

**TRABAJO DE FIN DE GRADO DE MAESTRO EN
EDUCACIÓN PRIMARIA**

**El aprendizaje matemático con el tangram y
juegos de reglas**

ALUMNA: PAULA POBO MARTÍN-MATEOS

TUTORA: M. AURELIA C. NODA HERRERA

CURSO ACADÉMICO 2020/2021

CONVOCATORIA DE JULIO

El aprendizaje matemático con el tangram y juegos de reglas

Resumen:

En el Trabajo Fin de Grado (TFG en adelante) se realiza una propuesta de innovación para Educación Primaria en el área de matemáticas. El objetivo del mismo ha sido el desarrollo de una serie de juegos de regla, donde el Tangram es el material fundamental. Se pretende dar más visibilidad a este material que no es el que se suele utilizar en un aula de primaria para trabajar contenidos matemáticos. A su vez, también se pretende darle a los juegos de reglas con materiales didácticos, la importancia que tienen en el aula para aumentar la motivación, el trabajo en equipo y para reforzar y aplicar contenidos matemáticos.

Palabras clave:

Tangram, aprendizaje matemático y juegos.

Abstract:

This Final Project consists of an innovation proposal for Primary Education in the area of mathematics. The purpose of the project has been the development of a series of rule games, where the Tangram is the main material. It is intended to give more visibility to this tool, which is not usual in the primary classroom to work on mathematical contents. At the same time, it is also intended to give the rule sets with didactic materials, the importance they have in the classroom to increase motivation, teamwork and to reinforce and apply mathematical contents.

Key words:

Tangram, mathematical learning and games

Índice

1. PRESENTACIÓN Y JUSTIFICACIÓN.....	5
2. OBJETIVOS	6
3. REVISIÓN TEÓRICA	6
3.1. Importancia de los juegos en educación primaria.....	6
3.2. Importancia de los juegos en matemáticas.	8
3.3. Clasificación de juegos matemáticos.	9
3.4. Materiales didácticos en el aprendizaje de las matemáticas.....	10
4. CONCLUSIONES.....	13
5. PROPUESTA DIDÁCTICA.....	14
5.1. Fundamentación metodológica.....	14
5.2. Fundamentación curricular	15
5.3. Descripción de los juegos y las sesiones de clase.....	19
5.3.1. Voy a por ti.....	19
5.3.2. La valla de las figuras	20
5.3.3. Soy constructor	21
5.3.4. Tangroca.....	23
5.3.5. Colorear por aquí, colorear por allá.....	24
5.3.6. Terremoto	26
6. EVALUACIÓN.....	28
7. CONCLUSIONES.....	28
8. BIBLIOGRAFÍA.....	30
9. ANEXOS	32
Anexo 1. Materiales de cada uno de los juegos.....	32
Anexo 1.1. Materiales del juego Voy a por ti.....	32
Anexo 1.2. Materiales del juego La valla de las figuras	37
Anexo 1.3. Materiales del juego Soy constructor.....	37

Anexo 1.4. Materiales del juego Tangroca	39
Anexo 1.4. Materiales del juego Colorear aquí, colorear por allá.....	43
Anexo 1.6. Materiales del juego Terremoto.....	48
Anexo 2. Listas de control de cada uno de los juegos	52
Anexo 2.1. Lista de control del juego Voy a por ti.....	52
Anexo 2.2. Lista de control del juego La valla de las figuras	52
Anexo 2.3. Lista de control del juego Soy constructor	53
Anexo 2.4. Lista de control del juego Tangroca.....	53
Anexo 2.5. Lista de control del juego Colorear por aquí, colorear por allá.....	54
Anexo 2.6. Lista de control del juego Terremoto.....	54

1. PRESENTACIÓN Y JUSTIFICACIÓN.

El Trabajo Fin de Grado titulado “*El aprendizaje matemático con el tangram y juegos de reglas*”, es una propuesta de innovación didáctica donde se busca motivar en el aula el uso del tangram como recursos en juegos de reglas. El juego es una de las actividades más llamativas que realiza una persona. Desde el inicio de los tiempos ha existido el juego donde se aprende a través de la imitación de acciones que van a servir para el futuro, mediante la aceptación de reglas respetando a los compañeros, etc. Muchas personas descartan la importancia que tiene el juego en los niños y niñas sin darse cuenta de que no solo afecta a la dimensión lúdica si no en la del aprendizaje

En mis años como estudiante puedo decir que las matemáticas eran una de las asignaturas más duras a las que me tenía que enfrentar, lo mismo que a mis compañeros y compañeras. Los conceptos se hacían complicados o eran muy abstractos para terminar de comprenderlos. En mis clases, durante las etapas educativas antes de mis estudios universitarios, no recuerdo que me presentaran los contenidos con ayuda de materiales didácticos como regletas, cubos, tangram, geoplano, etc. Como mucho hacían dibujos en la pizarra. Cuando me interesé por la educación y buscaba información para formarme como docente, me di cuenta de la cantidad de materiales didácticos diferentes que se pueden encontrar en el mercado o fabricar uno mismo, diseñados para favorecer el aprendizaje de contenidos curriculares, haciendo más comprensible y ameno la comprensión los mismos. Hay empresas que se dedican especialmente a la venta de estos materiales, donde buscan cubrir diferentes objetivos con el añadido de buscar un diseño llamativo y fácil de limpiar. En la actualidad, son muchos docentes los que se utilizan materiales didácticos en sus aulas.

Por otro lado, hay numerosos estudios que demuestran que, incluyendo en el proceso de aprendizaje-aprendizaje una metodología más lúdica, los escolares son capaces de comprender y adquirir de una manera más rápida y sencilla los nuevos contenidos. En esta línea está la utilización de los juegos educativos, que excluye la presión de dar respuestas incorrectas sin ser ridiculizados o pasar vergüenza.

Todo esto ha hecho que me haya surgido el interés por elaborar en el TFG una propuesta de innovación para Educación Primaria en el área de matemáticas, en el que los juegos de reglas y el Tangram estén presentes en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

2. OBJETIVOS

El objetivo general de este TFG es realizar una propuesta de juegos de regla con el tangram, para trabajar conceptos abstractos de una manera manipulativa y lúdica

Para conseguir este objetivo general, es necesario unos objetivos más específicos como:

- Indagar en las diferentes investigaciones realizadas sobre la importancia del juego y los materiales didácticos para abordar las Matemáticas en la etapa de Educación Primaria, profundizando en los juegos matemáticos de reglas.
- Realizar una propuesta didáctica innovadora didáctica, utilizando como material Tangram, para llevar a cabo diferentes sesiones de clase utilizando juegos matemáticos de reglas en un aula de 3º de Educación Primaria.

3. REVISIÓN TEÓRICA

3.1. Importancia de los juegos en educación primaria

Cada día aumenta las propuestas de juegos por parte de los docentes para trabajar los contenidos curriculares de manera que el aprendizaje sea atractivo a sus escolares.

El juego por el diccionario de la Real Academia Española (RAE) se contempla como “ejercicio recreativo o de competición sometido a reglas, y en el cual se gana o se pierde”.

Son muchos los autores dedicados a la educación que defienden el juego como una metodología de aprendizaje, sin olvidar el aspecto lúdico de los mismos. También aporta conocimiento sobre el entorno y sobre sí mismo desde el punto de vista motor, cognitivo y sensorial.

Vigotsky (1995) afirmaba que a través del juego el niño y niña puede satisfacer las necesidades por sí mismo. Pero para llegar a este punto, primero un adulto tiene que cubrir esas primeras necesidades como el frío, calor, sed, sueño, etc., y después viene el juego para ponerlas en práctica, utilizando las acciones y el vocabulario (adquisición del lenguaje).

Por otro lado, Bruner (1986) comenta que con las actividades exploran el día a día sin consecuencias frustrantes, sin dañar las emociones del niño o niña. Por ejemplo, en el juego puede jugar a las cocinitas donde pueden servir agua y si se cae el vaso, el niño o niña

simplemente lo recoge y sigue jugando y sin darse cuenta va aprendiendo cómo hay que coger un vaso con la precisión necesaria.

Piaget (1995) establece tres tipos:

1. Juego de ejercicio. Son principalmente juegos sensorio-motriz. Se realizan por el simple placer de hacer un movimiento.
2. Juego simbólico. Son los juegos es los que por imitación se reproducen acciones de la vida real. Los juguetes son materiales que les ayuda a ser más realistas. Ejercitan la socialización al relacionarse con sus iguales o adultos.
3. Juego de reglas. Para este tipo de juego es importante la cooperación entre varios, jugadores. Se trabaja también la empatía, competición, superación del egoísmo, etc. Al juego se le introduce las normas que todos los participantes deben de seguir, por ello la importancia de la cooperación y la competencia. Además, se trabaja la coordinación, la socialización, el valor de saber perder y la superación del egocentrismo.

El juego de reglas se debe introducir poco a poco y con juegos donde haya pocas restricciones (reglas). Para que se lleve bien una partida es necesario una buena comunicación entre los jugadores, donde desde el inicio se establezcan las normas. Muchos de los niños cuando comienzan a perder, toman una actitud negativa porque toman el perder como algo malo y pueden terminar enojados. Por otro lado, el vencedor o el que va ganando también se puede enfadar ante la actitud de su compañero y no querer jugar con él. Finalmente, todos estos conflictos llevan a que en futuros juegos otros compañeros no quieran jugar con este niño por tener un mal comportamiento.

A través del juego de reglas, aprenden a trabajar en grupo para conseguir el mismo objetivo.

En su libro Piaget (1995) define el juego el juego de reglas como:

“El juego de reglas es la actividad lúdica del ser socializado. En efecto, así como el símbolo reemplaza al ejercicio simple a penas surge el pensamiento, la regla reemplaza al símbolo y enmarca al ejercicio.”

A su vez, Piaget señala dos momentos dentro de los juegos de regla: práctica de la regla y conciencia. La *práctica de la regla* es la introducción de los juegos, donde se explican las normas, mientras que *conciencia* es el momento en el que se establece cómo se llevan a cabo durante el juego.

3.2. Importancia de los juegos en matemáticas.

Ana García (2019) en su artículo *Matemáticas con juegos: aprender y disfrutar* afirma que, por propia experiencia, los juegos en sus clases producen una mayor motivación donde se refuerzan los conceptos matemáticos. Remarca tres puntos:

- Reforzar destrezas y automatismos.
- Introducir nuevos conceptos.
- Utilizar estrategias ligadas a la resolución de problemas como escoger alternativas, tomar decisiones, anticipar resultados, memorizar situaciones.

En su artículo menciona al docente P. Puig Adam (1958) que escribió “El material didáctico matemático actual” en donde podemos encontrar este fragmento:

La Matemática ha constituido, tradicionalmente, la tortura de los escolares del mundo entero, y la humanidad ha tolerado esta tortura para sus hijos como un sufrimiento inevitable para adquirir un conocimiento necesario; pero la enseñanza no debe ser nunca una tortura, y no seríamos buenos profesores si no procuráramos por todos los medios, transformar este sufrimiento en goce...

Con los juegos se pueden introducir nuevos conceptos, repaso de contenidos, mayor motivación y cooperación de grupo o parejas dependiendo del tipo de juego. Mucha gente piensa que mientras se juega no se aprende, pero en realidad se ponen a prueba los conocimientos y se aprenden de los errores al corregirse entre ellos o ser auto corregibles.

En un grupo todos los integrantes tienen un rol. Yinger (1965) define el rol como la conducta que tiene una persona en función de la posición que ocupa en un contexto formando una estructura social y jerarquía. Otros de los beneficios que tienen los juegos en la asignatura de las matemáticas son los diferentes roles que pueden encontrarse en la clase pero que dentro del juego pueden cambiar. Por ejemplo, un escolar que es retraído y no participa en las en clases a través del juego se puede encontrar arropado por sus compañeros/as y con el clima adecuado hay más posibilidades que participe.

El matemático Miguel de Guzmán (1984) fue un precursor en introducir los juegos en sus clases de matemáticas, escribió un alegato:

Es claro que, especialmente en la tarea de iniciar a los más jóvenes en la labor matemática, el sabor a juego puede impregnar de tal modo el trabajo, que lo haga

mucho más motivado, estimulante, incluso agradable y, para algunos, aún apasionante.... Por la semejanza de estructura entre el juego y la matemática, es claro que existen muchos tipos de actividad y muchas actitudes fundamentales comunes que pueden ejercitarse escogiendo juegos adecuados tan bien o mejor que escogiendo contenidos matemáticos de apariencia más seria, en muchos casos con claras ventajas de tipo psicológico y motivacional para el juego sobre los contenidos propiamente matemáticos.”

Pero la introducción de los juegos en las aulas no fue sencilla, había diversos obstáculos por parte de las autoridades educativas y las familias. Fueron necesarias muchas investigaciones y evidencias docentes para mostrar que durante las sesiones de juego no solo se realiza una actividad lúdica, sino que se propicia un aprendizaje efectivo de contenidos matemáticos.

3.3. Clasificación de juegos matemáticos.

A lo largo del desarrollo de un niño o niña el juego va tomando diferentes roles. Principalmente los juegos se pueden clasificar en diferentes formas como el número de participantes, normas, contenidos, edades, etc.

Irene López (2010) en su artículo recoge la clasificación que realizó Rüssel en la que establece cuatro modalidades que se relacionan:

- Juego figurativo: el niño consigue construir una visión desde el placer para conseguir un objetivo.
- Juego de entrega: cuando se produce durante el juego la cooperación y ayuda entre ellos. Un ejemplo es jugar a la pelota donde la pelota rebota o se escapa, pero donde también se trabaja el ritmo de los botes, coordinación óculo-manual o tirar. Hay una variedad de elementos que podemos usar como bolos, aros, peonzas, juegos con agua, etc.
- Juego de representación de personajes: el niño o niña realiza una representación de persona, animal o cosa donde realiza o resalta las cualidades para imitarlos. Por ejemplo, para imitar al tigre se puede rugir y andar de forma felina; para ser una estatua se tiene que colocar de una manera determinada las extremidades y la cabeza.

- Juego reglado: es donde el juego para llevarlo a cabo es necesario antes establecer unas características que serían las normas. Estas reglas permiten los movimientos o acciones por parte de los jugadores, pero sin llegar a ser tan estrictas. Si en un juego se establecen las normas con antelación es beneficioso para los participantes porque crea un ambiente de seguridad, donde cada uno sabe la acción que tiene que hacer. Este tipo de juego como hemos dicho anteriormente se inicia entre los seis y siete años hasta la edad adulta.

Los juegos pueden diferenciarse en dos categorías según Gairín (1990):

- Conocimiento: utilizar conceptos o algoritmos matemáticos.
 - Pre-instruccional: explican un concepto
 - Co-instruccional (se suman a las actividades de enseñanza)
 - Post-instruccional (útiles para consolidar el aprendizaje).
- Estrategia: utilizar estrategias para ganar.
 - Solitarios.
 - Bipersoales.
 - Multipersonales

3.4. Materiales didácticos en el aprendizaje de las matemáticas.

En la actualidad son muchos los docentes que incluyen en sus aulas materiales didácticos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

En el currículo de primaria de Matemáticas se indica la utilización de la manipulación en el aula en diferentes bloques de contenidos. Concretamente, en el segundo bloque “Números” se señala su importancia para desarrollar el sentido numérico, que es la habilidad para componer y descomponer, comprender y utilizar la estructura del sistema de numeración decimal, y utilizar las propiedades de las operaciones y las relaciones entre ellas para realizar cálculos y resolver problemas. El objetivo es que al finalizar esta etapa calculen con fluidez y realicen estimaciones razonables.

Otro bloque en el que se indica la relevancia del uso de la manipulación a través del uso de materiales es el bloque 4 “Geometría”, para aprender a analizar las características y propiedades de cuerpos y figuras geométricas, para describir relaciones espaciales mediante

coordenadas y croquis, para utilizar la visualización, la modelización y el razonamiento matemático entre otros.

Por otro lado, observamos que son muchos los autores que señalan la importancia de la utilización de materiales manipulativos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

González (2010) afirma que los materiales didácticos ayudan en los diferentes contextos de: conocimiento, investigación, análisis, síntesis, razonamiento, comprensión y autonomía. También aporta una lista de las ventajas de su utilización:

1. Modelizar conceptos e ideas, analizar propiedades y facilitar el proceso desde el concepto a ideas.
2. Da motivación a los escolares y puede hacer a las actividades más atrayentes y atractivas.
3. Los escolares sean autónomos.
4. Se pueden adaptar las actividades a las necesidades del escolar o grupo.
5. Favorece el trabajo en grupo.

Manrique y Gallego (2012) defienden la idea de González (2010) señalando que los materiales didácticos favorecen el aprendizaje en los escolares, porque lo llevan a la parte practico-lúdico con recursos reales que les llamen la atención.

Pero el uso de los materiales no es actual. Ya Montessori (1967) hacía hincapié en la importancia de los materiales didácticos en el aula y los definía como:

Los objetos más importantes del ambiente son los que se prestan a ejercicios sistemáticos de los sentidos y de la inteligencia con una colaboración armoniosa de la personalidad psíquica y motriz del niño y que, poco a poco, le conduce a conquistar, con exuberante y poderosa energía, las más duras enseñanzas fundamentales de la cultura: leer, escribir y contar.

En la misma línea, Martínez (1993) los describe como objetos que podemos encontrar en el día a día que pueden ser beneficioso para el aprendizaje de los alumnos y alumnas.

Finalmente, Guerrero (2009) los define como:

... elementos que empleamos los docentes para facilitar y conducir el aprendizaje de nuestros/as alumnos/as (libros, carteles, mapas, fotos, láminas, videos, software, ...).

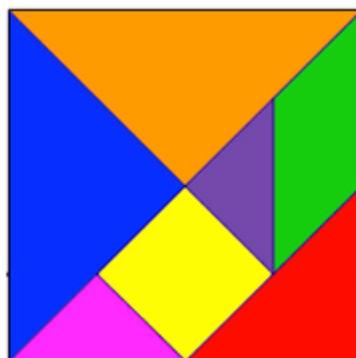
También consideramos materiales didácticos a aquellos materiales y equipos que nos ayudan a presentar y desarrollar los contenidos y a que los/as alumnos/as trabajen con ellos para la construcción de los aprendizajes significativos.

Por otra parte, encontramos que no hay una única clasificación de materiales. Una de las más utilizadas es la propuesta de Cascallana (1988), que divide los materiales en dos tipos:

- Materiales didácticos estructurados que son los materiales diseñados para la enseñanza de las matemáticas. Estos materiales son figurativos y multitarea.
- Materiales didácticos no estructurados que son cualquier material de fácil manipulación y tomados de la vida cotidiana. Estos pueden ser objetos del entorno o representativos, de uso cotidiano y material de desecho.

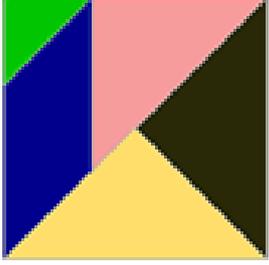
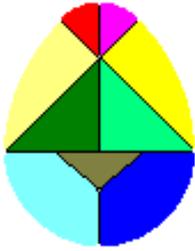
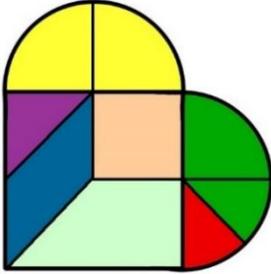
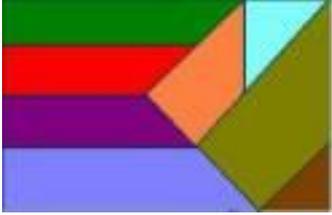
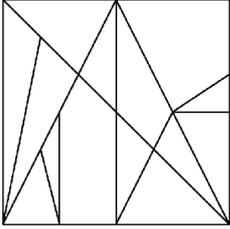
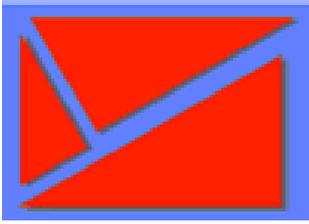
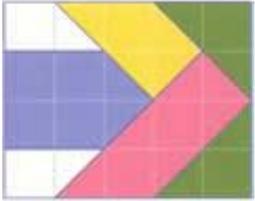
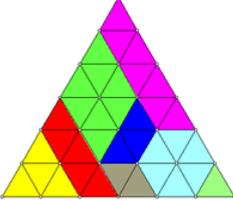
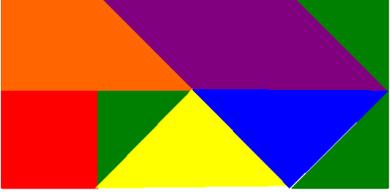
Sin embargo, Godino, Batanero y Font (2004) dan una clasificación más general y denominan materiales didácticos, a cualquier recurso que apoya y potencia el razonamiento matemático y que pueden ser tanto objetos físicos tomados del entorno como específicamente preparados para fines educativos.

En este trabajo se ha optado por la utilización de juegos de reglas con el Tangram tradicional de 7 piezas. El Tangram es un antiguo juego chino que conta de siete piezas simples: un cuadrado, cinco triángulos (dos grandes, un mediano y dos pequeños) y un paralelogramo, que juntas forman un cuadrado. Hoy en día el tangram es considerado como una herramienta o un material muy útil en la asignatura de Matemática, pues no solo permite introducir conceptos propios de esta materia, como geometría plana, por ejemplo; sino que también posibilita el desarrollo de capacidades psicomotrices e intelectuales, constituyendo un gran estímulo para la creatividad.



Actualmente hay una multitud de variantes de tangram que se utilizan con fines didácticos en el aula como, por ejemplo: tangram de 5 piezas, tangram huevo, cardio tangram,

armonigrama, stomachion, tangram de Brugner, tangram Pitagórico, tangram 8 Piezas y tangram Rectángulo.

<p>Tangram de 5 piezas</p> 	<p>Tangram huevo</p> 	<p>Cardio tangram</p> 
<p>Armonigrama</p> 	<p>Stomachion</p> 	<p>Tangram de Brugner</p> 
<p>Tangram Pitagórico</p> 	<p>Tangram 8 Piezas</p> 	<p>Tangram Rectángulo</p> 

4. CONCLUSIONES

Gracias a este trabajo he podido ampliar mi conocimiento en tres aspectos que considero que son básicos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, como son las nuevas metodologías que se están utilizando en las aulas, el aprendizaje de contenidos curriculares con los juegos educativos y los materiales didácticos (fundamentalmente la utilidad del tangram).

Cuando era estudiante de Educación Primaria y Secundaria, la transmisión de los contenidos era de manera magistral; el docente se colocaba delante del aula y hacía dos cosas: la primera leíamos el libro y se explicaba en la pizarra o directamente se escribían los contenidos en la pizarra para que se copiaran en las libretas. Ahora hay muchas metodologías en las que

son los estudiantes los que se crean los contenidos, los que tienen que buscar la información y estructurarlos.

A lo largo de la historia son muchos especialistas en la educación y pedagogía los que han definido el juego, como acciones que nacen como algo lúdico, pero que sirve como ensayo para las acciones en el futuro, además de aumentar la motivación de los estudiantes en el aprendizaje.

Este trabajo se centra en la utilización de los juegos de reglas con la utilización del tangram para abordar contenidos de matemáticas. El tangram es un material que no había utilizado nunca. Fue en mis estudios del Grado de Maestro de Educación Primaria en la asignatura de Didáctica de la Geometría y con la realización de este TFG, cuando me familiaricé con él y conocí la potencialidad del mismo para abordar una gran cantidad de contenidos matemáticos del currículo de primaria.

Las matemáticas es una materia que por la abstracción de sus contenidos resulta difícil para muchos alumnos y alumnas, pero estamos convencidos que se puede lograr un aprendizaje significativo de los mismos, con la utilización de materiales manipulativos que permitan visualizar los contenidos y creando un ambiente de motivación en el aula, con el uso de juegos educativos. Cada vez hay más materiales diseñados expresamente para trabajar contenidos concretos y juegos educativos específicos para determinados contenidos.

5. PROPUESTA DIDÁCTICA

5.1. Fundamentación metodológica

Esta propuesta didáctica se encuentra diseñada para trabajar aspectos de matemáticas de los diferentes Bloques de contenidos del currículo de 3º de Primaria mediante la utilización de juegos de reglas con el tangram de 7 piezas.

Los seis juegos diseñados se plantean para jugar los viernes en la hora de matemáticas a cuarta hora, teniendo una duración de 6 semanas. Se realizan una vez explicados el contenido teórico y haber afianzado los contenidos con el planteamiento de diferentes actividades. Con estos juegos se busca que se apliquen los contenidos abordados en un contexto de juego y con un material manipulativo.

Todos los juegos se inician en gran grupo, atendiendo al docente que explica cómo funciona el juego, las normas, las fichas que tienen que completar cuando existan en el juego, etc. Después, los escolares se colocan en parejas, grupos de tres o cuatro jugadores según se describa en el juego, se reparte el material correspondiente a los grupos y se realizan las rondas correspondientes. Posteriormente se hace una puesta en común con el grupo clase para que el alumnado verbalice el proceso seguido, analice resultados propios y de otros grupos, razone interpretaciones diferentes y responda a cuestiones específicas planteadas por el docente y por otros compañeros.

5.2. Fundamentación curricular

A continuación, se exponen los elementos curriculares que intervienen en esta propuesta recogidos en el Decreto 89/2014 de 1 de agosto, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Canarias (BOC, 2014):

CE 1. Utilizar estrategias y procesos de razonamiento, realizando los cálculos necesarios y comprobando la validez de las soluciones obtenidas. Expresar verbalmente o por escrito el proceso seguido.

El criterio pretende comprobar si el alumnado resuelve problemas aritméticos y geométricos. Elabora un plan de resolución, ejecuta el plan siguiendo la estrategia más adecuada (ensayo error), comprueba las soluciones. Para ello se valorará si el alumnado recurre a materiales manipulativos. Se pretende evaluar si expresa oralmente sus ideas y respeta las de las demás personas, y si persevera en el proceso y acepta la crítica razonada.

CE 2. Aplicar estrategias de razonamiento para resolver retos matemáticos con apoyo de materiales manipulativos y explicar oralmente o por escrito el trabajo realizado y las conclusiones obtenidas, mostrando en el proceso actitudes del quehacer matemático.

Este criterio de evaluación trata de valorar si el alumnado aplica estrategias de razonamiento para resolver retos matemáticos, ayudándose de materiales manipulativos. También se ha de comprobar si explica oralmente o por escrito el trabajo realizado y las conclusiones obtenidas.

CE 3. Utilizar los números naturales, leyendo, escribiendo, comparando y ordenando cantidades.

Este criterio trata de valorar si el alumnado interpreta información numérica para lo cual lee, escribe, compara y ordena cantidades, componiéndolas y descomponiéndolas de forma aditiva, usando el valor posicional de sus dígitos.

CE 6. Comparar, medir y expresar en magnitudes de longitud.

Este criterio trata de valorar si realiza comparaciones directas e indirectas, respondiendo a las preguntas: cuál es mayor y cuántas veces es mayor; si mide eligiendo y utilizando los instrumentos apropiados, tanto no convencionales como convencionales (cm) ofreciendo previamente estimaciones de los resultados y de las comparaciones.

CE 7. Identificar, nombrar, describir, clasificar y construir figuras planas. Describir posiciones y movimientos. Situar adecuadamente objetos en un plano para desenvolverse en su medio.

Este criterio pretende valorar si utiliza los conceptos geométricos de simetría; si identifica, nombra, describe y clasifica figuras planas, en función de sus elementos y características; y si construye, de forma individual o en grupo, modelos mediante el tangram. Verbaliza las descripciones, utilizando un vocabulario matemático preciso. Además, se comprobará si en situaciones de juego grupales sitúa adecuadamente objetos en un plano, describe y realiza recorridos, ayudado por indicaciones orales, apoyándose en su conocimiento de los contenidos geométricos.

CE 8. Recoger, clasificar y registrar información en contextos cercanos utilizando tablas sencillas. Leer e interpretar representaciones gráficas que cuantifiquen aspectos de su entorno y comunicar la información obtenida de forma ordenada. Utilizar de manera adecuada los términos seguro, imposible y posible.

Este criterio trata de comprobar si el alumnado, individualmente o en grupo, recoge, clasifica y registra datos de situaciones cercanas, utilizando tablas de datos y representaciones gráficas (pictogramas y diagramas de barras), y si lee e interpreta esas representaciones y otras similares que se le presenten ya realizadas y comunica oralmente o por escrito la información contenida en ellas con cierto orden. Se trata además de comprobar que responde a preguntas donde sea necesario utilizar correctamente las expresiones seguro, imposible y posible pero no seguro, atendiendo a la interpretación hecha de las representaciones gráficas realizadas por ellos u otras que se le presenten.

Contenidos:

- Del CE1:
 2. Desarrollo de estrategias y procedimientos: ensayo-error
- Del CE2:
 3. Confianza en las propias capacidades para afrontar las dificultades propias del trabajo científico
- Del CE3:
 1. Números naturales. Nombre y grafía.
 5. Escritura, comparación y orden de números cardinales.
 9. Comparación de números.

- Del CE6:
 4. Conocimiento y uso de las unidades principales de longitud (cm).
 6. Cálculo del perímetro de figuras planas
 7. Comparación y ordenación de unidades y cantidades de una misma magnitud.
 8. Explicación oral del proceso e interés por la expresión limpia, ordenada y clara de los resultados numéricos obtenidos en la medición, manifestando las unidades utilizadas.
- Del CE7:
 1. Representación básica del espacio en croquis, interpretación de planos y maquetas, y ubicación de elementos en ellos y en ejes positivos de coordenadas cartesianas. Descripción de posiciones y movimientos en un espacio conocido con el vocabulario matemático preciso. Rectas paralelas e intersección de rectas.
 2. Conocimiento, identificación y clasificación de los cuerpos geométricos (prisma y, su caso particular, el cubo, cilindro, cono, pirámide y esfera) en el entorno, y utilización del vocabulario preciso para describir sus atributos.
 4. Elementos de las figuras planas (lado, vértice, ángulo y perímetro), de los cuerpos geométricos (arista, vértices y caras), y su descripción oral.
 5. Simetría axial
- Del CE8:
 2. Clasificación y organización de la información en tablas.
 3. Elaboración y presentación de gráficos (diagramas de barras y pictogramas), de forma ordenada y clara.

Estándares:

4. Reflexiona sobre el proceso de resolución de problemas: revisa las operaciones utilizadas, las unidades de los resultados, comprueba las soluciones.
15. Elabora conjeturas en contextos numéricos y geométricos.
28. Escribe y ordena los números naturales utilizando razonamientos apropiados e interpretando el valor de posición de cada una de sus cifras.
32. Ordena números enteros.
72. Mide con instrumentos, utilizando estrategias y unidades convencionales y no convencionales, eligiendo la unidad más adecuada para la expresión de una medida.
73. Suma y resta medidas de longitud en forma simple.
75. Compara y ordena de medidas de una misma magnitud.

76. Compara superficies de figuras planas por superposición, descomposición y medición
78. Explica de forma oral y por escrito los procesos seguidos y las estrategias utilizadas en todos los procedimientos realizados.
92. Describe posiciones y movimientos por medio de coordenadas, distancias, ángulos, giros...
94. Identifica en situaciones muy sencillas la simetría de tipo axial y especular
95. Traza una figura plana simétrica de otra respecto de un eje.
99. Calcula el área y el perímetro de: rectángulo, cuadrado, triángulo.
104. Utiliza la composición y descomposición para formar figuras planas y cuerpos geométricos a partir de otras
105. Identifica y nombra polígonos atendiendo al número de lados.
106. Reconoce e identifica poliedros, prismas, pirámides y sus elementos básicos: vértices, caras y aristas.
109. Interpreta y describe situaciones, mensajes y hechos de la vida diaria, utilizando el vocabulario geométrico adecuado: indica una dirección, explica un recorrido y se orienta en el espacio.
112. Recoge y clasifica datos cuantitativos en situaciones familiares.
114. Realiza e interpreta gráficos muy sencillos: diagramas de barras, poligonales y sectoriales, con datos obtenidos de situaciones muy cercanas.

En la siguiente tabla se muestra la información curricular de cada uno de los juegos desarrollados en este trabajo (Tabla 1).

Tabla 1. Criterios de evaluación, contenidos y estándares de los diferentes juegos

Título del juego	Criterios de evaluación	Contenidos	Estándares
<i>Voy a por ti</i>	6	6, 8	72, 76, 78, 104, 105
	7	4	
<i>La valla de las figuras</i>	1	2	4
	2	3	15
	3	1, 5, 9	28, 32
	6	4, 6, 7	73, 75, 99
	7	4	104
	8	2, 3	112, 114
<i>Soy constructor</i>	7	1, 2, 4	92, 105, 106, 109
<i>Tangroca</i>	7	5	94, 95
<i>Colorear por aquí, colorear por allá</i>	7	5	94, 95

Terremoto	6	6	75,99
	7	4	104

5.3. Descripción de los juegos y las sesiones de clase

5.3.1. Voy a por ti

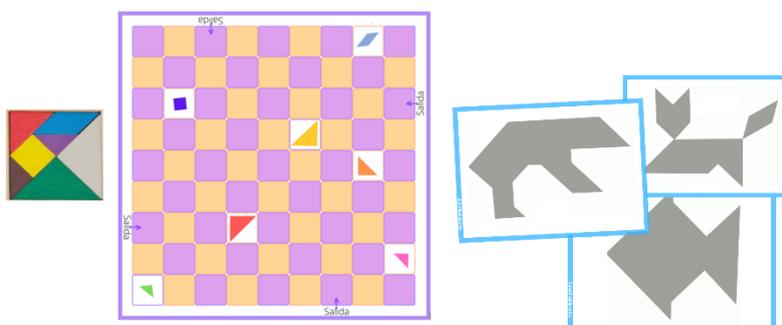
Descripción

Voy a por ti es un juego que consiste en conseguir, avanzando por las casillas de un tablero, las piezas 7 piezas del tangram para formar una figura, obtenida al azar de un lote de tarjetas. El tablero contiene dibujado en algunas de sus casillas las piezas del tangram, de manera que, al caer en alguna de esas casillas los jugadores toman de su tangram la pieza correspondiente. Gana el jugador que antes logre formar dicha figura.

Materiales (Anexo 1.1)

- Tablero.
- Una ficha y dado por jugador
- Un tangram por jugador.
- Doce tarjetas con distintas figuras hechas con las 7 piezas del tangram (anexo 2).

Figura 1. Materiales de juego VOY A POR TÍ



Reglas del juego

Pueden jugar de 2 a 4 jugadores. Cada jugador tiene distinto punto de partida marcado en el tablero. Para saber el orden en el que participa cada jugador, tiran el dado y el que obtenga el número mayor es el primero, siguiendo el resto en el sentido de las agujas del reloj. En caso de que a varios jugadores les salga el mismo número, éstos vuelven a tirar los dados, hasta que obtengan números distintos.

En un lado del tablero se colocan boca abajo, las tarjetas realizadas con las 7 piezas del tangram. El jugador que comienza la partida destapa una tarjeta y la figura que tenga dicha carta es la que todos los jugadores deben de reproducir.

Por turnos cada jugador lanza el dado y avanza por el tablero para ir obteniendo las piezas del tangram. El desplazamiento por el tablero puede ser en línea recta o girando hacia la derecha o izquierda. Si se paran en la casilla donde se encuentre dibujada la pieza del tangram la consiguen, tomándola de su tangram. Según van consiguiendo las piezas, van realizando la figura de la tarjeta. El primero que lo consiga gana la partida.

Organización de la sesión de clase

Al inicio de la sesión, se explica el juego al gran grupo: lo que hay que conseguir, cómo se obtienen las piezas y los tipos de movimientos posibles. Se recalca la importancia del turno de participación, la paciencia y la frustración al perder.

Se agrupan a los alumnos en grupos de 4 y se les reparte el material. Una vez todos los grupos han finalizado la partida, se hará una puesta en común, respondiendo a preguntas como: a) qué pieza les costó más colocar ¿por qué?; b) en qué se fijaron para colocar las piezas; c) tienen todas las figuras construidas las piezas diferentes piezas del tangram en el mismo lugar; d) si pudiésemos elegir una sola pieza para realizar la misma figura ¿qué pieza elegiríamos y cuántas tendríamos que coger? ¿Cuál sería su perímetro utilizando la longitud de uno de los lados de esa pieza como unidad de medida? Expresa el perímetro con su unidad de medida correspondiente.

5.3.2. La valla de las figuras

Descripción

La valla de las figuras es un juego en parejas que consiste en construir figuras, con un número determinado de piezas del tangram, del mayor perímetro posible. El perímetro se expresa tomando uno de los catetos del triángulo pequeño del tangram como unidad de medida y se comprueba utilizando el metro y expresando dicho perímetro en centímetros. Gana el jugador que obtenga la figura de mayor perímetro.

Materiales (Anexo 1.2.)

- Un tangram por jugador
- Un metro por parejas

- Una ficha de registro para anotar las medidas del perímetro de las diferentes figuras.

Piezas del tangram	Dibujo de figura	Perímetro con unidad invariante	Perímetro en centímetros



Reglas del juego

- Cada jugador tiene un tangram y su ficha de registro.
- El docente indica las piezas que tienen que utilizar (la misma para toda la clase).
- Cada jugador realiza su figura y expresa el resultado con la unidad de medida invariante y en cm.
- Cada pareja compara sus resultados y se anota un punto el jugador que obtenga el perímetro mayor.
- Se realizan dos rondas y gana el jugador que obtenga la mayor puntuación.
- Una vez finalizado el juego, cada jugador tiene que sumar los perímetros expresados en cm de sus dos figuras.
- Cada pareja hará una representación gráfica conjunta de los resultados de su grupo.

Organización de la sesión de clase

Antes de iniciar se explica el juego en gran grupo donde la docente realiza un ejemplo en la pizarra y los escolares participan. Después se colocan en parejas e inician el juego.

Una vez finalizada la partida se hace una puesta en común con el grupo clase, en donde se establece un debate sobre las representaciones realizadas por cada pareja. El docente proyecta las figuras planteadas y plantea cuestiones como: ¿Qué dificultades tuvieron al utilizar la unidad de medida invariante?, ordenar las siguientes figuras de mayor a menor según la medida que dan o ¿cómo han recogido los datos para el gráfico?

5.3.3. Soy constructor

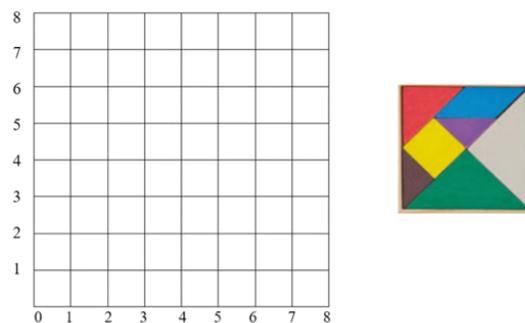
Descripción

Soy constructor es un juego para realizar en grupos de 3 participantes, que consiste en construir, sobre un tablero cuadrículado con los ejes positivos de coordenadas, una figura con piezas del tangram, con indicaciones que va dando uno de los miembros del grupo. Se realizan

3 rondas, de manera que todos los participantes tienen un turno en el que dan las indicaciones. Por cada figura construida de manera correcta según las indicaciones dadas, se anotan un punto, ganando el juego el participante que más puntos obtenga.

Materiales (Anexo 1.3)

- 1 tangram por jugador
- 1 tablero para cada jugador (cada pieza del tangram debe acomodarse exactamente en los cuadrados del tablero).
- Ficha de registro para cada jugador, en la que se anotan las indicaciones y los puntos obtenidos.



Reglas del juego

Los escolares se colocan en grupos de tres, sentados de manera que cada uno no vea el espacio de trabajo de sus compañeros y compañeras. Comienza el más pequeño del grupo y se sigue el sentido de las agujas del reloj.

Al que le toque el turno, tiene que formar una figura sobre su tablero, con la cantidad de piezas de su tangram que desee, de manera que el resto de los jugadores no vea su construcción; después los demás se ponen a construir la figura a medida que su compañero/a va realizando las indicaciones o descripciones. Cada participante va anotando en su ficha de control las indicaciones dadas. Cuando finalice la descripción, se muestran las figuras y se comparan y analizan para ver si son iguales o hay alguna diferencia. Los jugadores que tengan la figura correcta obtienen un punto. Al cabo de tres rondas (una figura por jugador) se acaba la partida, ganando el juego el que más puntos obtenga.

En las descripciones, hay que utilizar un vocabulario matemático preciso como rectas paralelas, nombres de las formas planas, elementos de las figuras planas, disposición espacial, referencia a puntos de coordenadas cartesianas, similitud con objetos del entorno diario, etc.

Organización de la sesión de clase

Antes de iniciar se explica el juego al gran grupo: cómo hay que colocarse en el grupo de forma que no se vean entre ellos las zonas de trabajo y poniendo ejemplos de descripciones para que vean cómo deben hacerlo. Se recalca la importancia del turno de participación y la paciencia. Al finalizar las tres partidas, se pone en común con el docente las figuras que han hecho y algunas de las indicaciones se repiten para realizarlo en gran grupo.

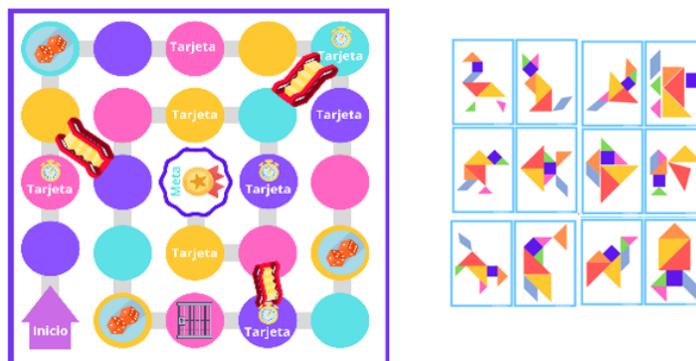
5.3.4. Tangroca

Descripción

Tangroca es un juego que consiste en ser el primero en llegar a la casilla final de un tablero, en el que hay indicaciones como avanzar, retroceder, realizar un reto (tarjetas) y realizar una penalización en diferentes casillas.

Materiales (Anexo 1.4)

- 1 tablero
- 1 dado y una ficha diferente por jugador
- Tarjetas de retos
- 1 tangram
- 1 cronómetro



Reglas del juego

Pueden jugar de 2 a 6 jugadores. Cada jugador tiene una ficha de un color diferente para moverse por las diferentes casillas. Para saber el orden en el que participa cada jugador, tiran el dado y el que obtenga el número mayor es el primero, siguiendo el resto en el sentido de las agujas del reloj. En caso de que a varios jugadores les salga el mismo número, éstos vuelven a tirar los dados, hasta que obtengan números distintos.

El tablero tiene casillas en forma de espiral; dependiendo de la casilla en la que caigas puedes avanzar, retroceder, realizar un reto (tarjetas) y realizar una penalización.

En el turno de un jugador tira el dado y avanza tantas casillas como señale este. Algunas de las casillas tienen dibujos que piden hacer cosas distintas:

- Dados: si se cae en esa casilla, se vuelve a tirar.
- Escaleras: si se cae en esa casilla, se mueve a la casilla que siga la escalera.
- Cárcel: si se cae en esa casilla se pierde un turno.
- Flechas: si se cae en esa casilla se retrocede 2 casillas.
- Tarjeta: se reproduce la figura simétrica a la que sale en la tarjeta
- Tarjeta con cronómetro: se reproduce la figura que sale en la tarjeta con solo haberla visto 15 segundos.

Cuando se está en la casilla que dice “tarjeta” se coge una del montón y se tiene que reproducir la figura simétrica y si se cae en la casilla que dice “tarjeta y además hay un cronómetro, se mira la figura durante 15 segundos se vuelve a poner boca abajo y tiene que reproducirla exactamente-

Gana el jugador que llegue antes a la casilla final.

Organización de la sesión de clase

La clase se divide en varios grupos entre 4 a 6 jugadores cada uno. Al inicio se les explica el tablero y lo que significan las casillas especiales con las consecuencias que conllevan. Se realiza una simulación de lo que pasaría si se cae en las casillas especiales.

5.3.5. Colorear por aquí, colorear por allá

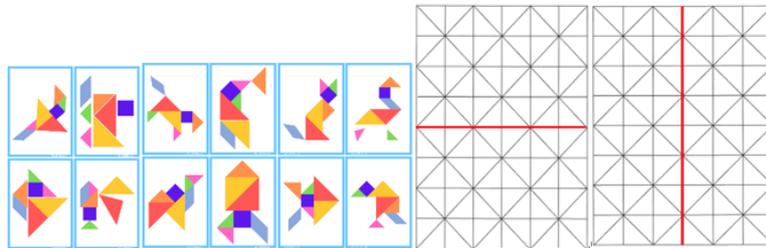
Descripción

Colorear por aquí, colorear por allá es un juego que consiste en construir figuras simétricas a otras construidas por sus compañeros, respecto a ejes de simetría tanto horizontal como vertical. Ganan los jugadores que construyan las figuras simétricas correctamente.

Materiales (Anexo 1.5)

- 2 tableros por jugador (uno con eje de simetría horizontal y otro vertical)
- 1 tangram por jugador o jugadora
- 12 tarjetas con figuras realizadas con el tangram

- Reloj de arena por grupo de 1 minuto
- Lápices de colores
- Espejo



Reglas del juego

Se colocan en grupos de 4 jugadores.

Cada uno de los jugadores coge una de las cartas con figuras y con su tangram construye la misma en su tablero, con la indicación de que no toque el eje de simetría. La primera ronda es con el eje de simetría vertical y una segunda ronda con el eje de simetría horizontal.

Una vez construida la figura que obtuvieron en la carta, la colorean para quitar las piezas del tangram.

Se intercambian los tableros en el sentido de las agujas del reloj, para que ahora cada uno construya la figura simétrica respecto al eje de simetría marcado. Se pone en marcha el reloj de arena y una vez terminado el tiempo, comprueban con un espejo colocado sobre el eje de simetría si la figura es simétrica respecto a la dibujada por su compañero, obteniendo un punto los que lo hayan conseguido.

Al realizar las dos rondas se acaba la partida, y con los puntos se realiza un ranking para ver quién es el ganador.

Organización de la sesión de clase

Antes de iniciar se explica el juego en gran grupo donde la docente realiza una figura en la pizarra digital con un tangram online (<https://www.geogebra.org/m/QFc9jN6P>) y los escolares participan en la construcción de la figura simétrica. Después se agrupan en grupos de cuatro con todos los materiales necesarios e inician el juego.

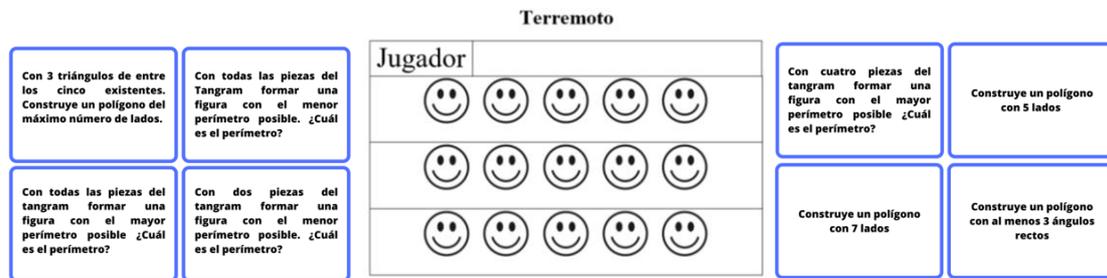
5.3.6. Terremoto

Descripción

Terremoto es un juego de cartas para cuatro jugadores. Consiste en crear figuras con las diferentes piezas del tangram siguiendo las instrucciones de las cartas. Estas pueden pedir diferentes ángulos, lados, perímetros, etc.

Materiales (Anexo 1.6)

- 1 tangram por jugador
- 1 transportador por jugador
- 1 regla para cada jugador.
- 50 cm de lana para cada jugador.
- Ficha de registro por jugador.



Reglas del juego

Los escolares se colocan en grupos de cuatro. Comienza el más pequeño del grupo y se sigue el sentido de las agujas del reloj.

Cada uno de los jugadores tiene su tangram y al que le toque primero levanta una tarjeta donde se encuentra las instrucciones de la figura que deben de crear. Estas fichas tienen distintas directrices donde los escolares tienen libertad en la manera de interpretarla. En este juego se trabaja la simetría, ángulos, perímetro y área.

Algunas de las instrucciones que tienen las tarjetas son:

- Con 3 triángulos de entre los cinco existentes, construye un polígono del máximo número de lados posible.
- Con todas las piezas del Tangram formar una figura con el menor perímetro posible. ¿Cuál es el perímetro expresado en cm?
- Con todas las piezas del tangram formar una figura con el mayor perímetro posible ¿Cuál es el perímetro expresado en cm?

- Con tres piezas del tangram formar una figura con el menor perímetro posible. ¿Cuál es el perímetro tomando como unidad de medida el lado del cuadrado del tangram?
- Con cuatro piezas del tangram formar un rectángulo.
- Construye un polígono con 5 lados
- Construye un polígono con 7 lados
- Construye un polígono con al menos 3 ángulos rectos.
- Construye un polígono con al menos 2 ángulos agudos.
- Construye un polígono con al menos 2 ángulos rectos y uno obtuso.
- Construye un polígono con al menos 1 ángulo recto y 1 obtuso.
- Construye un polígono con al menos 1 ángulo recto y 1 llano, utilizando 4 piezas de tangram
- ¿Puedes construir un polígono con 1 ángulo llano y uno obtuso de 130° ?
- Construye dos figuras diferentes con una superficie de 5 triángulos pequeños
- Construye dos figuras diferentes con una superficie de 3 triángulos medianos
- Construye dos figuras diferentes con una superficie de 2 triángulos grandes
- Construye dos figuras diferentes con una superficie de 7 cuadrados
- Construye un polígono con 1 ángulo agudo de 50°
- Construye un polígono con 1 ángulo agudo de 75°
- Construye un polígono con 2 ángulos agudos de 20° y 60°
- Construye un polígono con 1 ángulo agudo de 45° y 1 ángulo llano.
- Construye un polígono con 6 lados.
- Construye un polígono con 10 lados.

Para saber si la construcción de las figuras es correcta, cada jugador tiene un transportador para medir los ángulos y la lana para comparar los tamaños de los perímetros para saber quién es el ganador según lo pide la tarjeta.

Cada jugador tiene una ficha para llevar el registro de los aciertos de las pruebas, se realizan cuatro rondas, cada jugador levanta una tarjeta. Gana el jugador que tenga todas las caras

Organización de la sesión de clase

La clase se divide en varios grupos de 4 jugadores cada uno. Al inicio se les explica lo que se debe de hacer y se hace una de las tarjetas al gran grupo como ejemplo. Además, se les explica el funcionamiento de la hoja de registro que cada jugador debe tener.

Una vez cada grupo haya realizado todos sus registros, se hace una puesta en común con el grupo clase, en la que el docente coge tarjetas al azar, para contrastar las figuras obtenidas en los diferentes grupos. Los alumnos y alumnas saldrán a la pizarra digital para realizar con el tangram virtual sus figuras y explicar sus soluciones (<https://www.geogebra.org/m/QFc9jN6P>).

6. EVALUACIÓN

La evaluación de esta propuesta didáctica tendrá un carácter formativo, basándose en la técnica de la observación del propio proceso y el uso de preguntas orales al conjunto del grupo, así como las anotaciones y representaciones con materiales que se realizan en algunos de los juegos. Para ello, el docente contará con un instrumento de evaluación como son las listas de control específicas de cada juego (Anexos VI, VII, VIII, IX, X y XI).

Con esta evaluación se pretende conocer los avances del alumnado, así como, los déficits o dificultades, permitiendo de esta manera observar en qué aspectos hay que hacer mayor hincapié con el alumnado, ya sea a nivel individual o a nivel colectivo.

7. CONCLUSIONES

Durante la elaboración del Trabajo de Fin de Grado he ido ampliando mis conocimientos sobre el tangram. Al inicio, admito que desconocía todas las posibilidades que da el tangram. Pensaba que solo servía para reproducir figuras con las 7 piezas del tangram como un gato, coche, avión, etc., y para clasificar solo las siguientes formas: triángulos grandes, mediano y pequeño; cuadrado y paralelogramo.

En cuanto iba desarrollando las actividades se me dificultó porque no era capaz de diseñar juegos de reglas en donde el protagonista sea el tangram. Después, poco a poco fui investigando todas las posibilidades y preguntando a otros docentes que uso le dan en sus aulas. Muchos de los profesores me informaban que el tangram no es un elemento que suelen utilizar, prefieren

otros materiales didácticos como las regletas, policubos o geoplano. Desconocían lo que puede aportar en cuanto a contenidos enlazados con el currículo el tangram.

Las matemáticas cuando era estudiante de educación primaria me parecían difíciles porque eran demasiado abstractas, no tengo recuerdo de utilizar algún material didáctico, en todo caso solo lo utilizaban los docentes cuando explicaban, pero sin ponerlo a nuestra disposición. Según fui estudiando descubría todos los materiales diseñados específicos para contenidos matemáticos que se ha ido creando que ayudan a las explicaciones. También en los momentos en los que he trabajado de apoyo escolar o extraescolares, he observado lo beneficioso de trabajar con materiales manipulativos y utilizar algún reto o juego. Como he comentado anteriormente no tenían presión cuando se equivocaban y tenían más predicción a realizarlas los algoritmos. Por ejemplo, cuesta mucho que realicen fichas donde tengan operaciones. En cambio, si se les pone multiplicaciones en papelitos que van sacando de un estuche con un tiempo determinado para ver cuantas llegan a hacer correctas, consiguen hacerlas.

En mis futuras clases me veo dando las clases basados en proyectos donde se incluyan juegos o retos y utilizando materiales didácticos para el apoyo de los contenidos.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Aritzeta, A. y Ayestarán, S. (2003) Aplicabilidad de la teoría de los roles de equipo de Belbin: un estudio longitudinal comparativo con equipos de trabajo. *Revista general y aplicación*. 56 (1), 61-75
- BOC (2014). *DECRETO 89/2014, de 1 de agosto, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Canarias*
- Bruner, J. (1986). Juego, pensamiento y lenguaje. *Perspectivas*, 16 (1), 79-85
- Cascallana, M.T. (1988). *Iniciación a la matemática*. Materiales y recursos didácticos. Madrid, Aula XXI.
- Crónica Global (25 de octubre de 2018, actualizado 24 de octubre de 2019) *Tangram: qué es y cuáles son sus beneficios como juego educativo*. Recuperado el 5 de junio de 2021. https://cronicaglobal.elespanol.com/vida/tangram-que-es-beneficios-juego-educativo_194210_102.html
- Gairín, J. (1990). Efectos de la utilización de juegos educativos en la enseñanza de las matemáticas. *Educación*, 17, 105-118.
- García, A. (2019). Matemáticas con juegos: aprender y disfrutar. *Revista de Educación Matemática*, 101, 11-28
- González, J. L. (2010). *Recursos, Material didáctico y juegos y pasatiempos para Matemáticas en Infantil, Primaria y ESO: consideraciones generales*. Didáctica de la matemática, UMA.
- Guerrero, A. (2009) Los materiales didácticos en el aula. *Revista digital para profesionales de la enseñanza*, 5. <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd6415.pdf>
- Guzmán Ozámiz, M. (1984). Juegos matemáticos en la enseñanza. *Actas de las IV Jornadas sobre Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas*.
- Infinity Art (2020) ¿Qué es el Tangram? Historia y origen. Recuperado el 5 de junio de 2021. <https://infinityartmagazine.wordpress.com/2020/05/03/que-es-el-tangram-historia-y-origen/amp/>

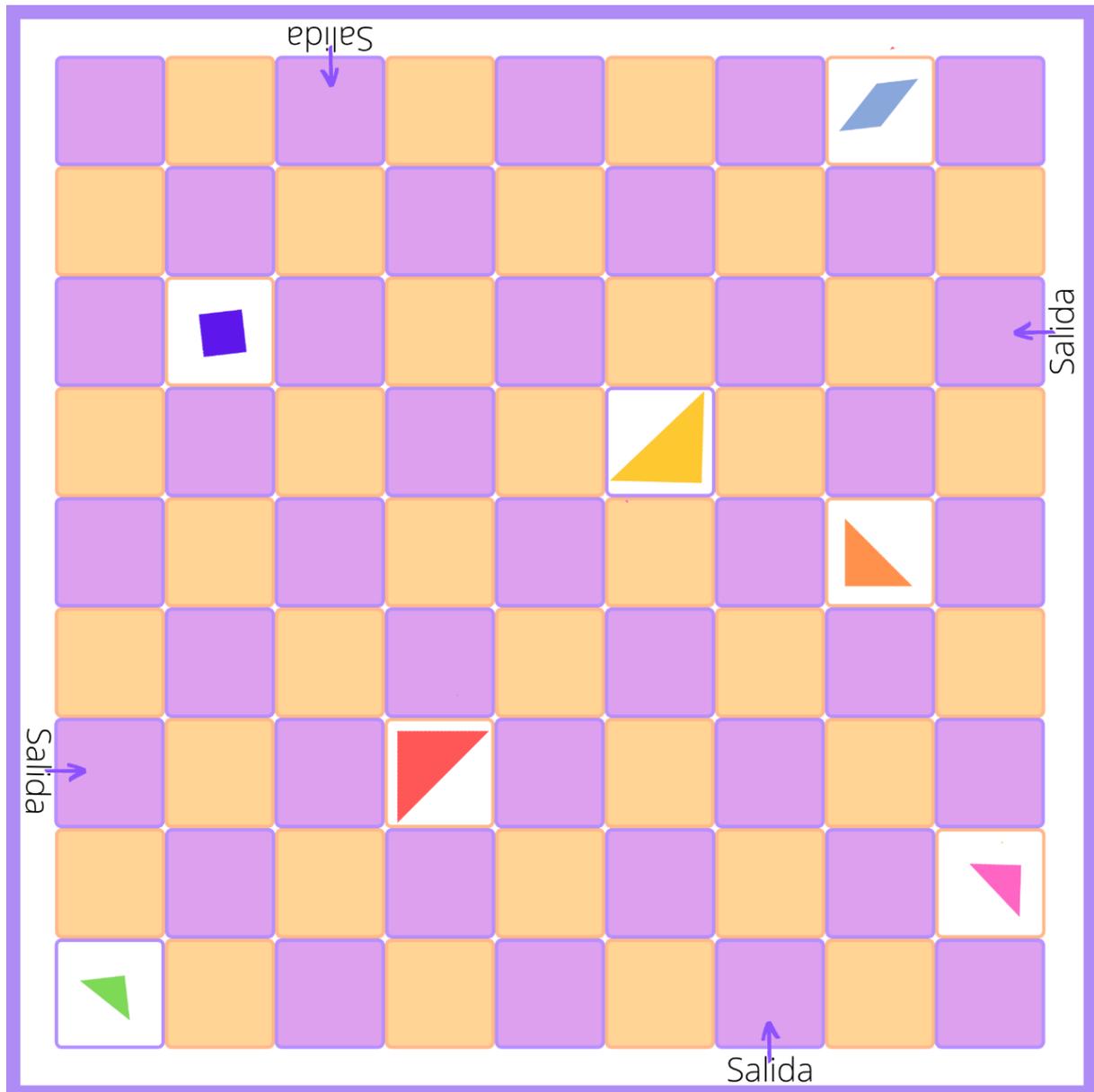
- López, I. (2010). El juego de la educación infantil y primaria. *Revista de la educación en Extremadura*. ANPE.
- López, M. (2005). *El juego como medio para la adquisición de aprendizaje significativo en educación preescolar*. [Tesis de licenciatura, Universidad pedagógica nacional]
- Manrique, A.M. y Gallego, A.M. (2012). El material didáctico para la construcción de aprendizajes significativos. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*. 4(1), 101-108.
- Martínez, A. (1993). El aula en la educación infantil, en García Hoz, Víctor (Dir.): *Educación infantil personalizada*. Madrid, Ediciones Rialp.
- Montessori, M. (1967). *Manual práctico del método*. (2a Ed) Barcelona, España: Casa Editorial Araluce
- Piaget, J. (1995) La clasificación de los juegos y su evolución a partir de la aparición del lenguaje. *El juego (Antología básica)*. México
- Vigotsky, L.S. (1995) El papel del juego en el desarrollo del niño. *El juego (Antología básica)*. México

9. ANEXOS

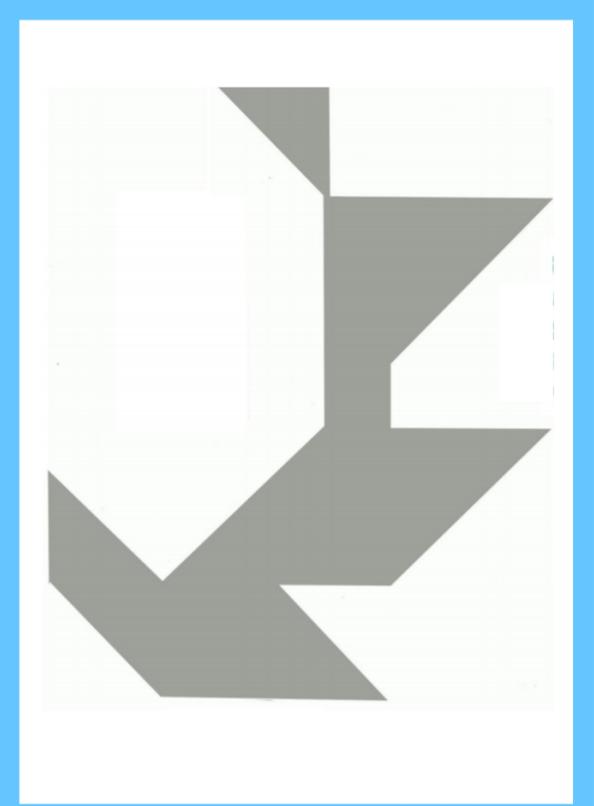
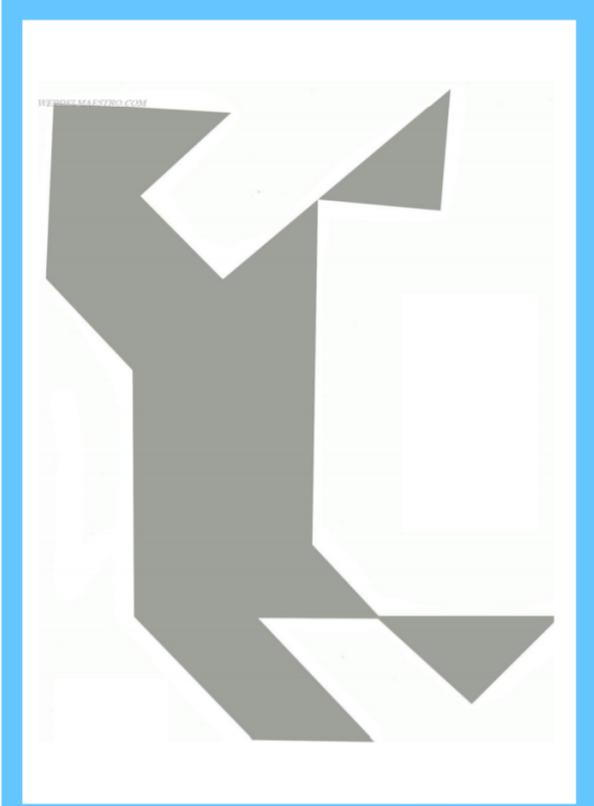
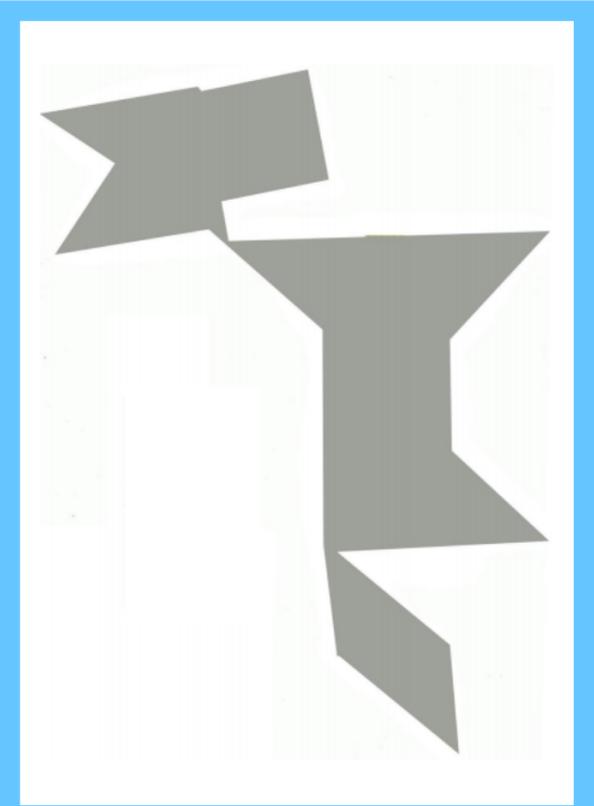
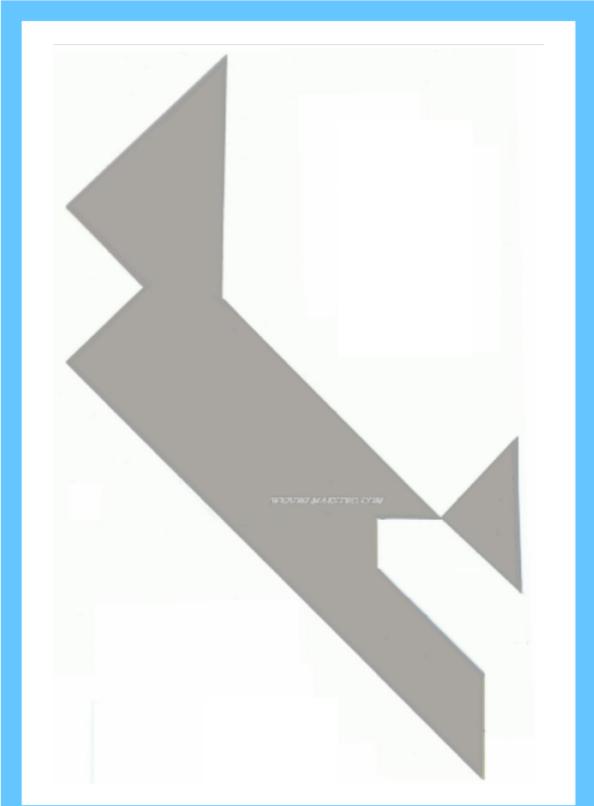
Anexo 1. Materiales de cada uno de los juegos

Anexo 1.1. Materiales del juego Voy a por ti

Tablero

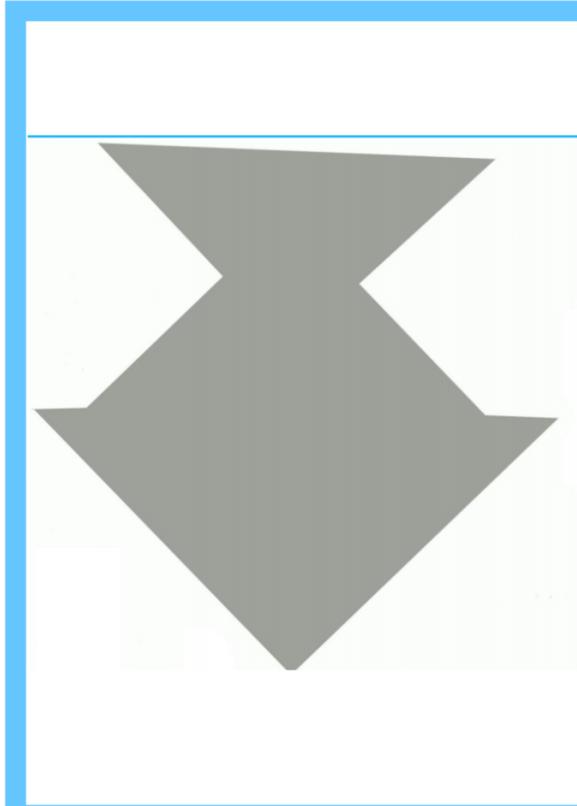


Tarjetas con distintas figuras hechas con el tangram

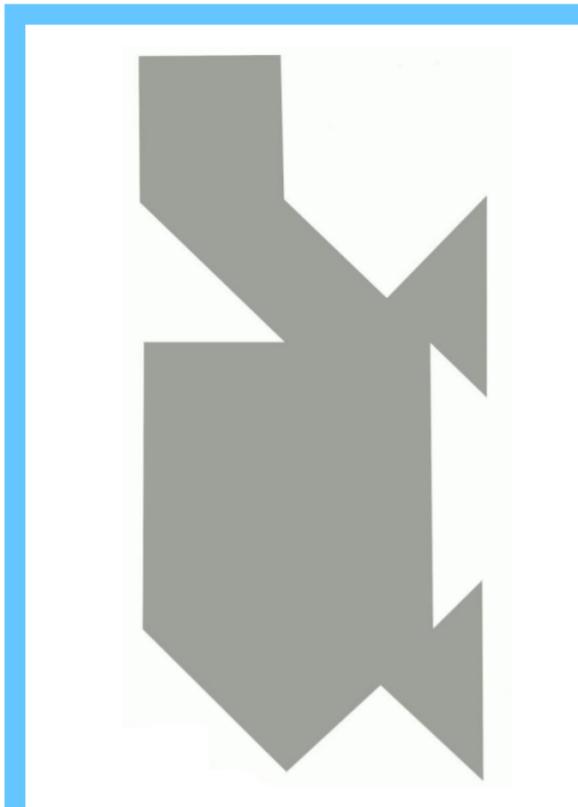




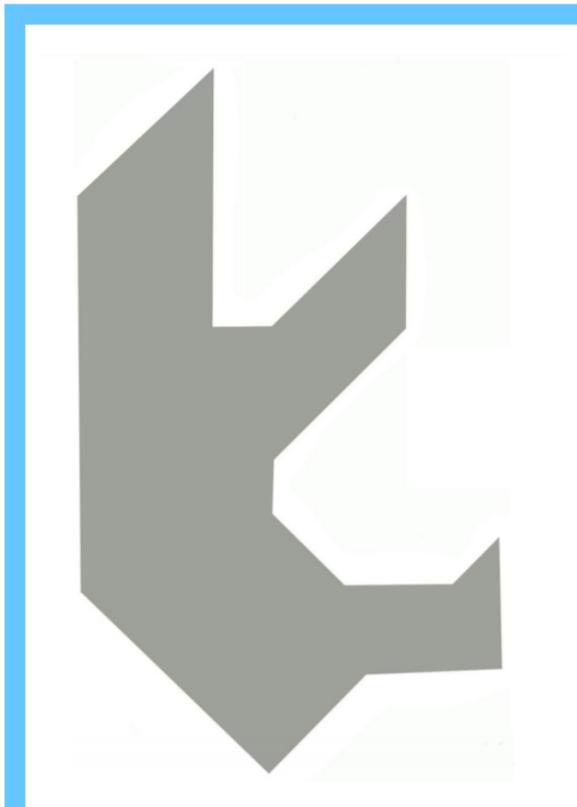
EntreOlasEducativo



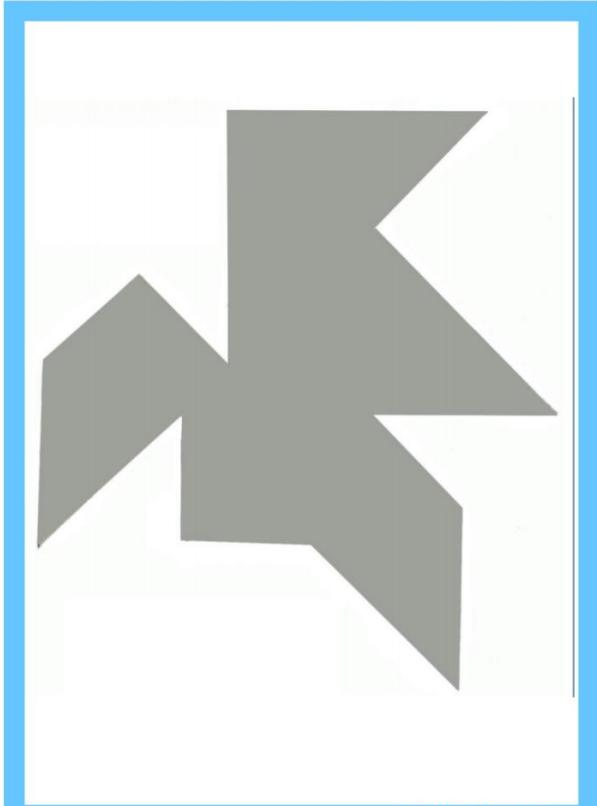
EntreOlasEducativo



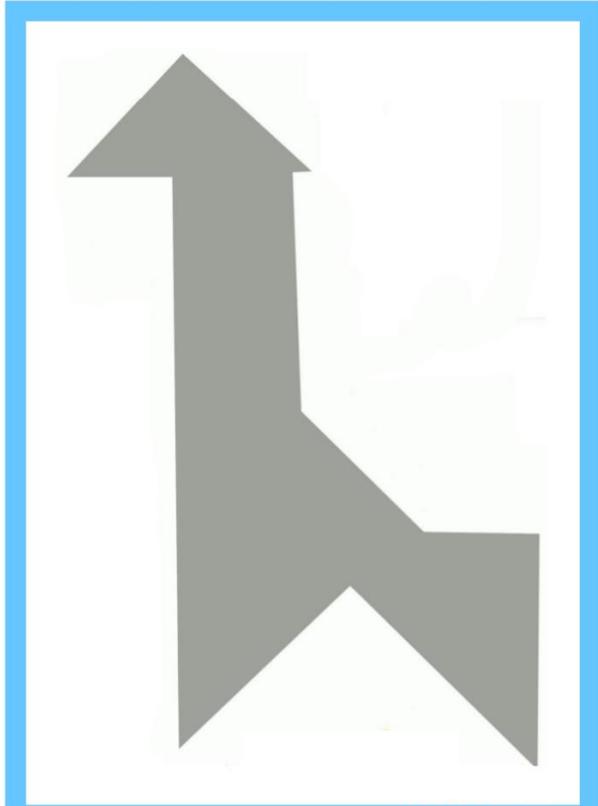
EntreOlasEducativo



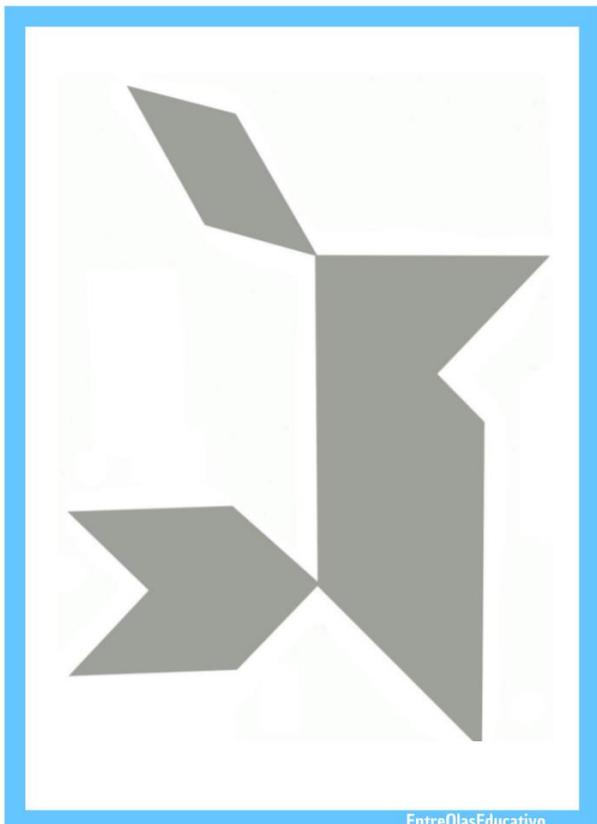
EntreOlasEducativo



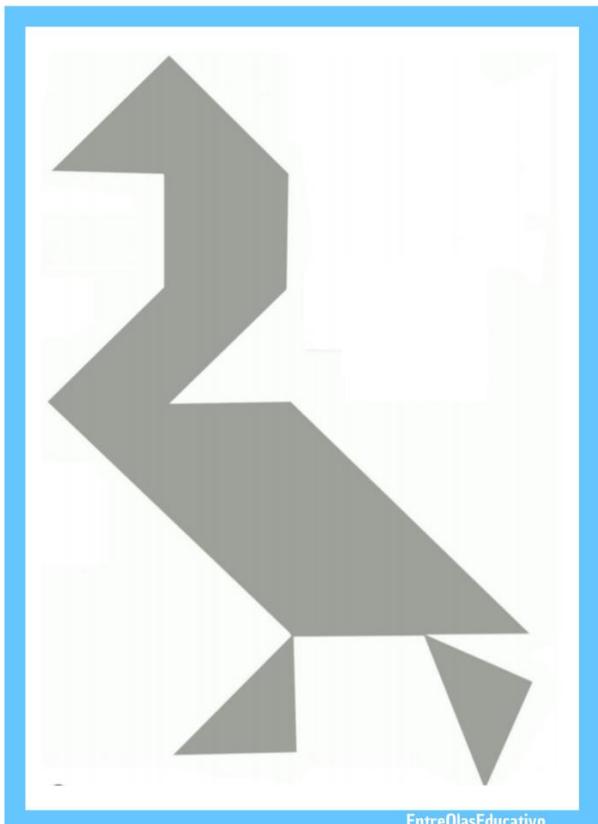
EntreOlasEducativo



EntreOlasEducativo



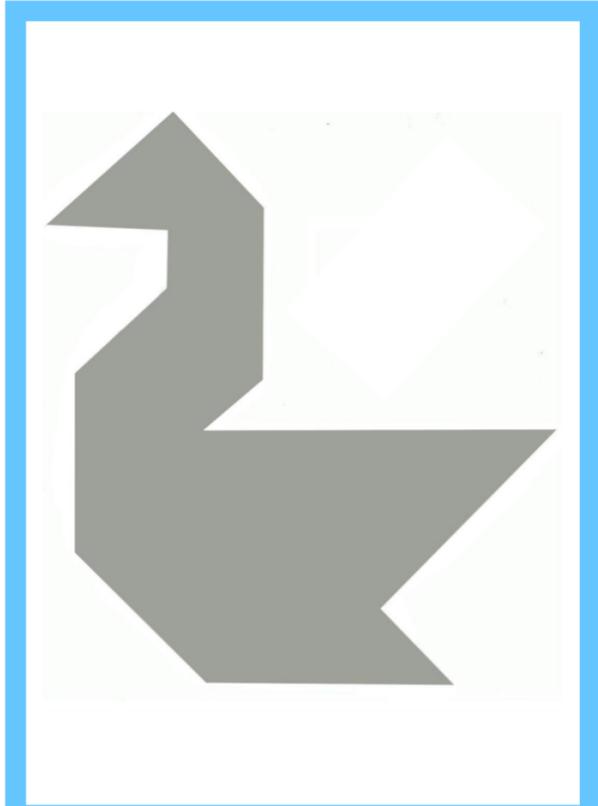
EntreOlasEducativo



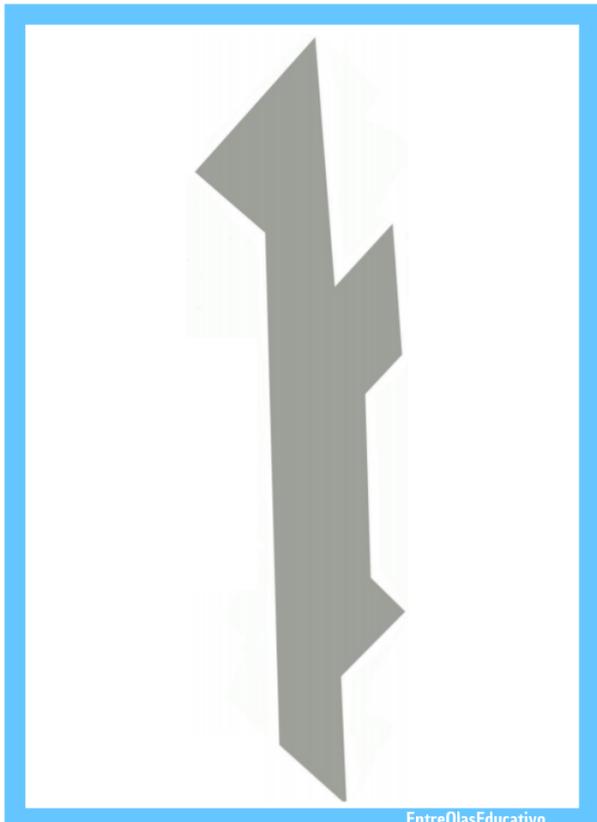
EntreOlasEducativo



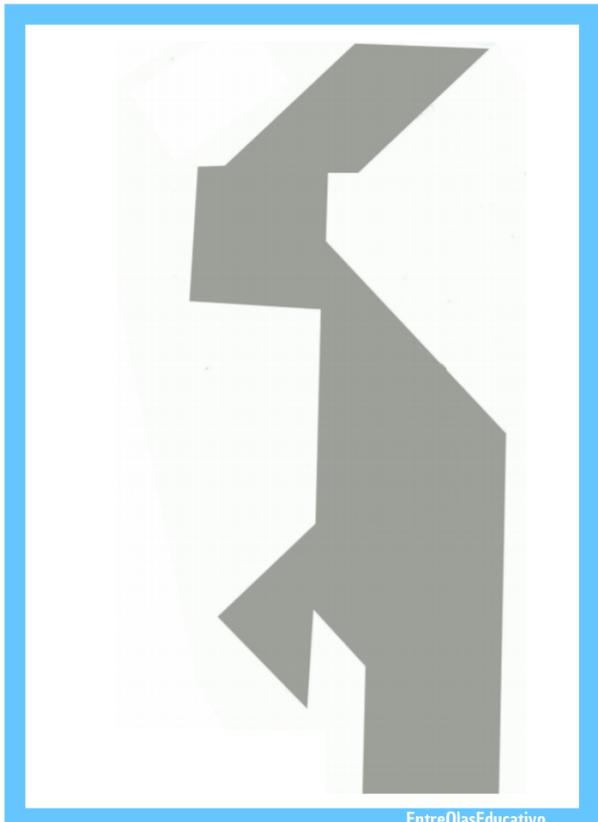
EntreOlasEducativo



EntreOlasEducativo



EntreOlasEducativo



EntreOlasEducativo

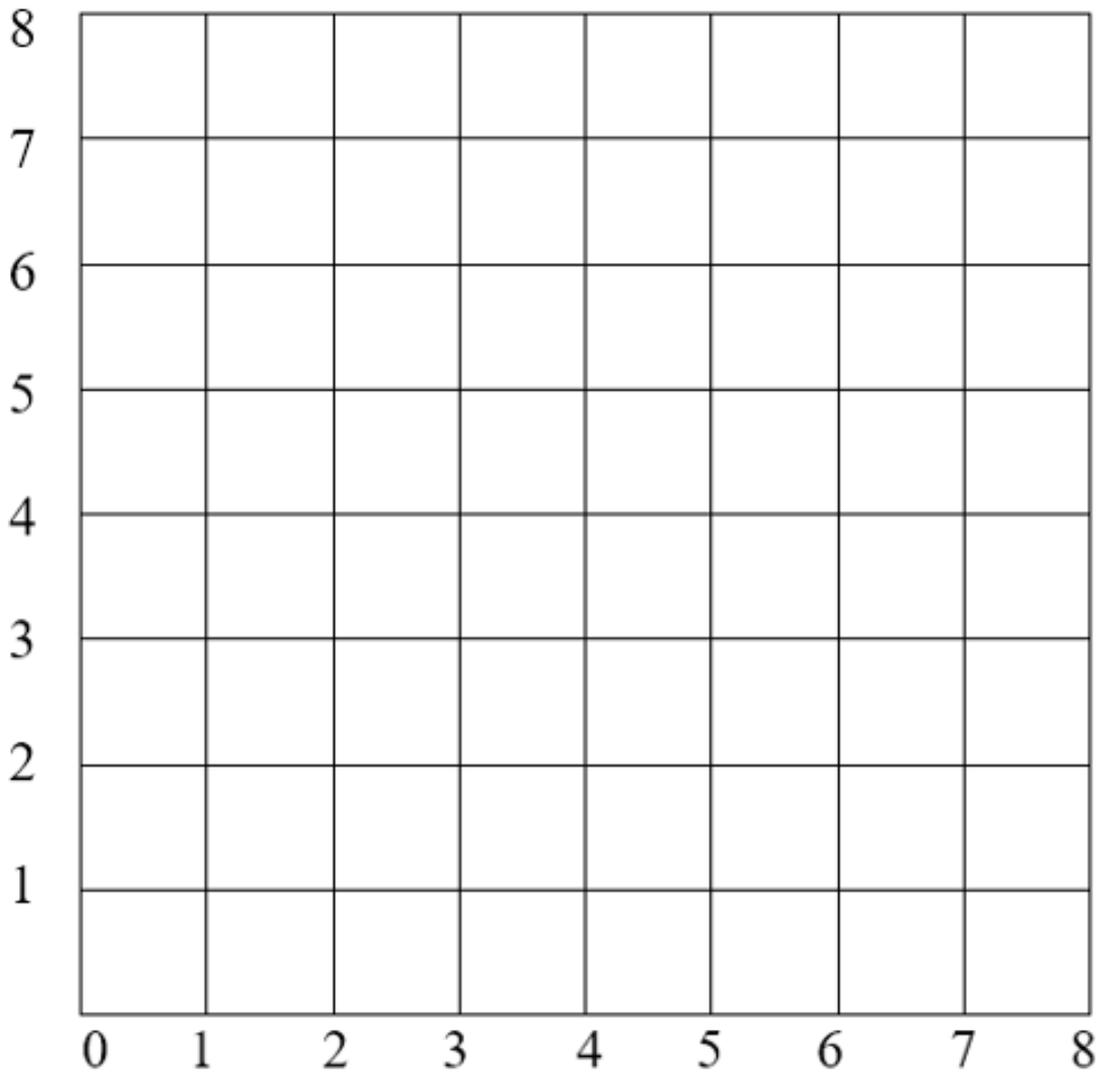
Anexo 1.2. Materiales del juego La valla de las figuras

Ficha para anotar las medidas de los perímetros.

Piezas del tangram	Dibujo de la figura	Perímetro con unidad invariante	Perímetro en centímetros

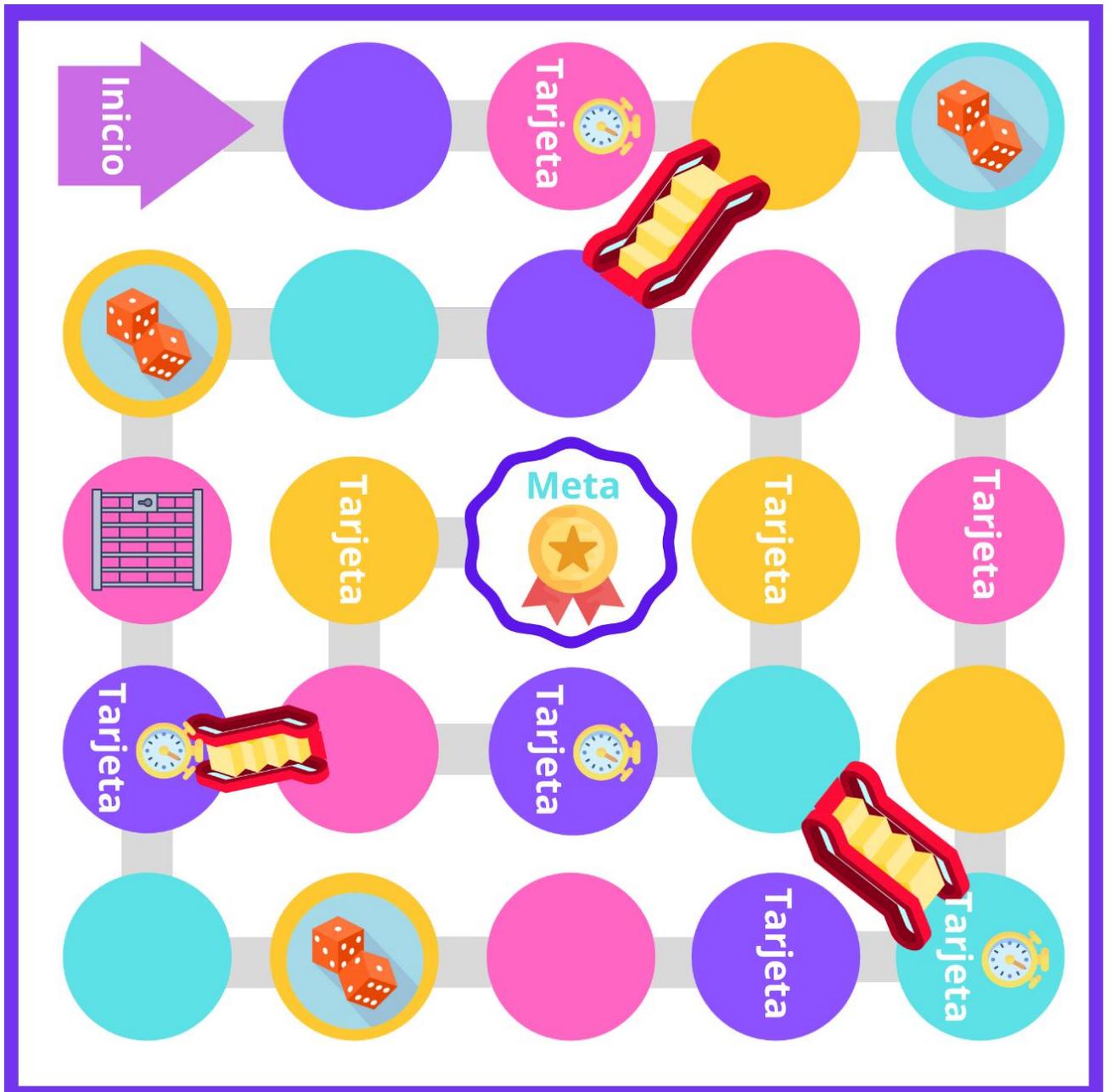
Anexo 1.3. Materiales del juego Soy constructor

Tablero

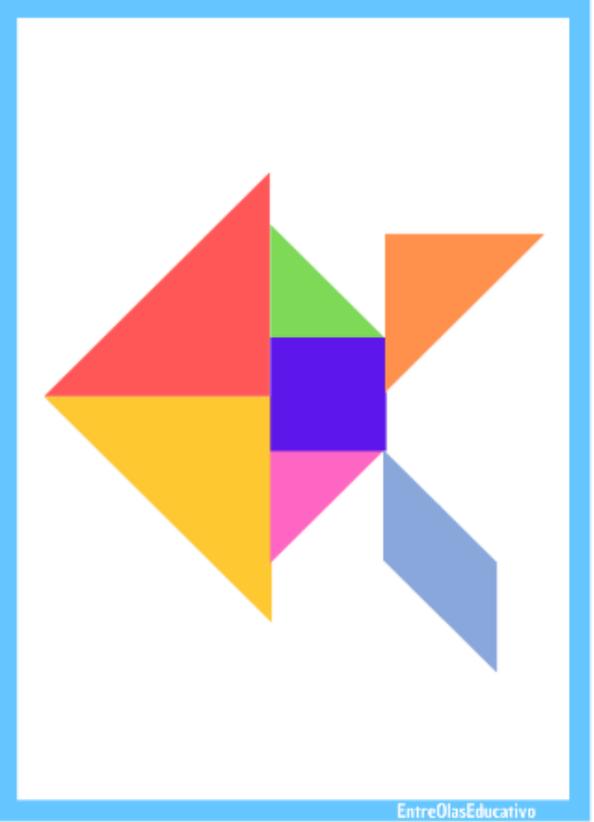
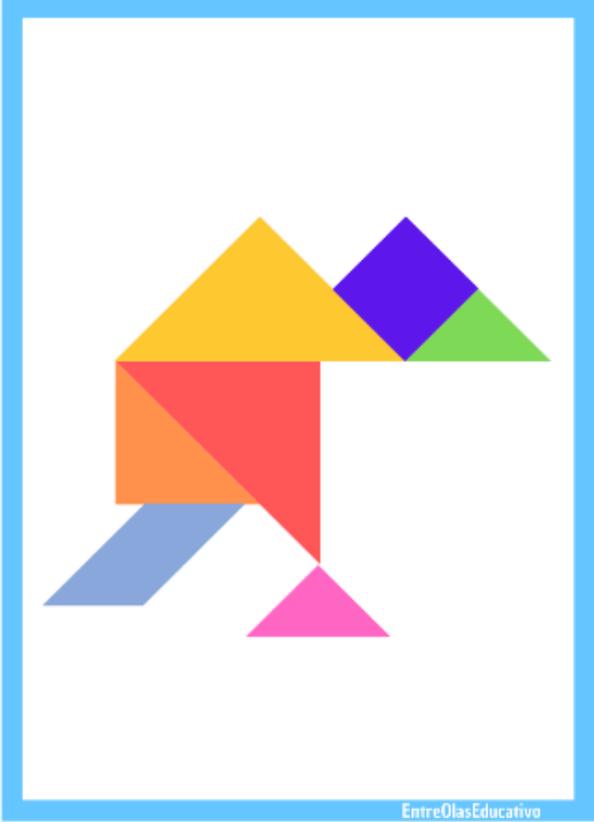
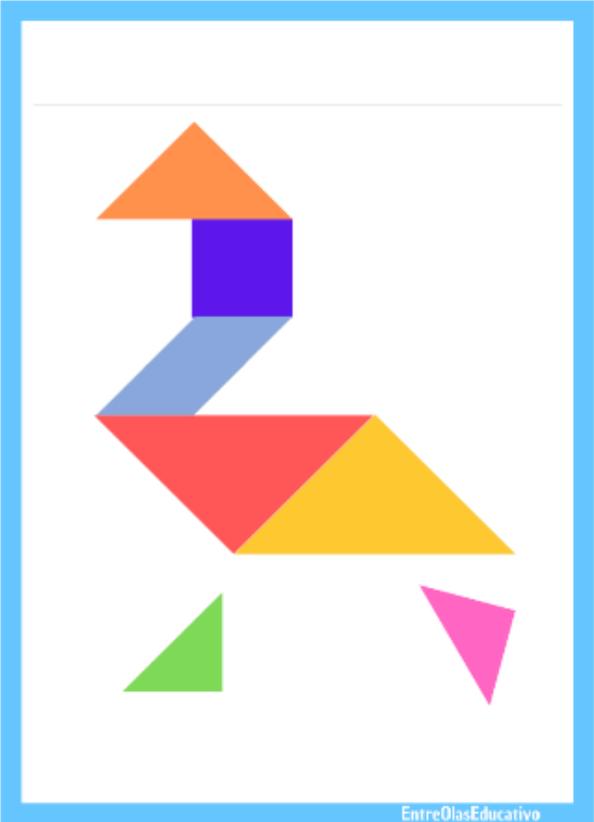


Anexo 1.4. Materiales del juego Tangroca

Tablero

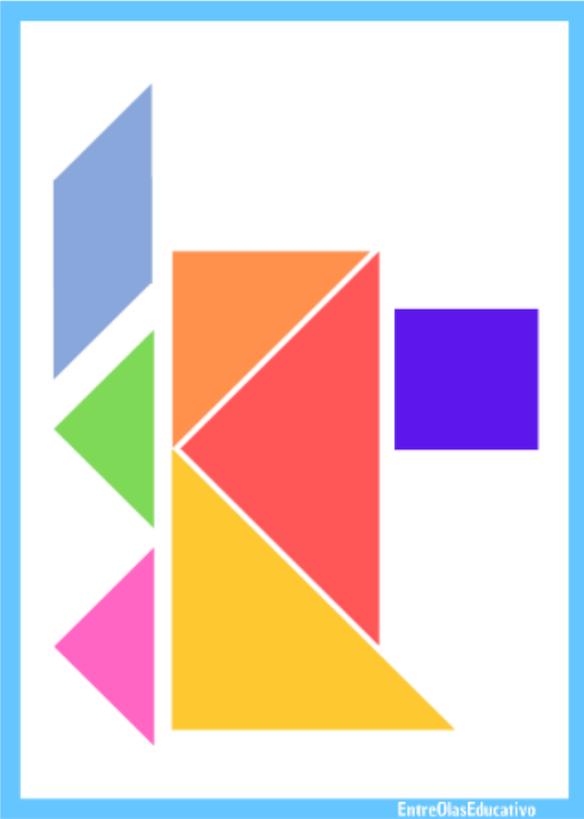


Retos tarjetas con distintas figuras hechas con tangram

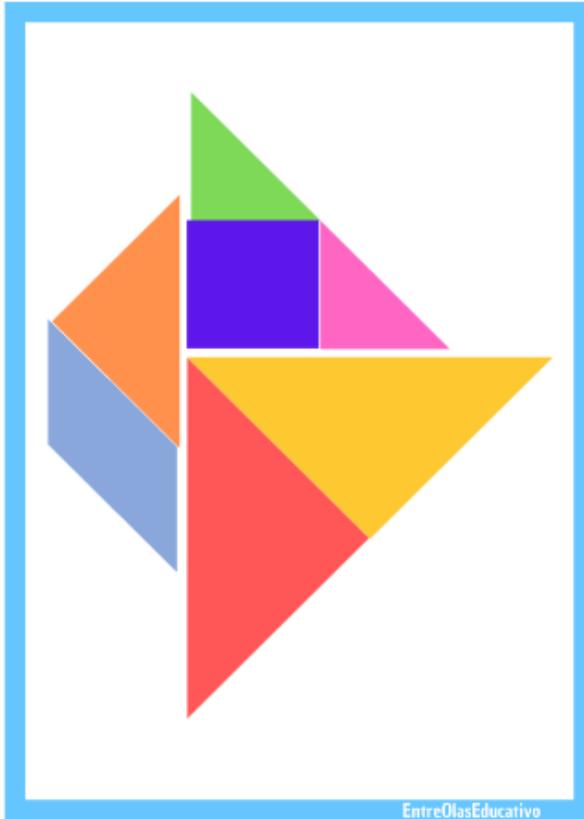




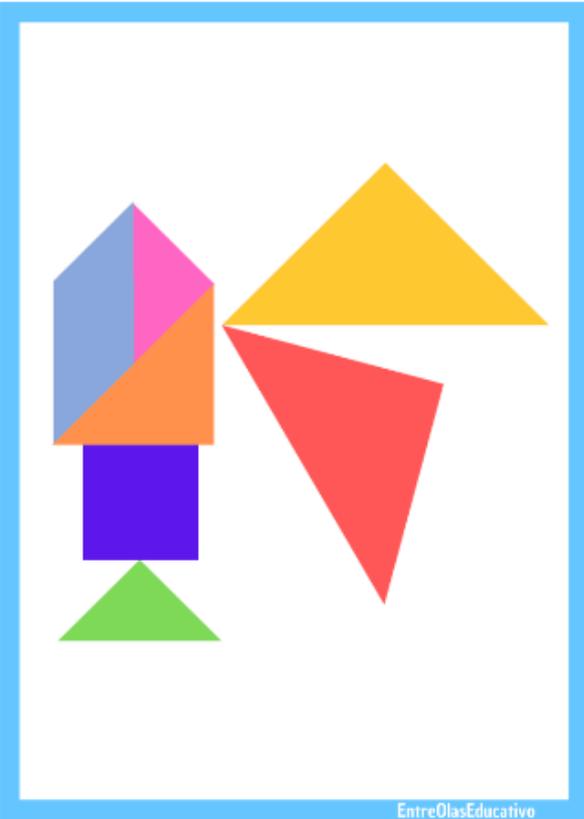
EntreOlasEducativo



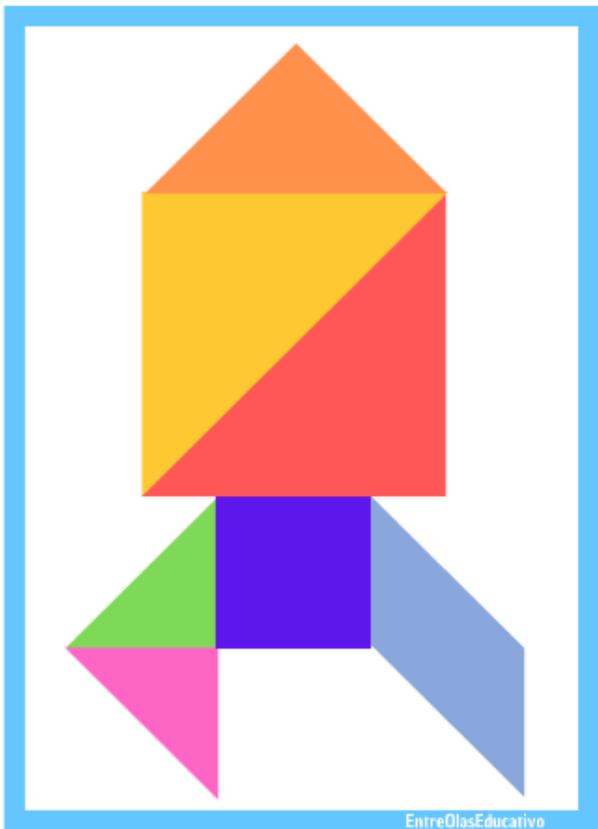
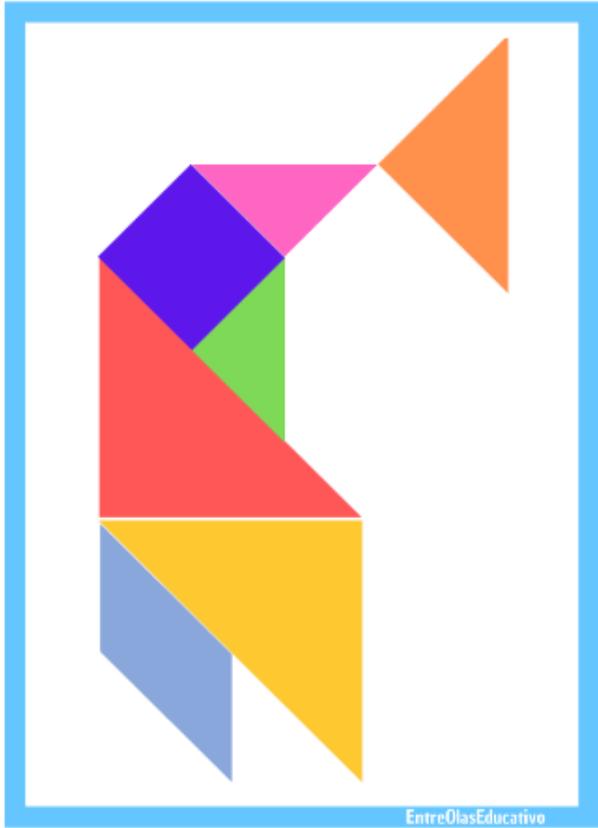
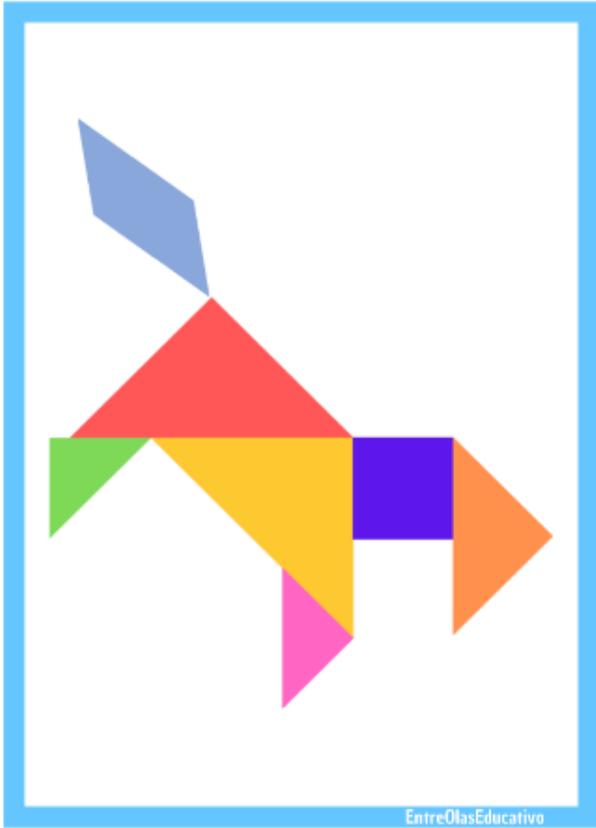
EntreOlasEducativo



EntreOlasEducativo

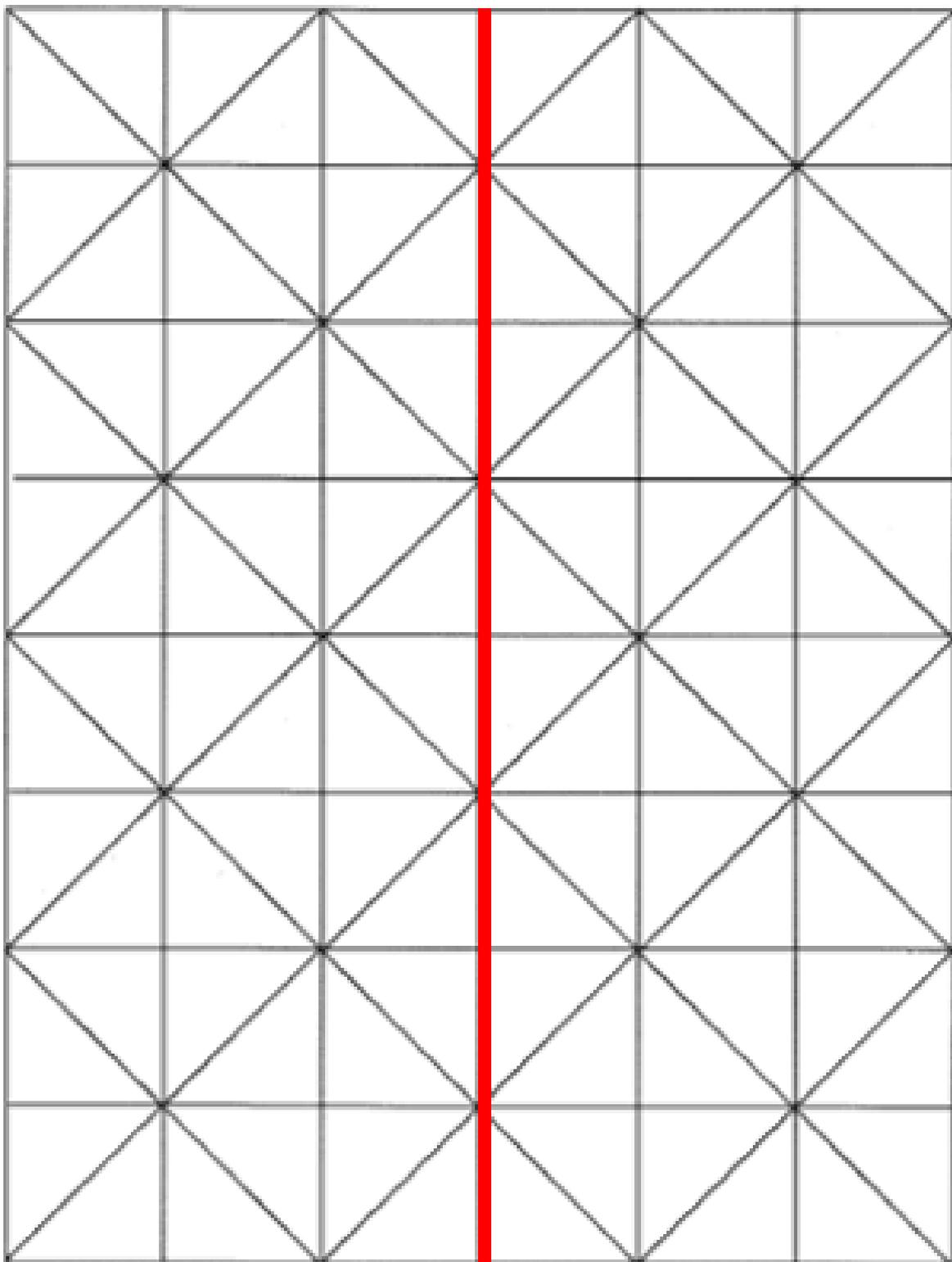


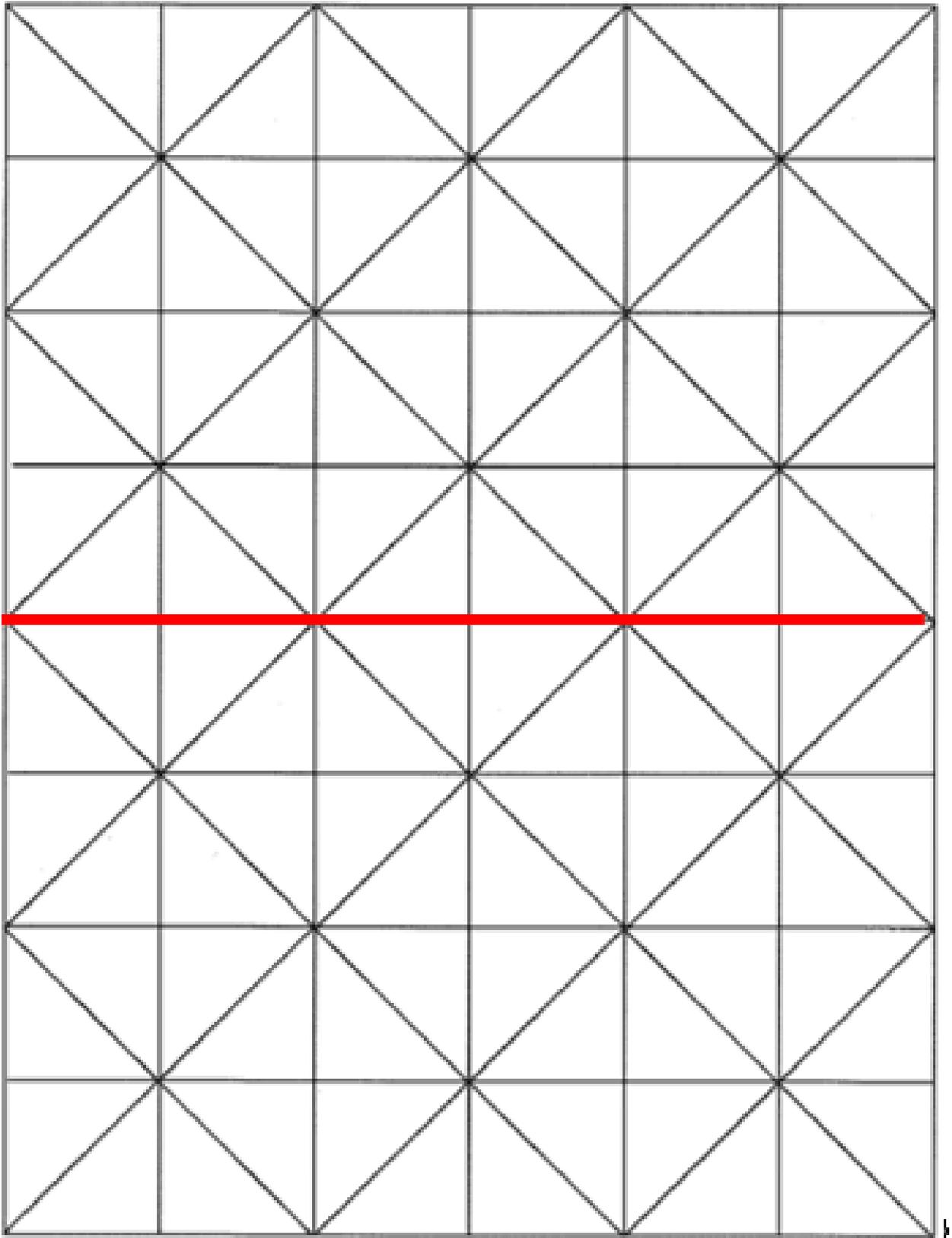
EntreOlasEducativo



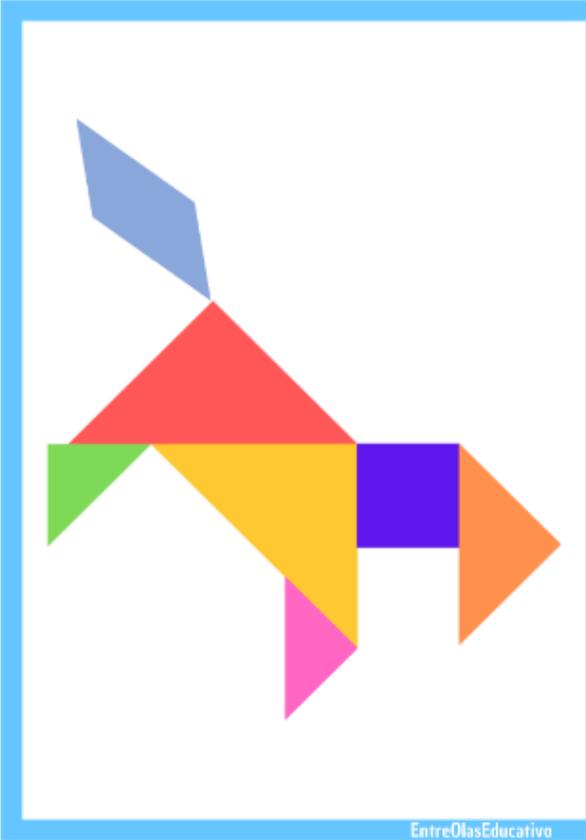
Anexo 1.4. Materiales del juego Colorear aquí, colorear por allá

Tableros

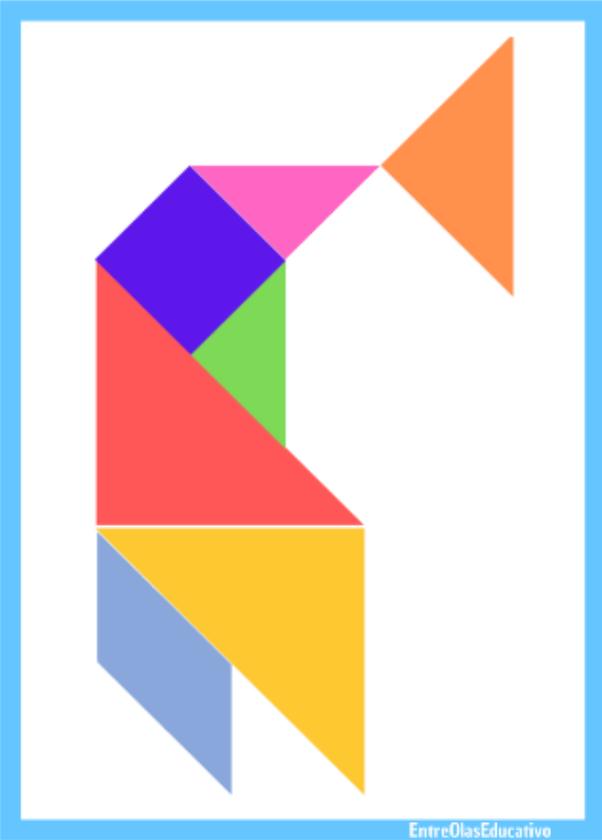




Tarjetas con distintas figuras hechas con tangram



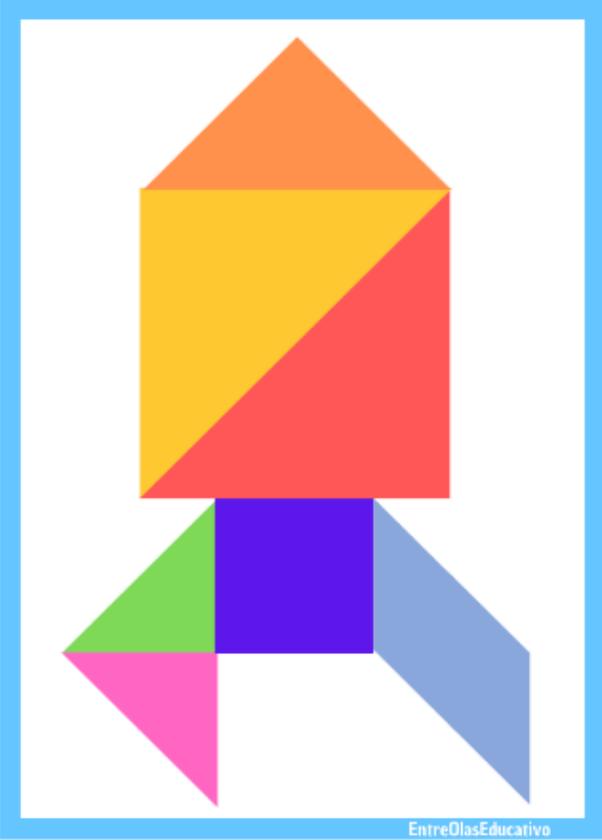
EntreOlasEducativo



EntreOlasEducativo



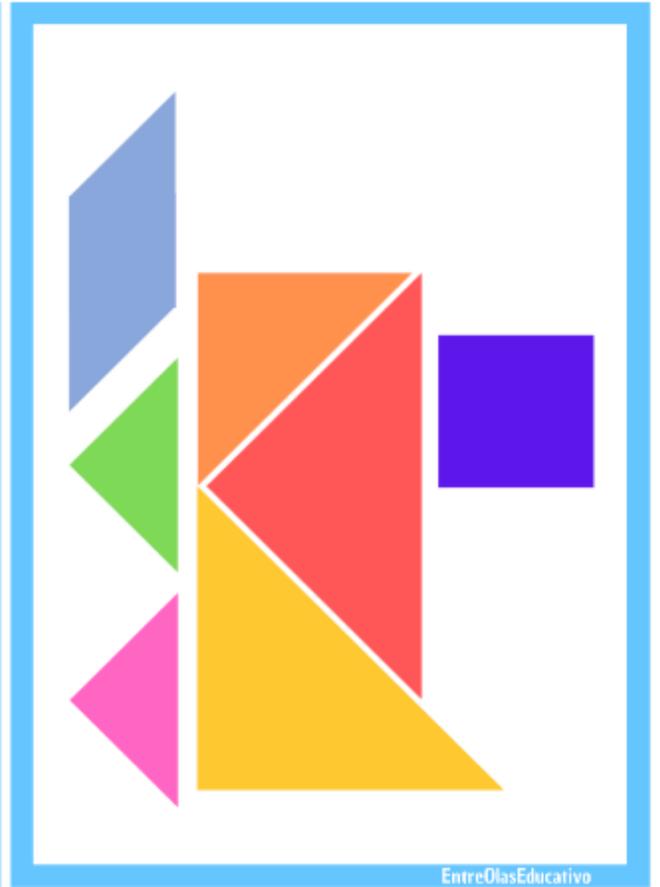
EntreOlasEducativo



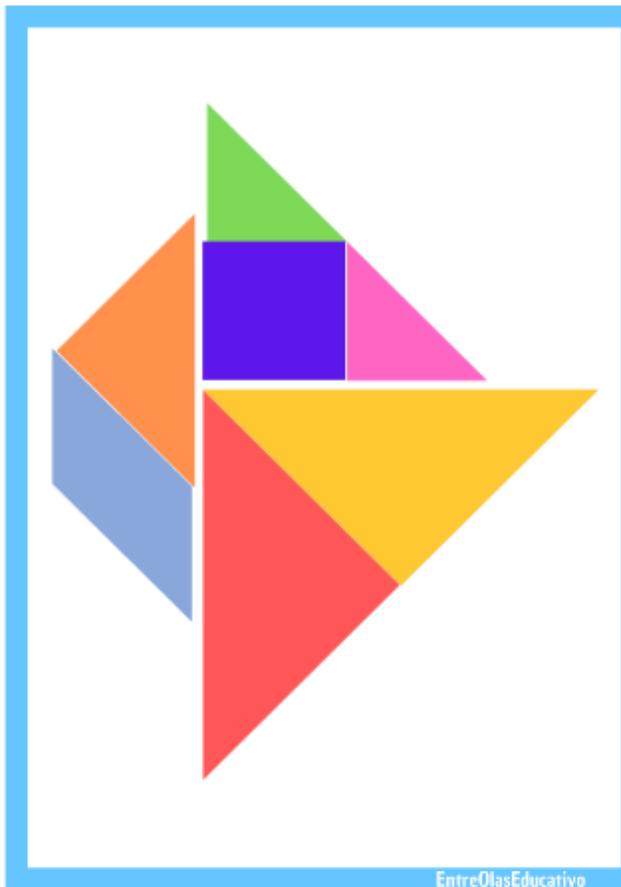
EntreOlasEducativo



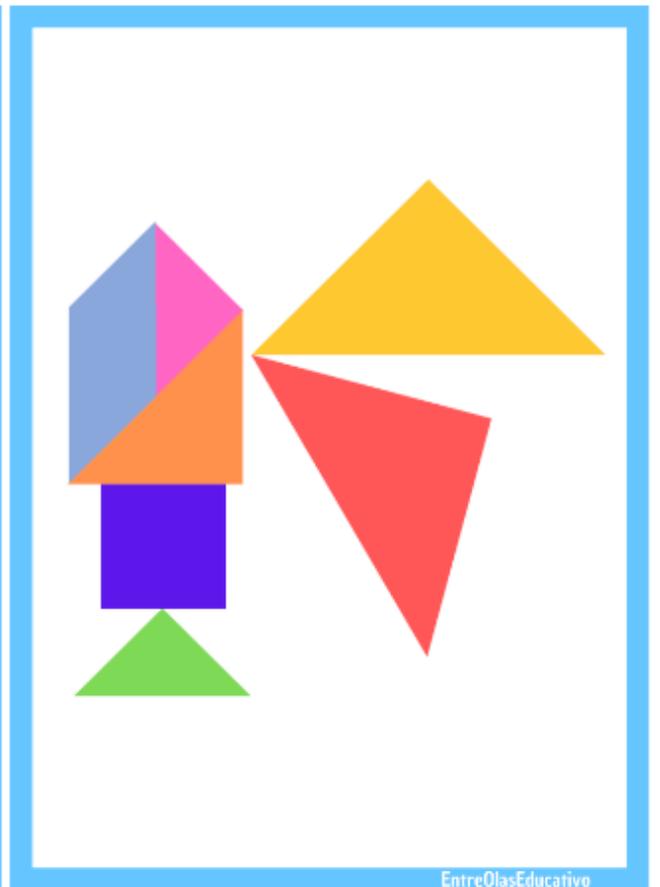
EntreOlasEducativo



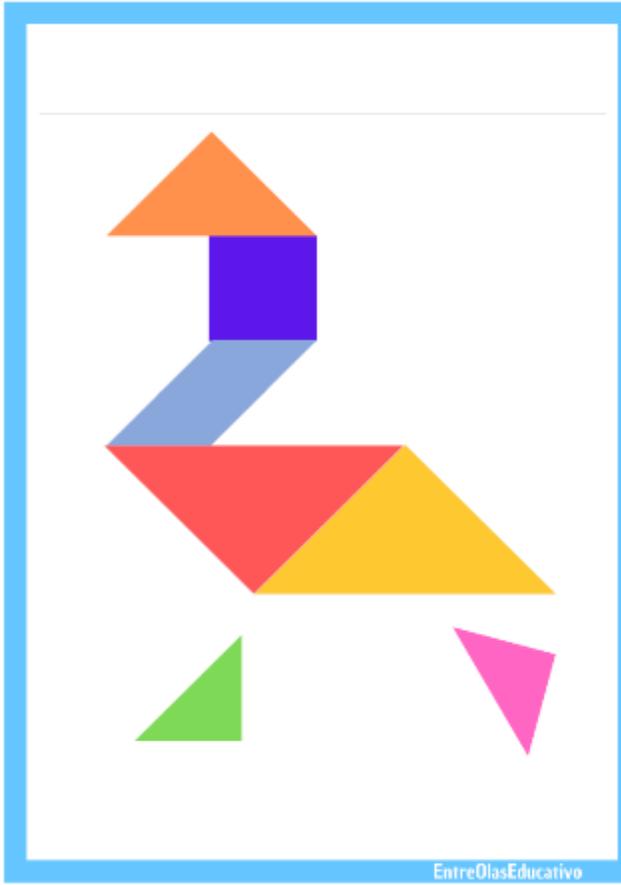
EntreOlasEducativo



EntreOlasEducativo



EntreOlasEducativo



Anexo 1.6. Materiales del juego Terremoto

Tarjetas con instrucciones para crear figuras con el tangram

Construye dos figuras diferentes con superficie de 2 triángulos grandes

Construye dos figuras diferentes con superficie de 7 cuadrados

Construye un polígono con 1 ángulo agudo de 50°

Construye un polígono con 1 ángulo agudo de 75°

Construye un polígono con 2 ángulos agudos de 20° y 60°

Construye un polígono con 1 ángulo agudo de 45° y 1 ángulo llano.

Construye un polígono con 6 lados

Construye un polígono con 10 lados

Construye un polígono con 2 ángulos agudos.

Construye un polígono con 2 ángulos rectos y uno obtuso.

Construye un polígono con 1 ángulo recto y 1 obtuso

Construye un polígono con 1 ángulo llano y 1 obtuso de 170°

Construye un polígono con 1 ángulo recto y 1 llano. Utilizando 4 piezas de tangram

Construye un polígono con 1 ángulo llano y obtuso de 130°

Construye dos figuras diferentes con superficie de 5 triángulos pequeños

Construye dos figuras diferentes con superficie de 3 triángulos medianos

Con 3 triángulos de entre los cinco existentes. Construye un polígono del máximo número de lados.

Con todas las piezas del Tangram formar una figura con el menor perímetro posible. ¿Cuál es el perímetro?

Con todas las piezas del tangram formar una figura con el mayor perímetro posible ¿Cuál es el perímetro?

Con dos piezas del tangram formar una figura con el menor perímetro posible. ¿Cuál es el perímetro?

Con cuatro piezas del tangram formar una figura con el mayor perímetro posible ¿Cuál es el perímetro?

Construye un polígono con 5 lados

Construye un polígono con 7 lados

Construye un polígono con al menos 3 ángulos rectos

Ficha de registro

Terremoto

Jugador					
					
					
					

Anexo 2. Listas de control de cada uno de los juegos

Anexo 2.1. Lista de control del juego Voy a por ti

	SI	NO	
Entiende las normas del juego			
Comprende la finalidad del juego			
Respetar las reglas			
Respetar el turno			
Se muestra entusiasta con el juego			
Estándar	Siempre	A veces	Nunca
Utiliza unidades de medida invariantes adecuadas			
Compara superficies de figuras por descomposición de formas geométricas			
Explica de forma oral y por escrito los procesos seguidos y las estrategias utilizadas en todos los procedimientos realizados.			
Realiza composición y descomposición para formar figuras planas			
Identifica y nombra polígonos atendiendo al número de lados			

Anexo 2.2. Lista de control del juego La valla de las figuras

	SI	NO	
Entiende las normas del juego			
Comprende la finalidad del juego			
Respetar las reglas			
Respetar el turno			
Se muestra entusiasta con el juego			
Estándar	Siempre	A veces	Nunca
Elabora conjeturas para obtener el perímetro mayor.			
Reflexiona sobre el proceso de resolución de problemas: revisa las operaciones utilizadas, las unidades de los resultados, comprueba las soluciones.			
Ordena los números que expresan las mediciones realizadas, interpretando el valor de posición de cada una de sus cifras.			
Suma medidas de longitud en forma simple.			
Compara y ordena medidas de una misma magnitud			

Calcula el perímetro de polígonos			
Utiliza la composición y descomposición para formar figuras planas a partir de otras			
Recoge y clasifica datos cuantitativos utilizándolos para construir tablas de frecuencias absolutas			
Realiza e interpreta gráficos muy sencillos con datos obtenidos de resultados del juego			

Anexo 2.3. Lista de control del juego Soy constructor

	SI	NO	
Entiende las normas del juego			
Comprende la finalidad del juego			
Respetar las reglas			
Respetar el turno			
Se muestra entusiasta con el juego			
Estándar	Siempre	A veces	Nunca
Construye figuras por composición de formas planas objetos conocidos, para relacionarlo con el entorno inmediato, mediante la utilización del tangram			
Identifica, nombra y describe figuras planas en función de sus elementos y características			
Describe posiciones y movimientos.			
Sitúa adecuadamente objetos en un plano de coordenadas cartesianas			
Verbaliza las descripciones, utilizando un vocabulario matemático preciso.			

Anexo 2.4. Lista de control del juego Tangroca

	SI	NO	
Entiende las normas del juego			
Comprende la finalidad del juego			
Respetar las reglas			
Respetar el turno			
Se muestra entusiasta con el juego			
Estándar	Siempre	A veces	Nunca
Identifica en situaciones muy sencillas la simetría de tipo axial y especular			

Construye figuras planas simétricas de otra respecto de un eje.			
---	--	--	--

Anexo 2.5. Lista de control del juego Colorear por aquí, colorear por allá

	SI		NO	
Entiende las normas del juego				
Comprende la finalidad del juego				
Respetar las reglas				
Respetar el turno				
Se muestra entusiasta con el juego				
Estándar	Siempre	A veces	Nunca	
Identifica en situaciones muy sencillas la simetría de tipo axial y especular				
Traza una figura plana simétrica de otra respecto de un eje de simetría horizontal.				

Anexo 2.6. Lista de control del juego Terremoto

	SI		NO	
Entiende las normas del juego				
Comprende la finalidad del juego				
Respetar las reglas				
Respetar el turno				
Se muestra entusiasta con el juego				
Estándar	Siempre	A veces	Nunca	
Calcula el perímetro de: rectángulo, cuadrado, triángulo				
Compara medidas de una misma magnitud.				

Utiliza la composición y descomposición para formar figuras planas			
--	--	--	--