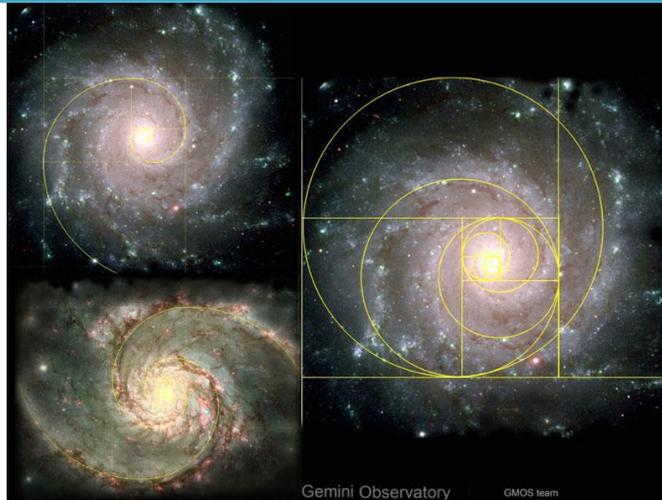


Figura 58. Recuperada de: <https://images.app.goo.gl/u2gJgAvMJGyV9NFs8>

Reglas del juego

- La actividad puede ser realizada en parejas o tríos.
- Se calculará el cociente entre:
 - La altura de la persona y la distancia del ombligo a los pies.

De este modo, se podrá comprobar cómo el número de oro está presente en el cuerpo humano.



Figura 59. Día de la matemática del Liceo Santo Domingo, Heredia, 2016

Si quiere comprobar con otras medidas, puede intentar, además:

- La relación entre la medida del hombro hasta la punta de los dedos de la mano extendida, dividida por la medida del codo hasta la punta extendida de los dedos.
- Las medidas desde la cadera al suelo entre la medida desde la rodilla al suelo.

Para aprender más...

Los egipcios descubrieron las proporciones divinas por análisis y observación, buscando medidas que les permitiera dividir la tierra de manera exacta a partir del hombre. El sentido de la proporción artística pasó de Egipto a Grecia y posteriormente a Roma. El número de oro o número áureo aparece en las proporciones geométricas o morfológicas que guardan los edificios, las esculturas, las pinturas e inclusive las partes de nuestro cuerpo. Se llama número áureo a $\phi = 1.61803$ de acuerdo con la primera letra del nombre del escultor Fidias que vivió en Atenas 490-432 a.C. (Dávila, 2005, p. 118).

Bibliografía

Coronado, J. P. (1998). Las matemáticas en el arte, la música y la literatura. *Tendencias pedagógicas*, (2), 235-244.

Dávila, F. B. (2005). Las proporciones divinas. *Cirugía Plástica*, 15(2), 118-124, Recuperado de: <http://www.medigraphic.com/pdfs/cplast/cp-2005/cp052i.pdf>

Mastermind

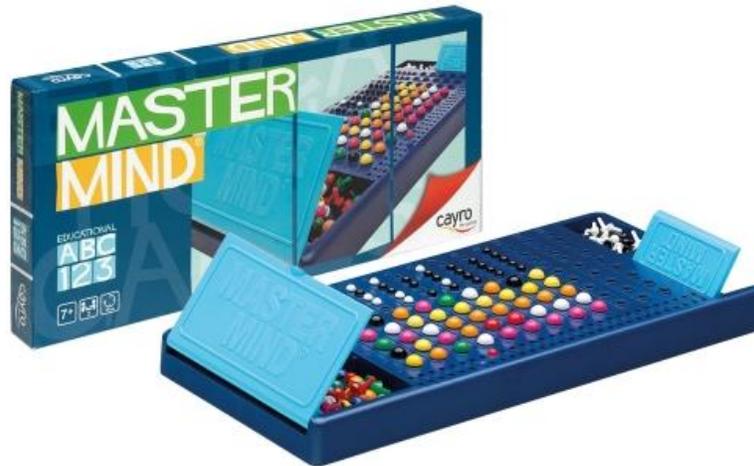


Figura 60. Recuperada de: <https://www.imaginarium.es/juego-master-mind-mastermind-8086.htm>

Habilidades matemáticas para desarrollar

- Razonamiento lógico.
- Uso de estrategias para resolver problemas.
- Interpretación de datos.
- Elaboración de predicciones y estimación de resultados.
- Iniciación en probabilidad intuitiva.

Otras habilidades

- Estrategia de prueba y error.
- Interés por la búsqueda de soluciones.

Materiales

- Tablero y fichas.

Reglas del juego

- Se juega en parejas (jugador A y jugador B).
- El primer jugador debe diseñar un código de colores, se pueden usar colores distintos o repetirlos para aumentar su dificultad (se recomienda iniciar sin repetir colores). El segundo jugador debe descubrir cuál es el código de colores que fue creado.
- El tablero está organizado de la siguiente forma:

Sección 4: En estas filas se cuentan los puntos de cada jugador, en caso de estar realizando varios juegos, que necesitó para adivinar el código. El jugador que tenga menos puntos gana.

Sección 2: En estas filas es donde el segundo jugador debe colocar sus respuestas. Es decir, en cada agujero de la fila, debe colocar la ficha del color que crea es el correcto.

Sección 1: En esta fila es donde el primer jugador colocará el código de color que diseñó.



Sección 3: En estas filas el primer jugador (el que ponen el código que debe adivinarse) deberá colocar fichas negras y blancas (como las que se observan a la par del código a adivinarse).

La ficha negra se usa cuando el jugador que está adivinando, tiene el color y la posición correcta, o sea, en línea recta el color es idéntico al que está adivinando.

La ficha blanca sirva cuando el jugador acertó el color, pero no la posición, o sea, en línea recta el color no coincide, pero sí está jugado en otra posición.

Importante: al colocar fichas negras y blancas, solo se le dice al oponente cuantos colores en posición o fuera de posición tiene, pero no cuales son, por ejemplo: “tienes dos colores en posición y uno fuera de posición” y se colocan dos fichas negras y una blanca. El oponente por ensayo y error y viendo combinaciones de las jugadas anteriores, deberá adivinar los 5 colores correctos.

Figura 61. Recuperada de: <https://www.neuropsicologuando.com/juegos-y-apps/estimulacion-cognitiva-con-mastermind/>

1. El primer jugador (jugador A) debe diseñar el código de color y colocar en la sección 1.
2. El segundo jugador (jugador B) debe comenzar a adivinar el código. Para ello, va a colocar sus respuestas en cada fila de la sección 2, que estén más próximos a él.
3. El primer jugador revisará cada una de las fichas de la respuesta para calificar si son del color correcto y están en la posición correcta. Luego, colocará las fichas negras y blancas necesaria en la sección 3.
4. El segundo jugar vuelve a jugar poniendo una nueva combinación de colores y usando las pistas que recibió de las jugadas anteriores y el primer jugador vuelve a calificar. Se repite el procedimiento hasta que el segundo jugador adivine el código de color.
5. Se cuentan los pasos del segundo jugador y se coloca la ficha en la sección 4.
6. Se repite el juego (**intercambian posiciones los jugadores, es decir, el jugador A toma el rol del segundo jugador, y el B del primer jugador**).
7. Gana el jugador que tenga menos puntos.

Para aprender más...

Este juego de mesa fue creado a finales de la década de 1960 por el experto en telecomunicaciones israelí Mordecai Meiorowitz. Fue hasta 1971 que se lanzó el juego comercialmente, para más información puede acceder al siguiente enlace: <https://sites.google.com/site/revistafernandoiii/home/juegos-matematicos/mastermind>

Existen variaciones en la dificultad de Mastermind. Una es repitiendo colores, otra es dejando espacios en blanco.

En su celular, existe una app gratuita para descargar el juego: <https://apps.apple.com/us/app/mastermind-classic/id579984325>

Origami



Figura 62. Recuperada de: <http://cologami.herokuapp.com/>

Habilidades matemáticas para desarrollar

- Visualización espacial.
- Exactitud y precisión.
- Percepción de medidas.

Otras habilidades

- Destreza manual.
- Coordinación.
- Concentración, atención y memoria de trabajo.
- Creatividad.
- Confianza.

Materiales

- Hojas de papel.
- Lápiz y borrador.
- Tijeras.

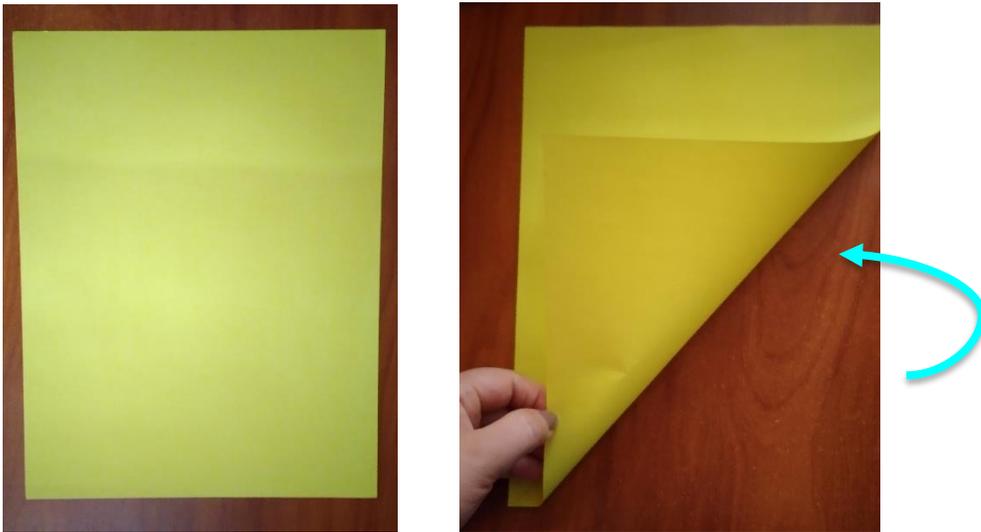
Reglas del juego

- Se deben hacer los dobleces con exactitud y marcarlos muy bien.
- Se debe seguir la secuencia de pasos.
- Se debe trabajar ordenadamente.

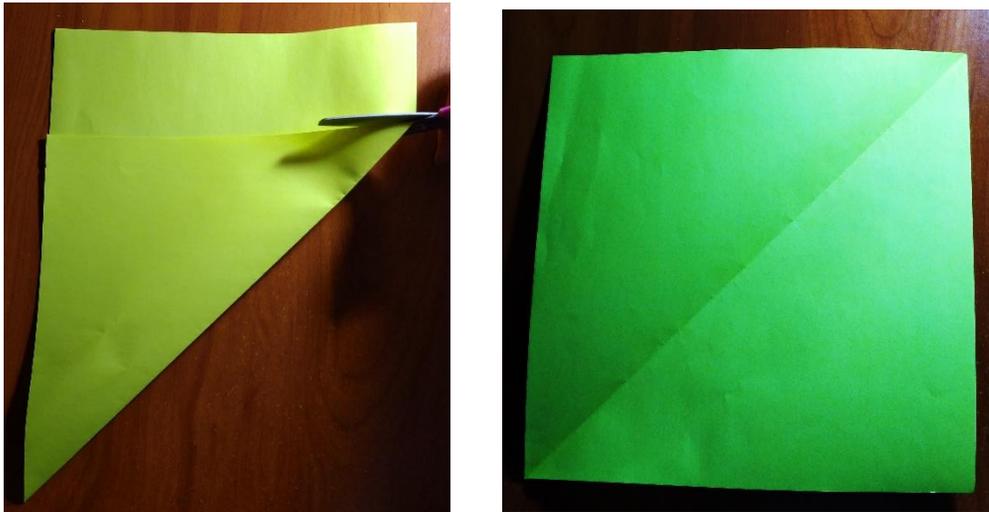
Propuesta de ejercicios para el estudiante

Para empezar a trabajar en origami, lo primero que se deberá hacer es doblar y recortar la hoja de manera que quede cuadrada:

1. Primero, se tomará la hoja de papel y se doblará de tal forma que se forme un triángulo equilátero:



2. Luego, se recortará el sobrante de papel, observe que ya la hoja es cuadrada



Ahora, se elaborarán las siguientes figuras de origami:

Origami 1: Cara de perro:

Explicación de los pasos:

- ✚ Doblar la hoja cuadrada a la mitad para marcar la diagonal.

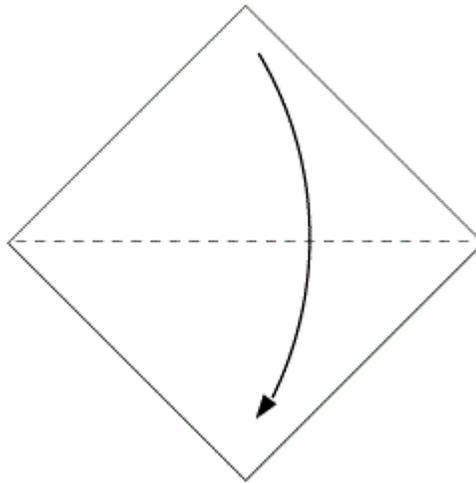


Figura 63

- ✚ Al triángulo resultante lo doblaremos a la mitad para marcar la altura de dicho triángulo.

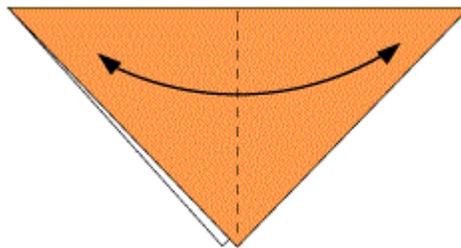


Figura 64

- ✚ Doblaremos las esquinas superiores hacia abajo (como se encuentra señalado con las líneas punteadas de la figura) para crear las orejas del perro.

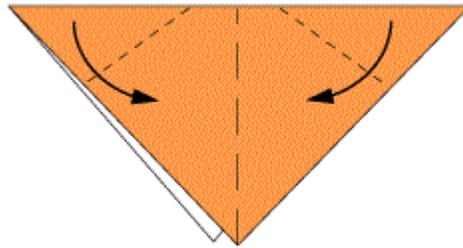


Figura 65

- ✚ Doblaremos la punta inferior hacia arriba como se encuentra señalado con las líneas punteadas para crear la boca el perro.

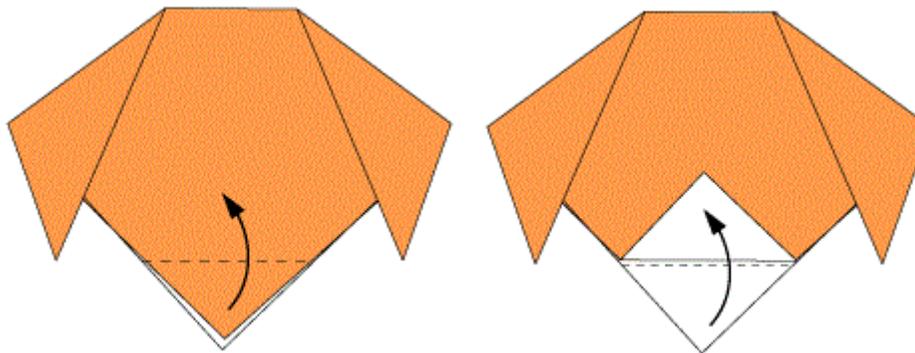


Figura 66

- ✚ Dibujaremos los rasgos de la cara del perro.

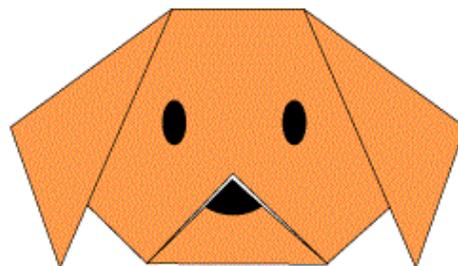
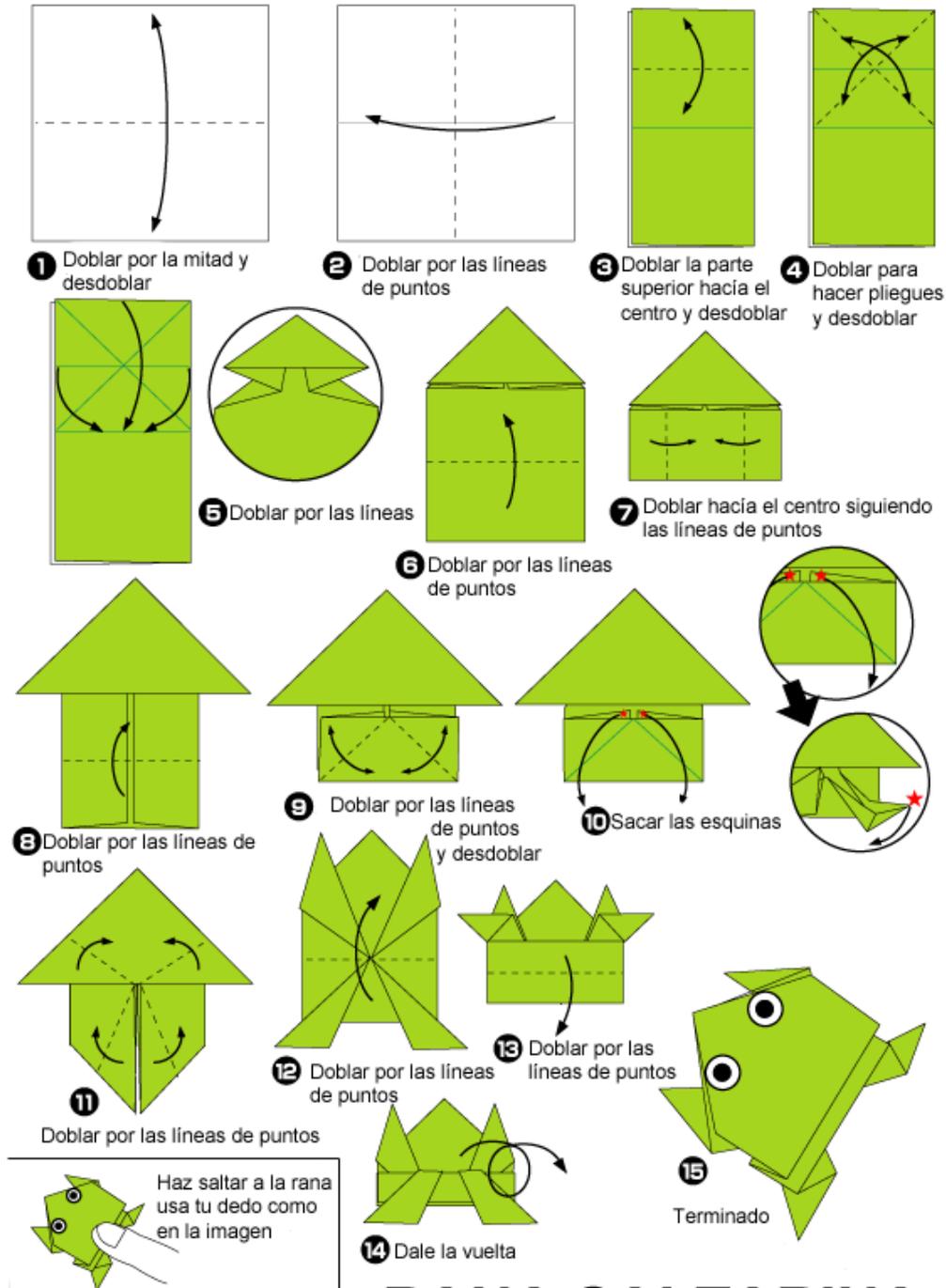


Figura 67

Las figuras 63 a la 67 son recuperadas de: <https://www.pinterest.com/pin/179581103861490294/>

Origami 2: Rana:

Explicación de los pasos:



RANA SALTARINA

WWW.COMOHACERORIGAMI.NET

Figura 68. Recuperado de: <https://www.pinterest.co.kr/pin/780107966684580269/>

Para aprender más...

Según la Real Academia Española (2020), la papiroflexia es el “arte de dar a un trozo de papel, doblándolo convenientemente, la forma de determinados seres u objetos”. Papiroflexia es una palabra de origen latino donde “papiro” significa papel y “flectere” es doblar. La papiroflexia fue creada en Japón con el nombre de Origami, donde “ori” significa doblar y “kami” papel.

Para aprender a realizar nuevas figuras de origami puede ver el siguiente video:

<https://www.youtube.com/watch?v=Etl3VSn68Pc>

Bibliografía

Real Academia Española. (2020). *Diccionario de la lengua española* (23.^a ed.). Recuperado de: <https://dle.rae.es/papiroflexia>

Diagramas de Venn

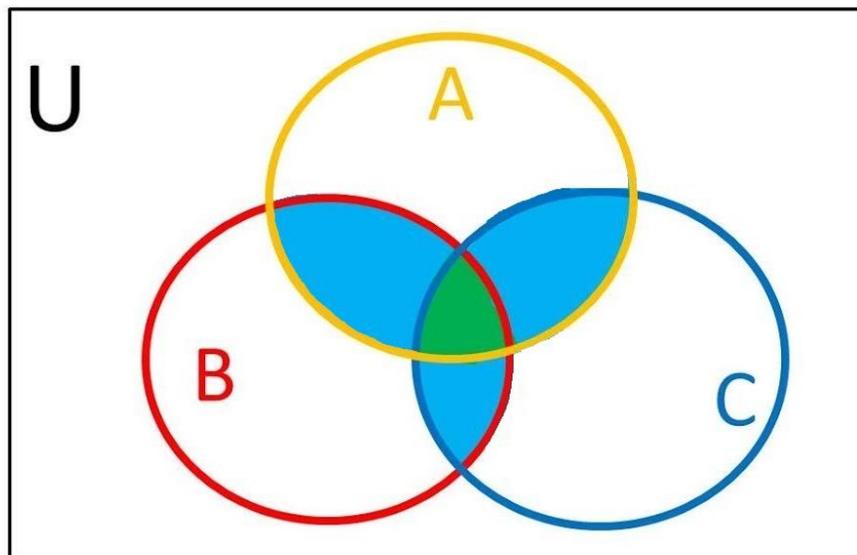


Figura 69. Recuperada de: <https://www.youtube.com/watch?v=XFIVtCuJE7w>

Habilidades matemáticas para desarrollar

- Razonamiento lógico.
- Uso de estrategias para resolver problemas.
- Interpretación de datos.
- Elaboración de predicciones.

Otras habilidades

- Organizar y comprender la información.
- Identificar conceptos que se han aprendido de forma errónea.

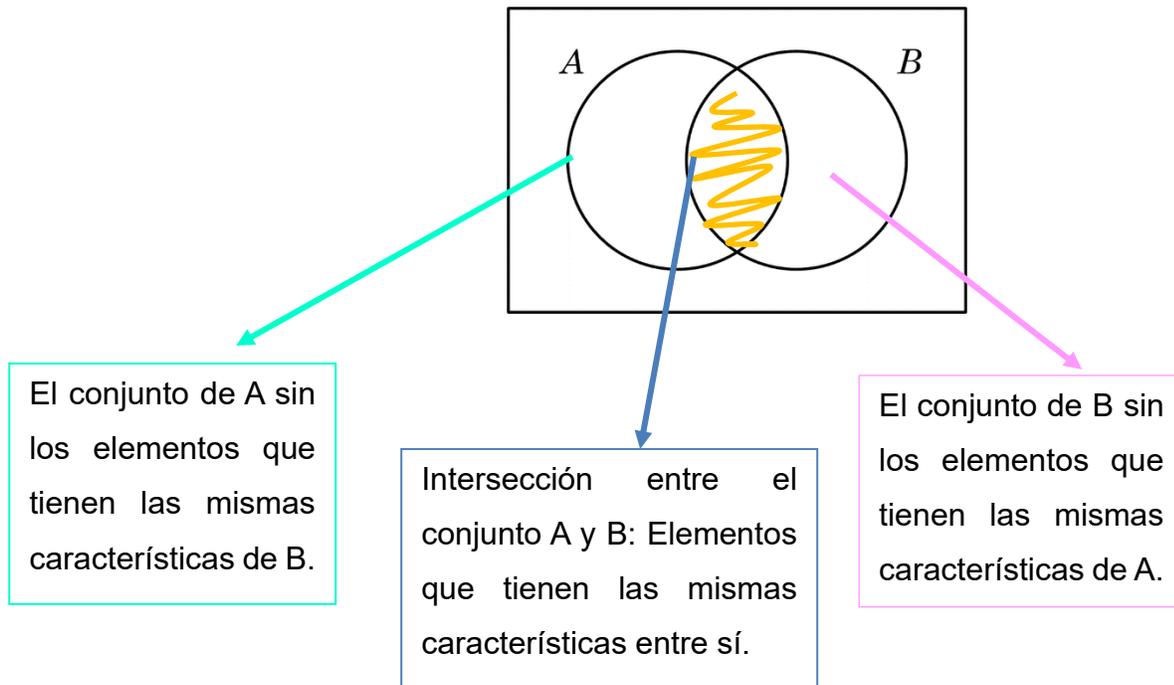
Materiales

- Diagramas de Venn (Rectángulo grande, que representa el universo, y la cantidad de círculos necesarios para representar cada conjunto).
- Lápiz y hojas para realizar los cálculos.

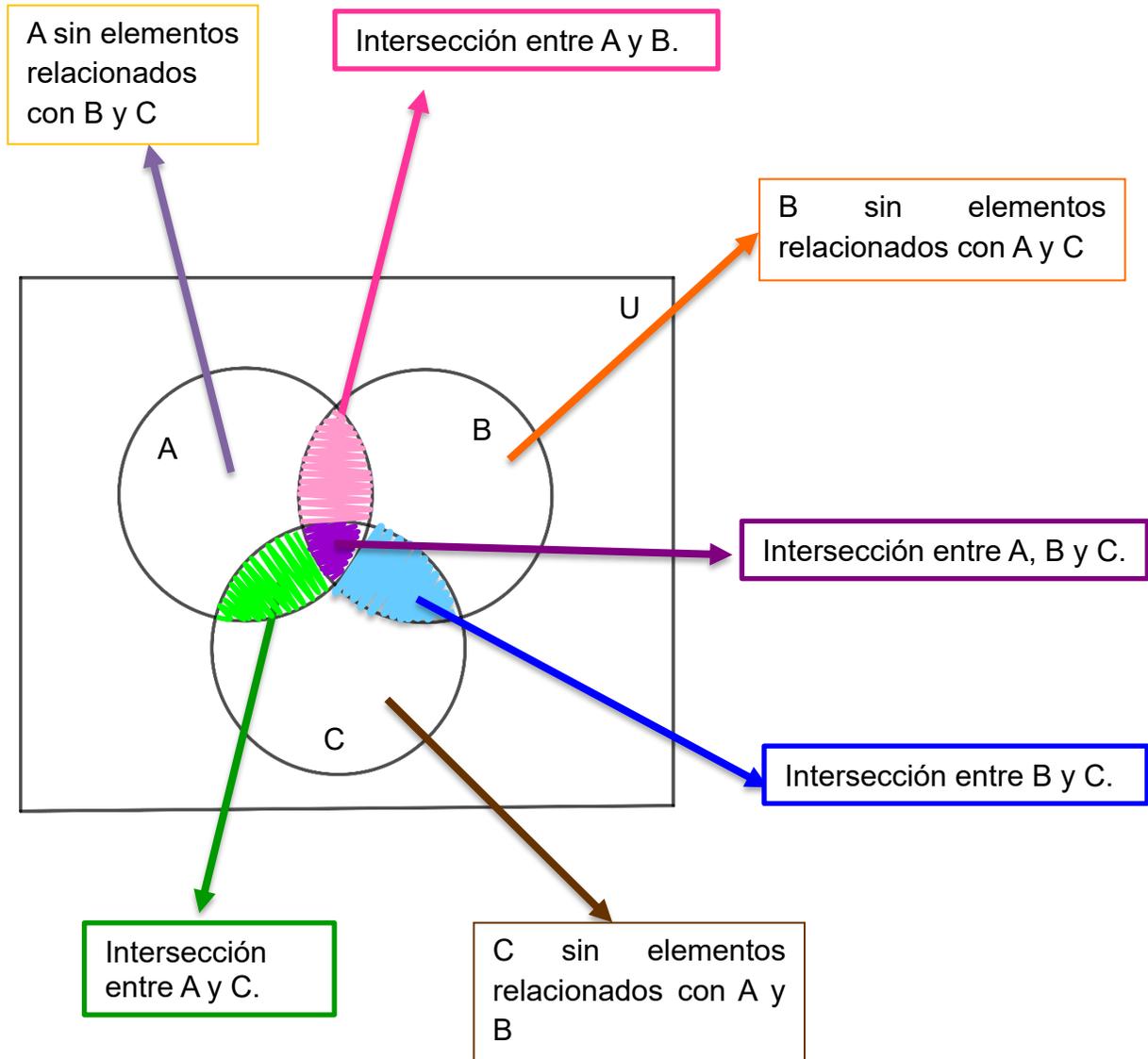
Reglas del juego

Al trabajar con diagramas de Venn debemos tener un universo relativo, el cual lo representaremos mediante un rectángulo, y los conjuntos mediante círculos. Donde el universo relativo corresponde al total de los elementos, y los conjuntos representan las condiciones de esos elementos.

Si entre dos conjuntos A y B existe alguna relación entre sí, diremos que los dos conjuntos tienen una intersección. La representamos de la siguiente forma:



Si en vez de dos conjuntos, tenemos tres: A, B y C podríamos representarlo así:

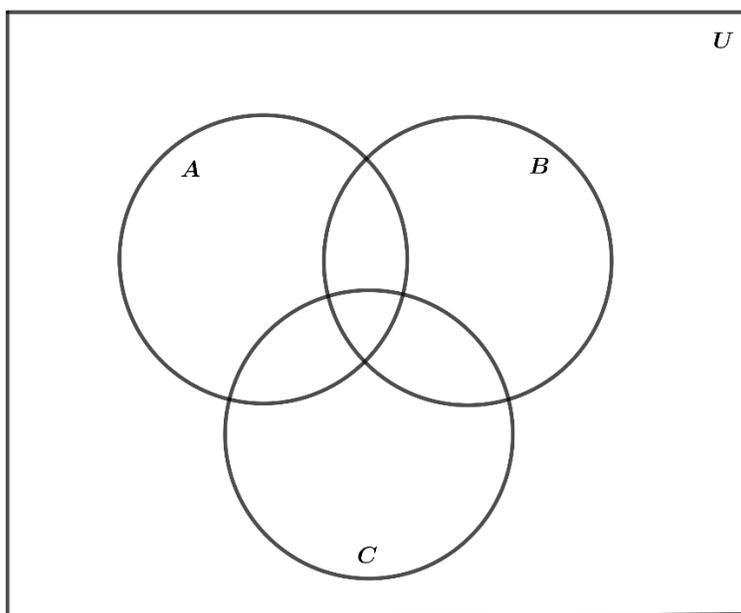


Materiales

Cuadrados de los números:

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25

Diagrama de Venn:



Propuesta de ejercicios para el estudiante

Los estudiantes deberán recortar los cuadrados de los números para, posteriormente, colocarlos en el diagrama de Venn, de forma tal que cumpla con las siguientes condiciones

Ejercicio 1

A es el conjunto de múltiplos de 3

B es el conjunto de múltiplos de 2

C es el conjunto de múltiplos de 5

Ejercicio 2

A es el conjunto de números primos

B es el conjunto de números pares

C es el conjunto de múltiplos de 3

Nota:

Un número primo es aquel que tiene exactamente dos factores.

Por ejemplo 47 es primo: sus factores son 1 y 47.

Por ejemplo 30 no es un número primo: sus factores son 1, 2, 3, 5, 6, 10, 15, y 30.

Ejercicio 3

A es el conjunto de números de dos dígitos

B es el conjunto de números pares

C es el conjunto de cuadrados perfectos

Nota:

Un cuadrado perfecto es un número que se puede obtener al multiplicar un número natural por sí mismo.

Por ejemplo 49 es un cuadrado perfecto porque $7 \times 7 = 49$

Soluciones

Solución Ejercicio 1

Nuestro Universo son los números del 1 al 25.

Llamemos A al conjunto de múltiplos de 3: { 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24},

B al conjunto de múltiplos de 2: {2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24}

y C al conjunto de múltiplos de 5: { 5, 10, 15, 20, 25}.

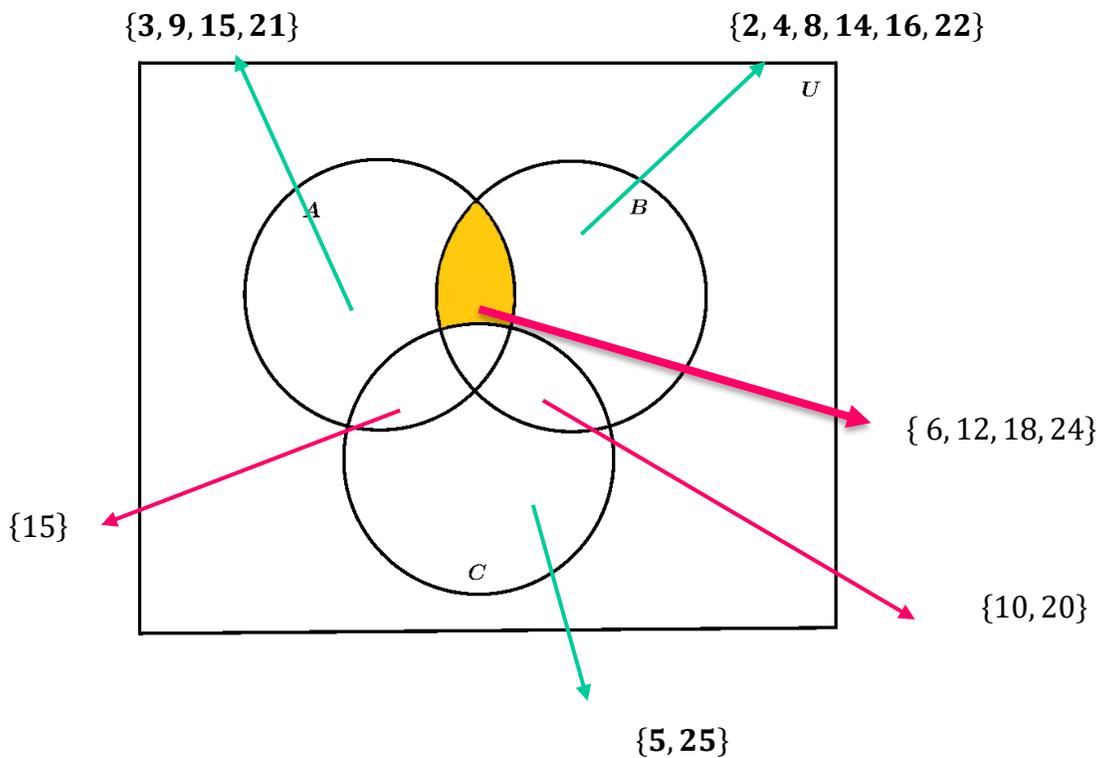
Veamos que:

La intersección de A y B es: { 6, 12, 18, 24}.

La intersección de A y C es: {15}.

La intersección de B y C es: { 10, 20}.

La intersección de A, B y C es el conjunto vacío



Solución Ejercicio 2

Nuestro Universo son los números del 1 al 25.

Llamemos A al conjunto de números primos: {2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23}.

Llamemos B al conjunto de números pares:

{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24}.

Llamemos C al conjunto de múltiplos de 3: {3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24}.

Veamos que:

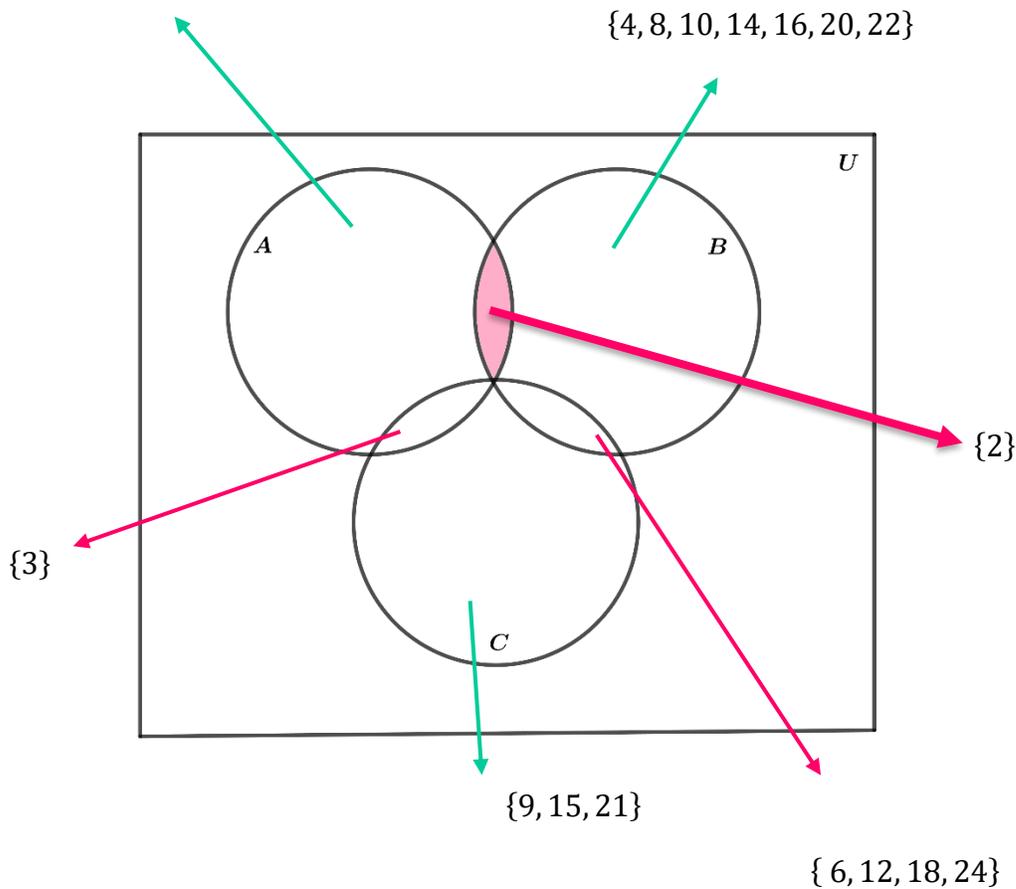
La intersección de A y B es: {2}.

La intersección de A y C es: {3}.

La intersección de B y C es: {6, 12, 18, 24}.

La intersección de A, B y C es: \emptyset

{5, 7, 11, 13, 17, 19, 23}



Solución Ejercicio 3

Nuestro Universo son los números del 1 al 25.

Llamemos A al conjunto de números de dos dígitos:

$\{10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25\}$.

Llamemos B al conjunto de números pares: $\{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24\}$.

Llamemos C al conjunto de cuadrados perfectos: $\{1, 4, 9, 16, 25\}$.

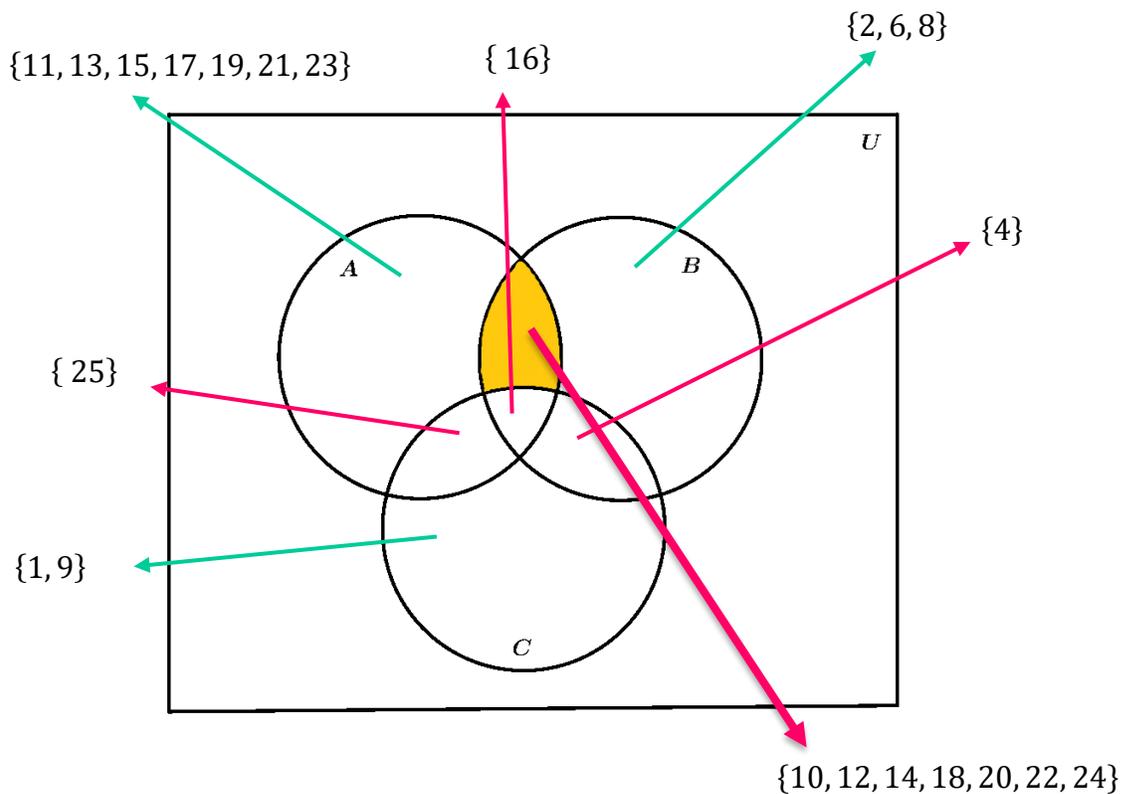
Veamos que:

La intersección de A y B es: $\{10, 12, 14, 18, 20, 22, 24\}$.

La intersección de A y C es: $\{25\}$.

La intersección de B y C es: $\{4\}$.

La intersección de A, B y C es: $\{16\}$.



Para aprender más...

Los diagramas de Venn fueron desarrollados en 1880 por John Venn. Estos diagramas son utilizados para el estudio de la lógica. Como el ser humano aprende por categorías, los diagramas de Venn resultan una manera sencilla y eficiente de representar y clasificar la información. John Venn se inspiró por la idea del matemático y lógico Leonhard Euler sobre la forma en organizar los datos en círculos, pero sin sobreponerlos (Baeza, Salas, Galicia y Contreras, 2014).

Puede crear diagramas de Venn gratuitos en el siguiente enlace:

<https://www.lucidchart.com/pages/es/ejemplos/diagrama-de-venn-online>

Bibliografía

Baeza, C., Salas, A., Galicia M. y Contreras, P. (2014). *Diagrama de Venn*. Universidad Autónoma de Nuevo León, México. Recuperado de:
https://www.uanl.mx/utilerias/chip/descarga/diagrama_venn.pdf

Referencia

Cruz, K. y Tanqueño, K. (2019). Juegos didácticos y su incidencia en el aprendizaje de la matemática. Universidad de Guayaquil. Tesis de Licenciatura en Ciencias de la Educación.