

ÍNDICE DEL MANUAL

TÍTULO	PÁGINA
1. ¿QUÉ ES TETRAKYS?	2
2. GUÍA PARA EL FACILITADOR/A	3
2.1 PARA LOS PADRES Y MADRES	4
2.1.1 CUADRO INFORMATIVO	5
2.2 PARA LOS PROFESORES Y PROFESORAS	6
2.2.1 CUADRO INFORMATIVO	7
3. PRESENTACIÓN DEL MATERIAL	8
4. JUEGOS Y RETOS	9-50
4.1 JUEGO LIBRE O DE CONSTRUCCIÓN (a partir de los 3 años)	9-10
4.2 JUEGO DEL TETRADADO (a partir de los 3 años)	11-23
4.2.1 PRIMER NIVEL (a partir de 3 años)	13
4.2.2 SEGUNDO NIVEL (a partir de 4 años)	14
4.2.3 TERCER NIVEL (a partir de 5 años)	15
4.2.4 CUARTO NIVEL (a partir de 5 años)	16
4.2.5 LLEGANDO A NUEVOS CÓDIGOS (a partir de 6 años)	17-18
4.2.6 AMPLIACIÓN DEL CÓDIGO HASTA 6 POSIBILIDADES	19-21
4.2.7 OTRA AMPLIACIÓN DEL CÓDIGO HASTA 10 POSIBILIDADES	22-23
4.3 EL JUEGO DE LA CASITA (a partir de los 3 años)	24-26
4.4 ADIVINA CUÁL ES MÁS GRANDE (a partir de los 5 años)	27-28
4.5 LOS CARAMELOS QUEBRADOS (a partir de 3 años)	29-33
4.5.1 PRIMER NIVEL (a partir de 3 años)	29-30
4.5.2 SEGUNDO NIVEL (a partir de 3 años)	31
4.5.3 TERCER NIVEL (a partir de 3 años)	32
4.5.4 CUARTO NIVEL (a partir de los 6 años)	33
4.6 EL MISTERIO DE LA TORRE (a partir de 6 años)	34-36
4.7 EL MISTERIO DE LOS TRIÁNGULOS (a partir de los 5 años)	37-41
4.7.1 PRIMER NIVEL	37-38
4.7.2 SEGUNDO NIVEL (a partir de 6 años)	39-41
4.8 DESCUBRIENDO UN PRODUCTO SIN HACER UNA MULTIPLICACIÓN (a partir de los 6 años)	42-43
4.9 LA CASA DE CAMBIO (a partir de los 6 años)	44-48
4.9.1 PRIMER NIVEL	44-46
4.9.2 SEGUNDO NIVEL	47-48
4.10 EL MONEDERO PARA EL TETRADADO (a partir de los 6 años)	49-50
5. OTROS JUEGOS Y CONTENIDOS MATEMÁTICOS	51-58
5.1 EXPLICACIÓN DE LOS SISTEMAS NUMÉRICOS	51
5.2 UTILIDAD DE LOS PEQUEÑOS TRIÁNGULOS	52-53
5.3 SISTEMA HEXADECIMAL BINARIO	54-58

1. ¿QUÉ ES TETRAKYS?

TETRAKYS es un material lúdico y didáctico compuesto por figuras geométricas y acompañado de un manual audiovisual. En el DVD los padres y madres y los profesores y profesoras de l@s niñ@s pueden encontrar diversas herramientas metodológicas para que éstos aprendan matemáticas jugando.

Con el soporte audiovisual y las piezas de Tetrakys se facilita que l@s niñ@s comprendan de manera clara y divertida la multiplicación, los números fraccionarios, el Teorema de Pitágoras, etc. Por tanto, Tetrakys además de ser un juego, es un recurso didáctico para la comprensión de las matemáticas en la educación escolar básica.

De tres a cinco años recomendamos, fundamentalmente, el juego libre o de construcción aunque según el nivel y desarrollo de cada niñ@ pueden ir introduciéndose juegos guiados a partir de los tres años como podréis ver en el apartado de juegos y retos. De seis en adelante también es importante practicar el juego libre e ir combinándolo con el juego dirigido.

2. GUÍA PARA EL FACILITADOR/A

Los adultos podemos convertirnos en facilitadores del proceso de construcción mental de niñ@s, estimulando su aprendizaje y maduración mental, pero, ¿de qué modo podremos lograrlo? En un principio, tratando de facilitar el máximo de experiencias vivenciales de aprendizaje con componente emocional positivo para el niñ@ y poner un “escalón” o “peldaño” para ayudar en el proceso de construcción mental en los niños y niñas.

Estos “escalones” son juegos y retos lógicos que presentamos en la sección de JUEGOS Y RETOS. Estos juegos y retos tienen diferentes niveles de comprensión, el avance no es rígido dependerá de las características y aptitudes de cada niño o niña, del tiempo que los padres y madres, profesores y profesoras u otros facilitadores jueguen con ellos y de sus edades.

L@s niñ@s pueden jugar con TETRAKYS individualmente o en grupo, compartiendo el material. Es recomendable, que el niñ@ juegue y construya de forma libre con TETRAKYS, un tiempo aproximado de 20 minutos, de forma habitual. Por otra parte, están los juegos y retos con reglas, en los cuales los facilitadores proponen un juego o reto y presentan las reglas, permitiéndoles después, dejar a l@s niñ@s, que jueguen solos o que resuelvan el reto.

Convertirnos en facilitadores implica decir lo menos posible y dejar que l@s niñ@s resuelvan, si se les dificultan aspectos les hacemos preguntas, a manera de pistas, que les ayuden a comprender la situación. Los errores de l@s niñ@s son una oportunidad para el verdadero aprendizaje.

A continuación podéis encontrar sugerencias útiles Para padres y madres y, profesores y profesoras.

2.1 PARA LOS PADRES Y MADRES (ver cuadro página 4)

1. Los padres, madres o cualquier miembro de la familia pueden ser los mejores facilitadores del desarrollo y lo único que deben hacer es jugar con los niños y niñas.

2. Hay dos formas de jugar con **TETRAKYS**: libremente y juegos con reglas. En los juegos libres los niños y niñas construyen y comprenden estructuras, ahí no intervienen los adultos.

3. No mencione ningún concepto a los niños. Deje que comprenda ahora y los aprenda después.

4. La edad ideal para iniciarse es de tres a seis años. Para concluir el juego no existen límites de edad.

5. La relación del niño con el juguete debe ser afectiva, lúdica y divertida para ser efectiva.

6. Los juegos tienen diferentes niveles de complejidad. Siempre respete el ritmo de evolución natural de cada uno de los niños con **TETRAKYS**.

7. Para el proceso con **TETRAKYS** no hay edades, ni etapas rígidas. Usted puede y debe adaptarlo a la situación personal. El niño marca la pauta.

8. Se sugiere que el niñ@ juegue y construya con **TETRAKYS** un tiempo aproximado de 20 minutos de forma habitual y, aproximadamente, media hora de juego con reglas o reto con un adulto, dos o tres veces por semana.

9. Para los niños de más de 6 años que se inician con **TETRAKYS**, los facilitadores pueden ayudarles a asentar contenidos de las matemáticas escolares y mejorar la comprensión de los conceptos. Sin embargo, debe conservar el aspecto lúdico.

10. Lograr los más altos niveles de los retos con **TETRAKYS** no depende de la edad sino de varios factores. Por ejemplo, el tiempo invertido en la experimentación, manipulación y juego, y las características del niño y la niña.

2.1.1 CUADRO INFORMATIVO, ESTRUCTURADO POR EDADES Y JUEGOS, PARA PADRES Y MADRES.

JUEGOS Y RETOS	PROCESOS DE EVOLUCIÓN CON TETRAKYS				
	1r Nivel	2º Nivel	3r Nivel	4º Nivel	5º Nivel
	3 años	4 años	5 años	6 años	de 6 en adelante
	Fase de iniciación	Fase intermedia		Nuevos retos	Proceso
<u>JUEGO LIBRE</u>	L@s niñ@s intuitiva y espontáneamente pueden realizar construcciones con estructuras cada vez más complejas. El adulto no debe intervenir.				
<u>EL TETRADADO</u>	L@s niñ@s de una forma lúdica aprenden a sumar, multiplicar, restar y dividir.				
<u>LA CASITA</u>	L@s niñ@s expresan su noción de formas y proporciones con la sustitución de figuras.				
<u>ADIVINA CUAL ES MÁS GRANDE</u>			Se plantea cuando l@s niñ@s ya utilicen la sustitución de formas.		
<u>LOS CARAMELOS QUEBRADOS</u>	Este reto se inicia con la noción de número fraccionario y después, puede llegar hasta que los niños conviertan y sumen números fraccionarios.				
<u>EL MISTERIO DE LA TORRE</u>				Se plantea el reto cuando el niño maneja el código binario.	
<u>EL MISTERIO DE LOS TRIÁNGULOS</u>			El reto se plantea y puede extenderse el tiempo necesario.		
<u>DESCUBRIENDO UN PRODUCTO SIN HACER UNA MULTIPLICACIÓN</u>					Un reto que les ayuda a comprender los conceptos teóricos de los productos notables.
<u>LA CASA DE CAMBIO</u>					Se propone el reto cuando los niños comprendan el sistema decimal.
<u>UN MONEDERO PARA EL TETRADADO</u>					L@s niñ@s construyen el código hexadecimal utilizando cada ficha, donde se incorporan los botones internos los cuales representan los valores sobre la base del color de la ficha.

2.2 PARA LOS PROFESORES Y PROFESORAS

En la educación escolarizada TETRAKYS puede ser utilizado de dos formas: como un programa para favorecer la intuición y desarrollar la inteligencia en la educación inicial y preescolar, y como material didáctico en la educación básica. En la educación preescolar que, por lo general, tiene un currículo flexible y centrado en el niño y la niña y sus juegos, el material puede adoptarse con la progresión didáctica que se sugiere para la educación no escolarizada presentada a padres y madres (ver cuadro, página 4).

Se sugiere que el niño/a juegue libremente durante 20 minutos de forma habitual y por otro lado, que esté disponible en el área de construcción para jugar con él en los espacios de tiempo entre actividades. Además también es recomendable el establecimiento de un periodo para los juegos estructurados o dirigidos donde podrían coordinarse en pequeños equipos o por mesas de trabajo. Si el profesor/a desarrolla un programa por proyectos o centros de interés, los juegos pueden ser perfectamente incorporados al programa. La progresión didáctica es flexible.

Se aconseja que el profesor/a tenga un juego completo, sin desarmar, para exponer las reglas básicas de los juegos y retos. Los niños trabajarán con TETRAKYS en el aula individualmente o por grupos, según disponibilidad del material.

Como material didáctico para contenidos de matemáticas TETRAKYS se centra en el proceso, no en el producto del aprendizaje. Posee características didácticas como la cromo-didáctica y la comprensión a través de la manipulación y la comprobación.

2.2.1 CUADRO INFORMATIVO PARA PROFESORES Y PROFESORAS: juegos y contenidos curriculares de matemáticas.

CONTENIDOS CURRICULARES DE MATEMÁTICAS	JUEGOS Y RETOS DE TETRAKYS
Intuición matemática y geométrica	JUEGO DE CONSTRUCCIÓN
Noción de forma y cuerpo geométrico	JUEGO DE CONSTRUCCIÓN
Noción de perímetro, área y volumen	JUEGO DE CONSTRUCCIÓN
Asimilación del sistema binario y sistemas con diferentes bases	TETRADADO
Noción de proporción	LA CASITA
Noción de líneas paralelas	LA CASITA
Rotación y sustitución de figuras	LA CASITA
Preconcepto de paralelogramo	LA CASITA
Lógica, elaboración y comprensión de hipótesis matemáticas	ADIVINA CUÁL ES MÁS GRANDE EL
Expresión de la noción de números fraccionarios	LOS CARAMELOS QUEBRADOS
Comprensión de las fracciones equivalentes	LOS CARAMELOS QUEBRADOS
Suma de fracciones con diferente denominador	LOS CARAMELOS QUEBRADOS
Lógica, elaboración y comprensión de hipótesis matemáticas	MISTERIO DE LA TORRE
Construcción del Teorema de Pitágoras	EL MISTERIO DE LOS TRIANGULOS
Comprensión de productos notables: Cuadrado de un binomio	DESCUBRIENDO UN PRODUCTO SIN HACER UNA MULTIPLICACIÓN
Comprensión del algoritmo de la multiplicación	LA CASA DE CAMBIO
Código hexadecimal binario	UN MONEDERO PARA EL TETRADADO

3. PRESENTACIÓN DEL MATERIAL

El material está hecho de Goma Eva, es un material inocuo e inofensivo para el niño y el medio ambiente que cumple con la normatividad internacional UNIEN 71-2 y 71-3.



El juguete está conformado por 80 triángulos equiláteros, isósceles y escalenos que contienen 72 aros, 208 fichas con botones internos, 80 piezas que representan números fraccionarios y 176 triángulos más pequeños.



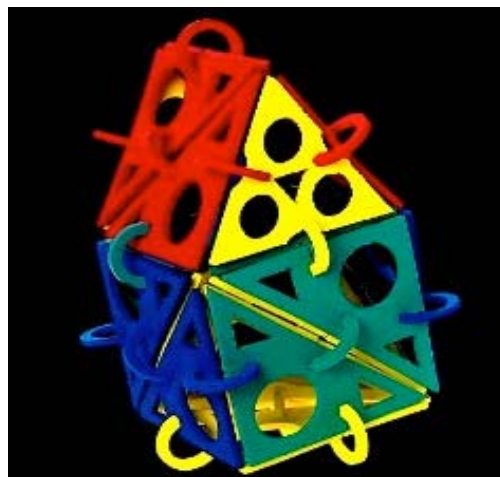
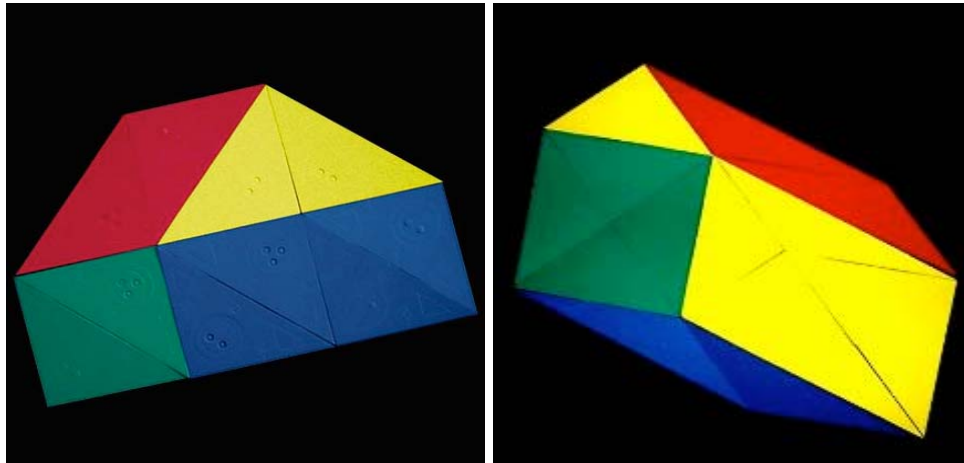
4. JUEGOS Y RETOS

4.1 JUEGO LIBRE O DE CONSTRUCCIÓN (a partir de los tres años)

CONTENIDOS: Intuición matemática y geométrica, noción de forma y cuerpo geométrico y noción de perímetro, área y volumen.

En el juego libre con TETRAKYS, los niños elaboran construcciones cada vez más complejas que ponen en juego su intuición e involucran procesos de pensamiento. Se ha observado que los niñ@s clasifican, ordenan espontáneamente, dibujan y crean diseños combinados y arman de forma lógica y estética.

Primero l@s niñ@s representan en plano, posteriormente arman su primer tetraedro. Es común también que los niños construyan y desarmen sus creaciones.



Desarrollo:

1. Deje a l@s niñ@s jugar libremente. No es necesaria ninguna intervención por parte del adulto.

2. Se sugiere que el niño juegue y construya con el juguete de forma habitual durante veinte minutos diarios.

SUGERENCIAS para el AULA:

Favorecer las condiciones en el aula para que los niños construyan con el material en un espacio habilitado.

Aprovechar los tiempos entre actividades o dejar la construcción como una tarea para el hogar.

L@s niñ@s pueden mostrar sus creaciones y pueden estimularse las mismas con preguntas como: ¿te gustaría dibujar algo?, ¿puedes hacerlo de una manera diferente?



4.2 JUEGO DEL TETRADADO (a partir de los tres años)

CONTENIDO: Asimilación del sistema binario y sistemas con diferentes bases.

La cromodidáctica utilizada en TETRAKYS tiene un sentido. Vamos a introducir en el niño una medida de proporción que va del amarillo hasta el rojo donde el amarillo vale 1 punto, el verde vale el doble del anterior, el azul vale el doble del anterior y el rojo vale el doble del anterior en este sentido tendríamos que el valor del amarillo es igual a 1, el valor del verde es 2, el del azul es 4 y el del rojo es 8. Esto es un código binario que vamos a aplicar en el niño para enseñarle a sumar, multiplicar, restar y dividir. Para introducir este código empezaremos con el color amarillo que tiene el valor de un punto y para eso vamos a recurrir a un juego muy simple llamado TETRADADO.

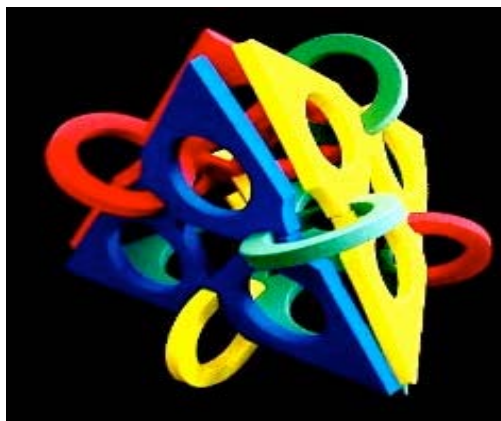


Con el juego del TETRADADO los niños van haciendo suyos los códigos con diferentes bases, desde el código binario hasta el hexadecimal, contemplando el sistema decimal. Este es un juego muy sencillo que pueden iniciar los niños de tres años y conforme el niño/a vaya comprendiendo va aumentando la complejidad. Sugerimos que el niño/a juegue al TETRADADO, al menos, durante un periodo de tres años. En un inicio se prepara un tablero con los cuatro colores. El tablero va a ser la mesa de juego.



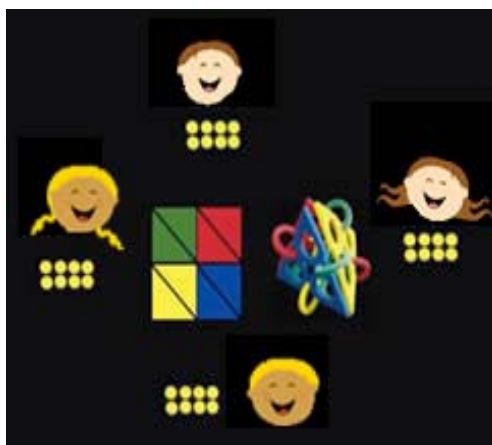
TETRAKYS

También se arma un tetraedro (podemos ver su construcción en la sección de construcciones del DVD) con los cuatro colores representados en el tablero en cada uno de sus lados: rojo, verde, amarillo y azul.



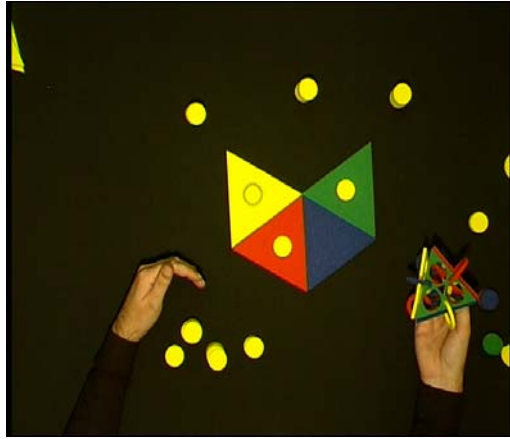
Se le entregará a cada uno de los niños/as participantes entre ocho y diez fichas amarillas que tienen un valor cada una de ellas de uno.

En un principio, el facilitador/a siempre funcionará como banquero para exponer las reglas y facilitar el proceso de comprensión.



4.2.1 PRIMER NIVEL (a partir de tres años)

1. El juego consiste en que al lanzar el tetrado; debajo del dado queda un color que no es visible, el color que ha quedado bajo es el ganador.
2. Los niños colocan sus fichas apostando en el color que creen que va a quedar abajo.

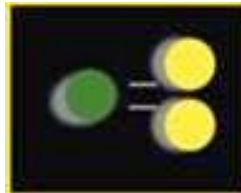


3. Una vez se hayan cerrado las apuestas. El banquero/a tira el tetrado y menciona el color que quedó debajo, en este caso ha ganado el amarillo y hay un niño que ha apostado por el amarillo. Al ganador/a se le entregará el doble de lo que haya apostado, es decir, dos amarillas. El resto de fichas perdedoras irán a parar a la banca. El facilitador-banquero se asegura que las reglas han sido comprendidas repitiendo el juego, cuando esto se haya logrado el facilitador se retira y el niño al que primero se le acaben las fichas toma el papel de banquero. Todos los niños y niñas deben jugar el papel de banquero/a.

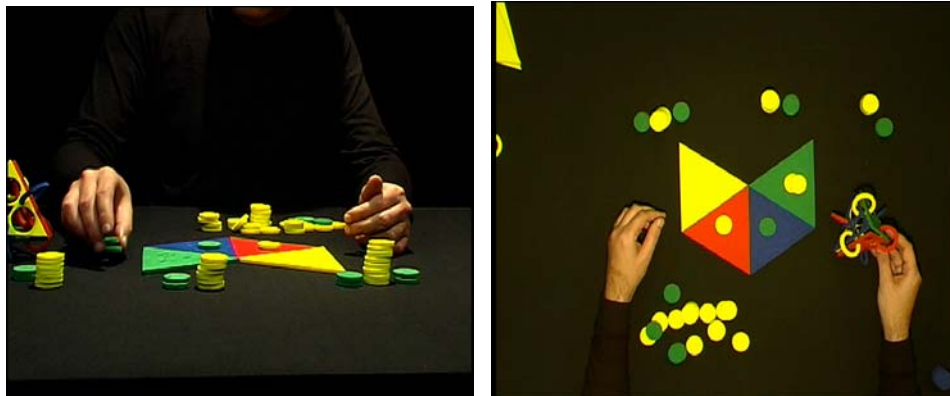
5. Los niños y niñas jugarán independientemente en grupo o con la familia. Debemos esperar a que ellos jueguen hasta que asimilen el código. Si los niños empezaron a los tres años les puede llevar un año este primer nivel.

4.2.2 SEGUNDO NIVEL (a partir de 4 años)

1. El facilitador vuelve a tomar el lugar del banquero para introducir un nuevo elemento al código, la ficha verde. Una vez ya han apostado l@s niñ@s, el baquero tira el tetrado.



2. Si nos imaginamos que ha ganado el color verde en el que un niño ha apostado dos fichas amarillas. El facilitador/a banquero en vez de entregar cuatro fichas amarillas sobre el tablero para el ganador o ganadora entrega dos verdes sin decir nada y dejará que los participantes comprendan.



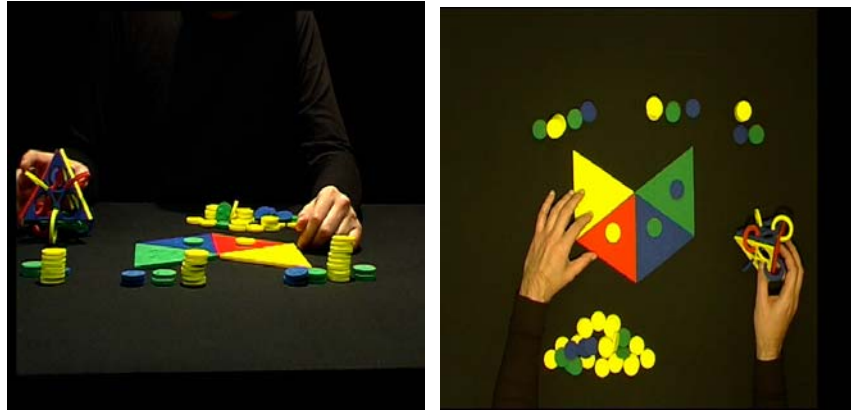
3. Si los niños/as no identifican el código, el facilitador puede ayudar en la deducción, preguntando: ¿qué prefieres una verde o dos amarillas?

4. El facilitador/a se queda como banquero/a para asegurarse que el código ha sido asimilado. Los niños/as pueden apostar dos fichas amarillas o dos verdes, hemos de dejar que el niño/a descubra que puede entregar cuatro amarillas o dos verdes.

5. Cuando el código haya sido asimilado un niño/a toma el papel de banquero/a.

4.2.3 TERCER NIVEL (a partir de 5 años)

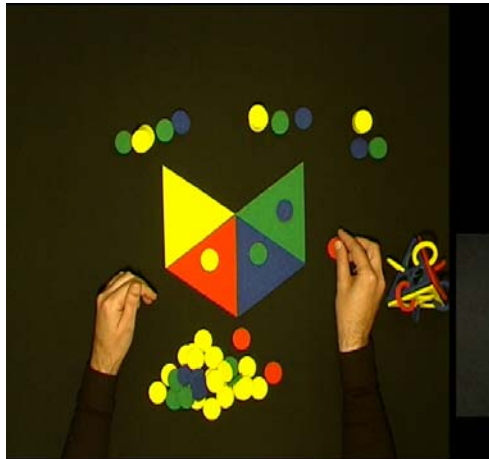
El facilitador o facilitadora introduce un nuevo elemento, la ficha azul. La pone entre las fichas del banco y de los participantes, después de aproximadamente dos años jugando, los niños podrán imaginar que el nuevo elemento vale el doble del anterior. En este momento quizá los niños apuesten en fichas verdes.



El facilitador participa como banquero, intenta hablar lo menos posible y juega. Cuando un niño ganador haya apostado dos verdes o cuatro amarillas el banquero entregará una azul. Quizá baste decir “¡Mira te estoy entregando una azul! Los niños que han seguido el proceso asimilarán el nuevo elemento.

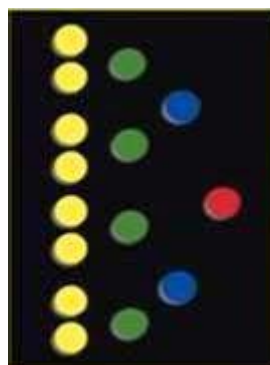
4.2.4 CUARTO NIVEL (a partir de 5 años)

Si los niños han participado en el proceso de evolución del juego, ya tendrán cinco años. Ahora tenemos otra ficha más, la roja que vale el doble que la azul. El procedimiento es el mismo, el facilitador se incorpora como banquero y tendrá entre sus fichas las rojas, espera a que los niños apuesten dos azules o cuatro verdes. En este momento entrega una ficha roja; intentando, de igual manera, que los niños deduzcan como en los procesos anteriores.



Es conveniente que el facilitador-banquero propicie que l@s niñ@s jueguen con las fichas de los diferentes colores.

Cuando l@s niñ@s han jugado durante un tiempo, bien pueden ser días, meses o años, dependiendo de la edad y de la frecuencia de la experiencia habrán conformado un código binario. Para comprobar la comprensión se sugiere que presentemos un reto.

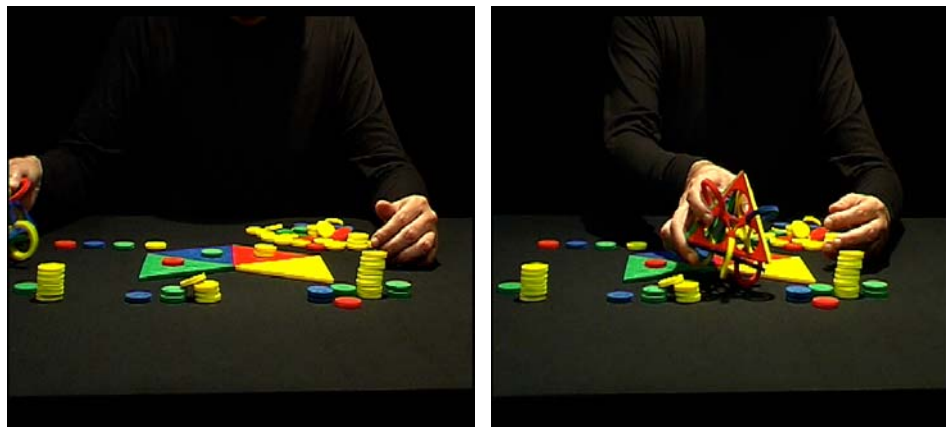


4.2.5 LLEGANDO A NUEVOS CÓDIGOS (a partir de 6 años)

Cuando l@s niñ@s han hecho suyo el código binario pueden llegar a nuevos códigos. El procedimiento del juego es el mismo, pero en juegos subsecuentes el banquer@ entregará el triple, el cuádruplo,... hasta llegar al código decimal y hexadecimal.

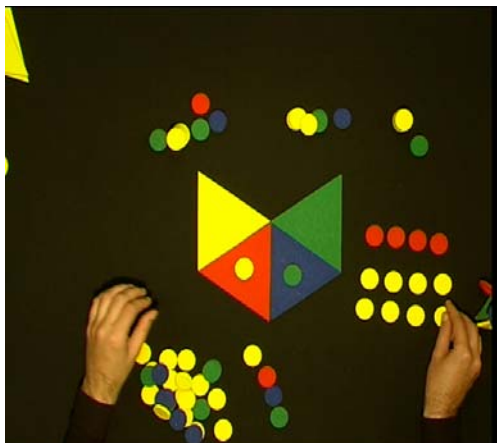
1p	2p	4p	8p
●	●	●	●
2 veces el valor de la anterior			
1p	3p	9p	27p
●	●	●	●
3 veces el valor de la anterior			
1p	6p	36p	216p
●	●	●	●
6 veces el valor de la anterior			
1	10	100	1000
●	●	●	●
10 veces el valor de la anterior			

1. Se produce una variación en el tablero. Una vez l@s niñ@s hayan apostado, el que ha ganado en lugar de pagarle el doble de la apuesta, se le pagará el triple de la apuesta. Después de haber realizado el ejercicio varias veces, el banquer@ pasará a pagar del triple al cuádruplo de la apuesta, que es el máximo que este tablero de juego permite porque solo ofrece cuatro posibilidades.



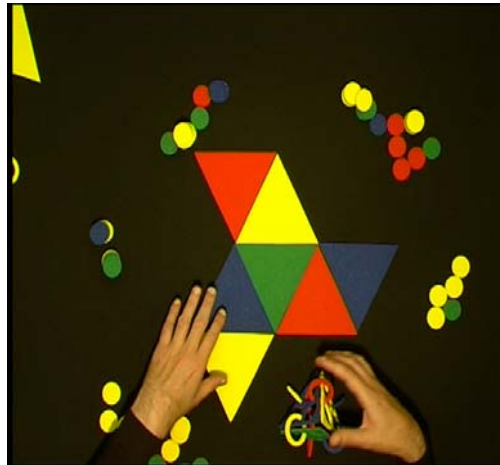


2. De esta manera hemos conseguido que el niño aprenda a multiplicar cualquiera de la cifras de lo apostado hasta por cuatro veces. En el caso de que hubiese apostado dos fichas amarillas podrá apreciar que se le paga hasta cuatro veces lo apostado formando un rectángulo de dos por cuatro que es igual a ocho.



4.2.6 AMPLIACIÓN DEL CÓDIGO HASTA 6 POSIBILIDADES

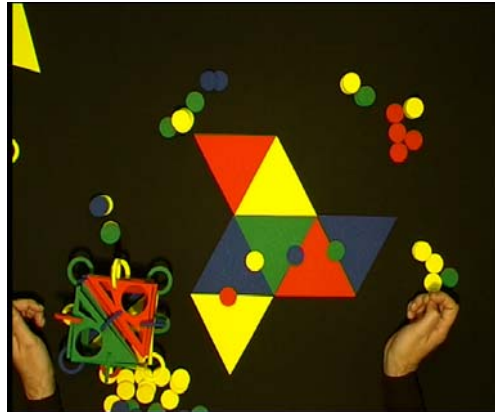
Una vez que el niño domina la multiplicación por cuatro en el tablero de los cuatro colores y el tetrado, quizá en la mitad del segundo año de evolución con TETRAKYS o para l@s niñ@s de mayor edad, trataremos de ampliar el multiplicador haciendo una variación tanto en el tablero como en el tetrado.



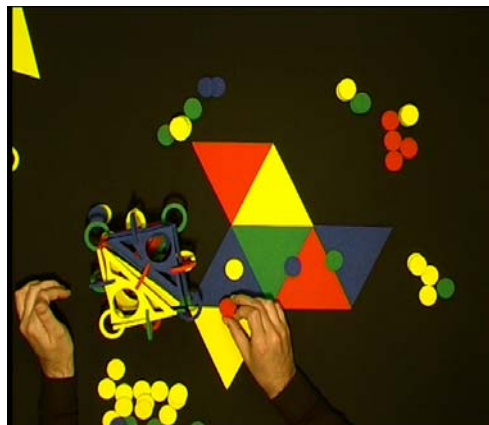
1. Realizaremos una combinación en el tablero que permita una combinación de hasta seis y sustituyendo el dado por un cubo normal (su construcción la podemos ver en la sección de construcciones del DVD). El cubo posee en sus caras la combinación de dos colores como podremos apreciar: el rojo y el azul, rojo y amarillo, amarillo con verde, amarillo con azul y así hasta completar las seis caras que el cubo contiene con las seis combinaciones distintas.



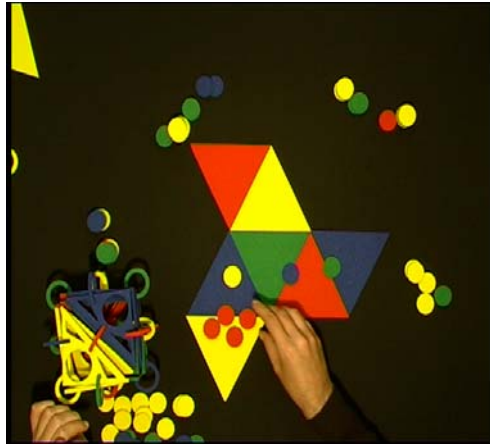
Por lo que la variación en el tablero consistirá en apostar justamente en los centros de unión de los colores donde se producen estas combinaciones.



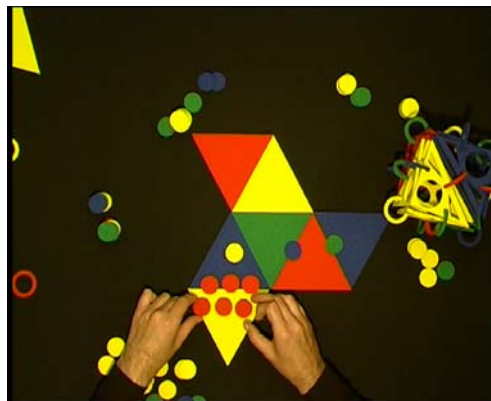
2. Al igual que en los juegos anteriores el facilitador hará de banquer@ y l@s niñ@s harán sus apuestas. El banquero lanza el dado y como vemos arriba del dado ha salido ganadora la combinación de azul y amarillo donde un jugador ha apostado una ficha roja.



Esta vez se le pagará el cuádruplo, es decir, por cuatro la cantidad apostada ya que esta es la cantidad hasta la que han jugado en el nivel anterior.



3. En la medida en que el niño ejercite el juego iremos aumentando el multiplicador a cinco veces la cantidad apostada y un límite de seis, puesto que es la cantidad de combinaciones que nos permite tanto el tablero como en el dado.

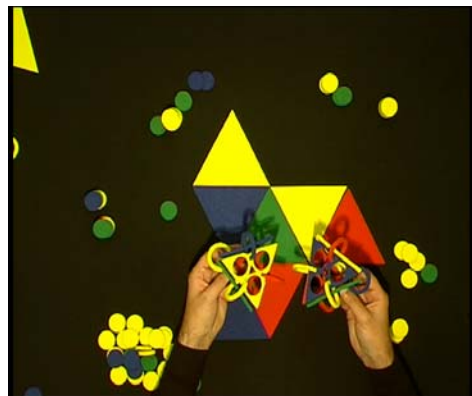


4.2.7 OTRA AMPLIACIÓN DEL CÓDIGO HASTA 10 POSIBILIDADES

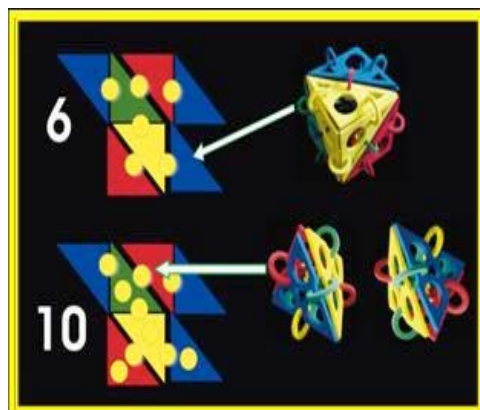
Cuando el niño/a tenga la suficiente experiencia puede construir dos tetradados para que el banquero lance los dos dados y así obtener una combinatoria con los cuatro colores.



Por ejemplo en este caso podemos ver que en la parte inferior se encuentra el azul y el amarillo;



De seis combinaciones que teníamos aumentamos a 10 porque añadimos el rojo, amarillo, azul y verde total.



Al igual que en los juegos anteriores el facilitador hará de banquero y los niños y niñas harán sus apuestas. Esta vez se le pagará por seis la cantidad apostada ya que es la cantidad hasta la que han jugado en el nivel anterior e iremos aumentando hasta llegar a pagar multiplicando por 7, 8, 9 y 10. Una vez realizado el proceso el niño debe saber multiplicar las cifras apostadas hasta un máximo de 8, valor de la ficha roja, por 10.

Para cuando el niño pueda jugar con el código hexadecimal, tendrá aproximadamente 10 años y utilizará el recurso del MONEDERO que es otro reto que plantea TETRAKYS.

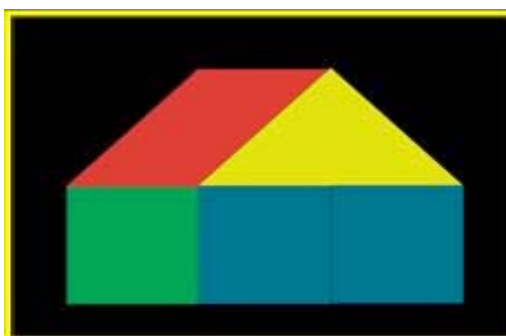
4.3 EL JUEGO DE LA CASITA (a partir de los tres años)

CONTENIDO: Noción de proporción y líneas paralelas, rotación, sustitución de figuras y preconcepto de paralelogramo.

Es un tipo diferente de rompecabezas. Primero el facilitador/a dibujará la casa con los triángulos: un paralelogramo en color rojo, un triángulo ampliado en color amarillo, un cuadrado en color azul y un rectángulo de color verde.

La forma más rápida y fácil para que lo comprenda el niño/niña es integrando estas formas geométricas en una más familiar y conocida como es la casa. Donde pueden observar por colores las diferentes formas geométricas y su posición en el plano, de esta manera es más fácil la comprensión.

Una vez dibujada la casa pregunte a l@s niñ@s:



1. ¿Qué es lo que hemos construido?
2. Pida a l@s niñ@s que les describan las partes de la casa: ¿cuál es el tejado?, ¿cuáles son las paredes de la casa?
3. Haga preguntas sobre la proporción: ¿Cuál es más grande, la pared verde o la pared azul?, ¿Cuántas veces es más grande la pared azul que la pared verde? Dejemos al niñ@ que “adivine” que piense intuitivamente, después que lo compruebe.
4. Rete al niño diciendo ¿Cómo lo puedes comprobar? Se espera que l@s niñ@s sobrepongan una forma sobre la otra para comprobar. Esta habilidad será determinante en retos posteriores del proceso con TETRAKYS.

Cuando lo comprenda puede reforzarle diciendo “Si, la pared azul es dos veces la pared verde”.



5. Después puede jugar con las partes del compuesto. Por ejemplo el techo amarillo. Pregunte al niño: ¿El techo amarillo es más grande o más pequeño que la pared azul? Y ¿el techo amarillo es más grande o más pequeño que la pared verde? El niño/a en un primer momento hará uso de su intuición.

6. Solicite al niño que lo compruebe.



De esta manera el niño ha aprendido formas geométricas básicas y a ampliar un triángulo. Si un triángulo del cuadrado ha sido ampliado, dos triángulos deben formar la misma forma original que sería un cuadrado ampliado respecto del anterior. Triángulos ampliados forman cuadrados ampliados.



Según el nivel y el ritmo de los niños/as iremos introduciendo nuevas figuras a la casita y nuevos retos: sustitución de figuras, brindándoles apoyos de referencia con espacios vacíos para completar, luego el mismo reto pero sin referencia espacial.



4.4 ADIVINA CUÁL ES MÁS GRANDE (a partir de los 5 años)

CONTENIDO: Lógica, elaboración y comprensión de hipótesis matemáticas.

En esta experiencia de reto l@s niñ@s expresarán su conocimiento intuitivo sobre áreas y someterán sus hipótesis a comprobación.

1. Se seleccionan del material TETRAKYS DOS triángulos equiláteros y dos triángulos escalenos.



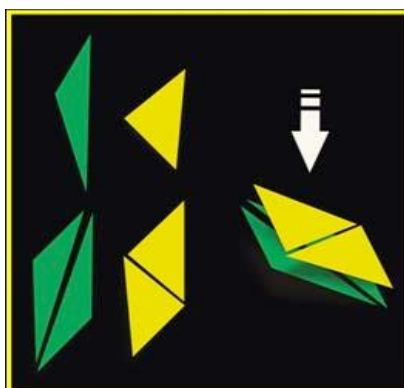
2. El facilitador muestra a l@s niñ@s dos triángulos de igual área, un equilátero y otro escaleno.

3. Pregunte a l@s niñ@s, ¿Cuál es más grande?

4. Si l@s niñ@s responden que alguno de ellos, usted diga: Es más largo, o más ancho pero cuál es más grande. Tócalos con tus manos.

5. El facilitador plantea el reto a l@s niñ@s de que lo comprueben. Debemos esperar todo el tiempo necesario a que el niño descubra como comprobarlo.

6. L@s niñ@s lograrán determinar con las anteriores experiencias que con los dos triángulos equiláteros y los dos triángulos escalenos se pueden formar dos paralelogramos iguales. Cada uno de los triángulos es la mitad de los paralelogramos iguales, por lo tanto los dos triángulos son iguales.



7. Si l@s niñ@s están en edad escolar pida que expresen su conclusión con palabras, permita que ellos lo hagan en lenguaje infantil. En niños preescolares es más importante que tengan el conocimiento intuitivo aunque no lo expresen.

4.5 LOS CARAMELOS QUEBRADOS (a partir de 3 años)

CONTENIDO: Noción de números fraccionarios, comprensión de las fracciones equivalentes y suma de fracciones con diferente denominador.

4.5.1 PRIMER NIVEL (a partir de 3 años)

Con el reto de los caramelos quebrados l@s niñ@s expresarán su conocimiento intuitivo sobre los números fraccionarios, comprenderán la equivalencia entre fracciones y podrán realizar sumas de fracciones con diferente denominador.

Se construye un cuadrado con triángulos equiláteros. Seleccione cinco fichas y una ficha dividida en cuartos que contempla el material. Los cuartos póngalos fuera de la vista de l@s niñ@s.

1.- Diga, estos son cuatro niñ@s, vamos a repartir caramelos.



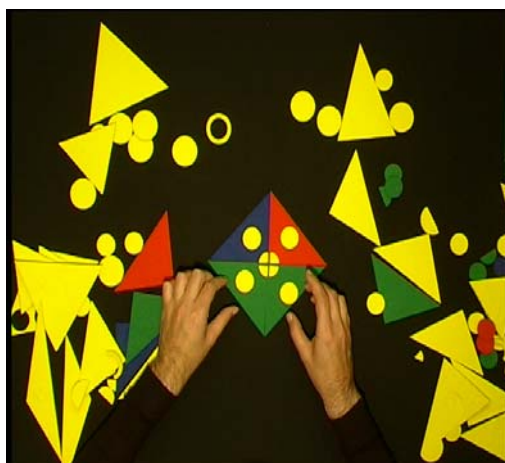
2.- Entregue cinco fichas diciendo, estos son los caramelos, repártelos.



3.- El niño reparte pero lo sobrar  uno. Intuitivamente lo colocará en el centro. Quizá dude un poco, si a un cuadro le pone dos fichas le preguntamos  A este niño le tocarán dos caramelos? Los niños ya poseen la noción de número fraccionario el adulto solo facilita el proceso.

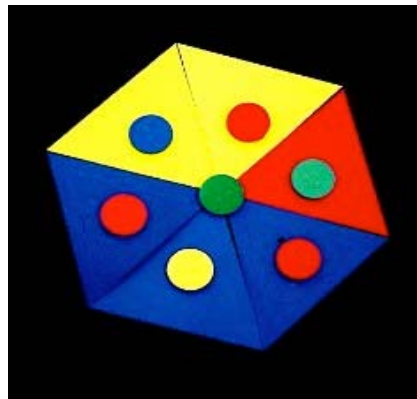
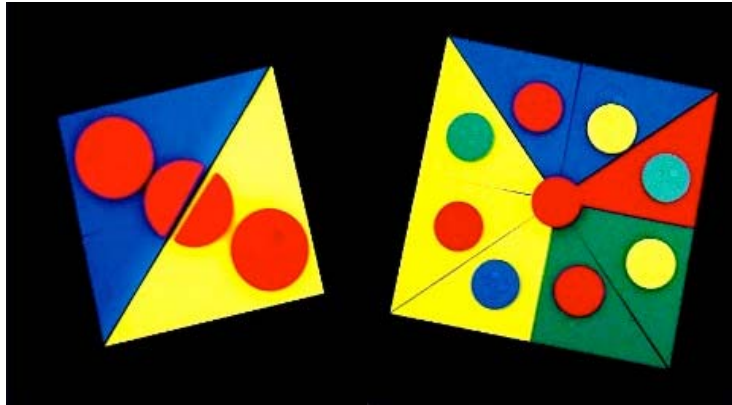
4.- El facilitador puede apoyar al desarrollo de lenguaje diciendo  Bien, un caramelo para cuatro ni @s, uno entre cuatro .

5.- El facilitador entrega los cuatro cuartos del material para que el niño compare y reparta el  caramelo quebrado .

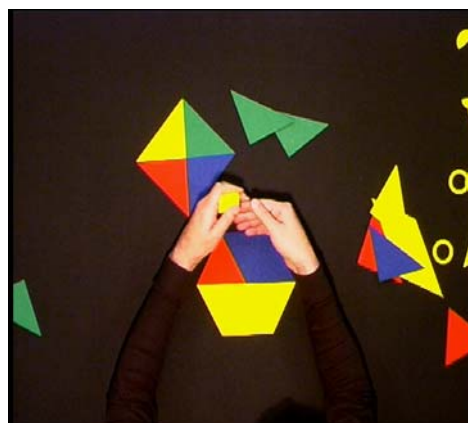


4.5.2 SEGUNDO NIVEL: REPARTIENDO CAMELOS A OTROS NIÑOS (a partir de los 3 años)

Se forman polígonos con triángulos de diversos colores que representen las fracciones podemos observar algunos ejemplos en la sección de fotos.



1.- Pregunte ¿Cuántos niños tenemos aquí? Reparte estos caramelos.



2.-Para niños escolares, el adulto puede desarrollar el lenguaje diciendo “uno para tres, uno entre tres, una parte, un tercio”.

4.5.3 TERCER NIVEL PARA NIÑOS ESCOLARES. QUEBRADOS QUE SON IGUALES (a partir de los 3 años)

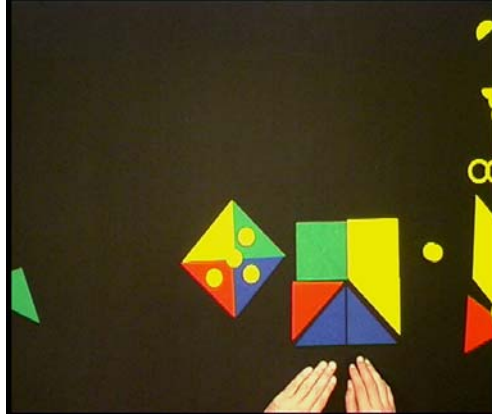
Los niños jugarán con distintas combinaciones para transpolar que los pedazos amarillos representan un medio, el rojo un sexto y el azul un tercio.



L@s niñ@s comprenden separando los elementos que $3/6=1/2$ o $1/4=2/8$.

4.5.4 CUARTO NIVEL: JUNTANDO PEDAZOS DE LOS CAMELOS QUEBRADOS (a partir de los 6 años)

En este nivel l@s niñ@s ya comprenden como hacer una suma de fracciones concreta con una sola tabla. Por ejemplo, mire la composición. La parte verde es un cuarto, la amarilla tres octavos, la azul un cuarto y la roja un octavo.



Juegue con l@s niñ@s escolares preguntando: Si juntamos un cuarto verde más un octavo rojo ¿Qué tenemos? L@s niñ@s podrán responder tres octavos. El niño puede mover las partes para comprender.

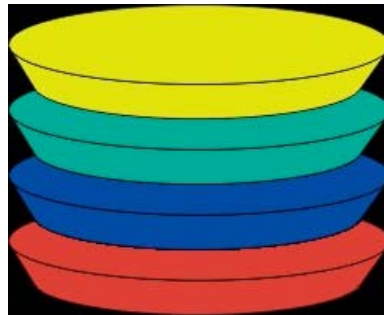
Se sugiere que el niño juegue con varias combinaciones y manipule ampliamente con estos juegos antes de ver un número fraccionario o realizar el algoritmo por escrito.

4.6 EL MISTERIO DE LA TORRE (a partir de 6 años)

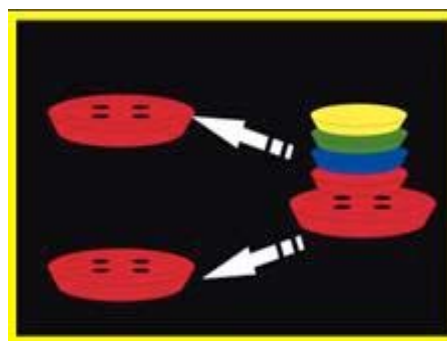
CONTENIDO: Lógica, elaboración y comprensión de hipótesis matemáticas.

Después de que l@s niñ@s han comprendido el código binario con el juego del TETRADADO se les presenta a l@s niñ@s un juego a manera de reto, es un reto individual o con un grupo pequeño de niñ@s. Pero cada niñ@ debe lograr resolverlo.

Vamos a utilizar una torre de valores con base en el código binario. En su base se colocará la de mayor valor en el código binario, es decir, la roja vale 8 puntos y arriba de esta le sigue la azul de 4 puntos, posteriormente la verde de 2 puntos y encima la amarilla de un punto.



Disponemos sobre la mesa o en el suelo tres espacios delimitándolos con una ficha más grande o tres triángulos y ponemos la torre sobre uno de estos espacios.



1. El facilitador dice: “Ahora vamos a jugar a que tú eres un constructor de torres, pongo aquí una torre con las fichas que valen puntos, de la que vale menos la que vale más. Lo que tienes que hacer es pasar torre como si fueras una grúa a otro espacio.

Pero tenemos dos reglas:

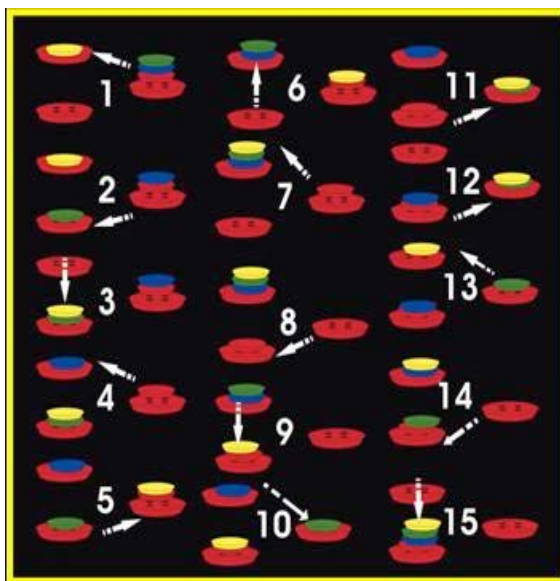
Primero, como es una grúa solo puede tomar la que está arriba y

Segundo; no puedes poner una ficha que valga más sobre otra que valga menos

2. Para facilitarle la comprensión de las reglas podemos preguntarle y clarificarle el proceso ¿Puedo mover la ficha verde que está debajo? Bueno mueve la amarilla... ¿Puedes poner la verde encima de la amarilla? Cuando el niño ponga la ficha sobre el otro espacio habrá comprendido la mecánica del juego.

3. Ahora debemos reforzar el proceso diciendo que se trata de usar los menos movimientos posibles para que esta grúa no gaste mucho combustible.

En dilema se resuelve en 15 movimientos y cuando se razona la respuesta se tarda más. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,10,11,12,13,14,15. El número de movimiento es exactamente igual al valor de la torre.



Es importante recordarle al niño que no lo piense, para que siga su intuición. El facilitador ha de mirar el proceso como si mirara lo que está pasando en su mente pero hay que procurar no interferir.

El reto está planteado. El niño puede tardar minutos, horas, días, meses o años en resolverlo; lo importante es que se enfrente al reto.

3. Después de que logre resolver el reto pregunte al niño ¿Cuál es el número menor de movimientos?

4. Pregunte cuanto suman los puntos en los valores de cada ficha; 8 el rojo + 4 el azul + 2 el verde + 1 la amarilla igual a 15.

6. Lance una hipótesis preguntando: ¿Será que el número mínimo de movimientos necesarios se relaciona con el valor de las fichas? ¿Cómo podemos comprobarlo?

7. Quite la ficha roja y solicite que haga el movimiento de la torre.

8. El niño hará la comprobación. Azul +verde + amarilla suman 7 y se requieren 7 movimientos.

9. Rete de nuevo al niño diciendo que puede ser una ser casualidad y preguntando como podría comprobarlo.

10 Deje sólo la ficha verde y amarilla que suman 3 puntos y pregunte al niño cuantos movimientos necesitará.

11. Solicite al niño que lo compruebe.

12. Cuando lo haga, diga al niño que ha resuelto el misterio de la torre.

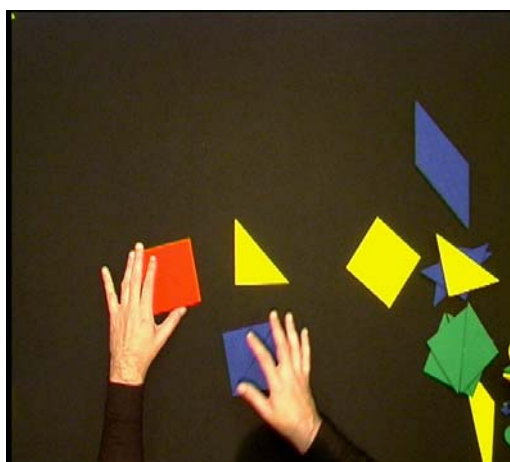
4.7 EL MISTERIO DE LOS TRIÁNGULOS (a partir de los 5 años)

CONTENIDO: Construcción del Teorema de Pitágoras.

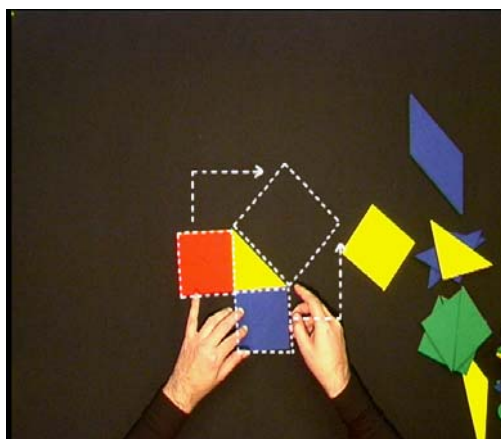
Con esta experiencia lúdica los niños descubrirán el Teorema de Pitágoras. El niño identificará el juego como un rompecabezas o puzzle.

4.7.1 PRIMER NIVEL

Se colocan dos cuadrados de diferente color a los lados de un triángulo rectángulo. El facilitador está elevando al cuadrado el lado del triángulo, pero eso no debe mencionarse al niño.



1.- Diga a los niños y niñas “Este es un triángulo que tiene a un lado un cuadrado azul y al otro lado un cuadrado rojo”.



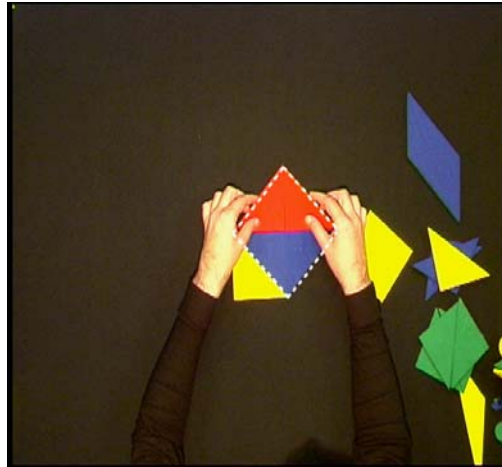
2.- Rete al niño diciendo: “¿Puedes hacer un cuadrado grande con los cuadrados que tienes en estos dos lados”?

3.- Insista en que el niño utilice su intuición geométrica diciendo. No lo hagas, mira primero y dime si esto es posible. Deje que el niño resuelva.

4.- El niño arma.

TETRAKYS

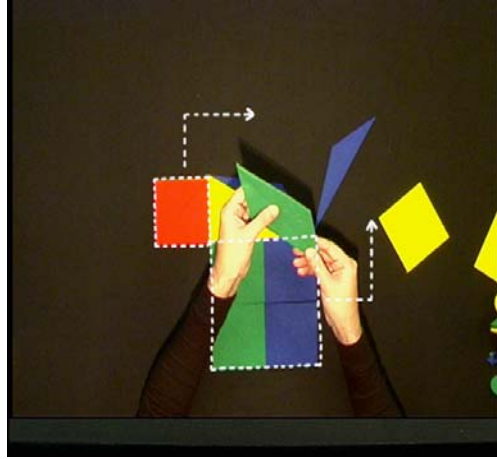
5.- Estimule el pensamiento del niño y la niña preguntando: ¿Te sobraron Piezas? ¿Te faltaron piezas? ¿Todos los triángulos serán mágicos? ¿Cómo podemos comprobarlo?



6.- Deje el reto al niño.

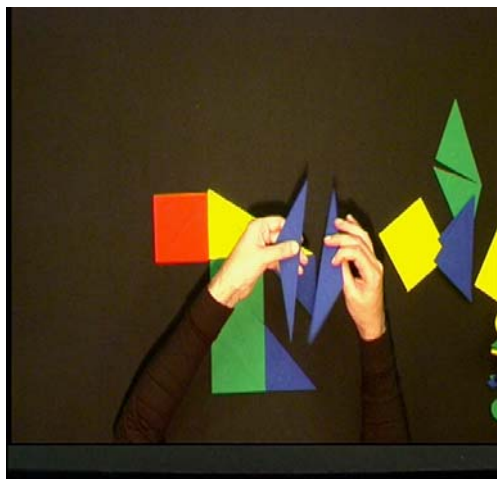
4.7.2 SEGUNDO NIVEL (a partir de los 6 años)

En este nivel del juego l@s niñ@s comprobarán su intuición con un triángulo escaleno, donde uno de los cuadrados, el rojo, seguirá siendo el mismo y el cuadrado formado al otro lado será mayor, en este caso formado por dos rectángulos de color azul y verde.



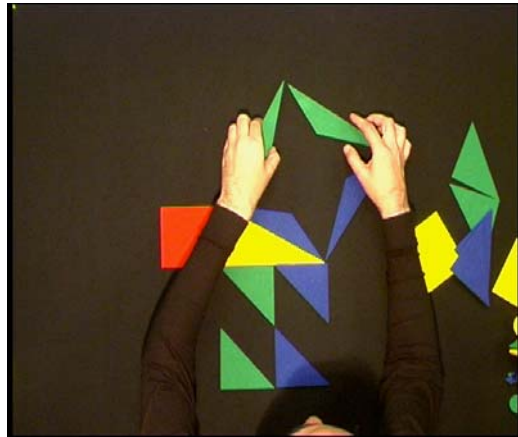
1.- Diga: "Vamos comprobar si los triángulos son mágicos".

Con los elementos que tenemos no podemos formar el cuadrado de la hipotenusa así que nos vemos en la necesidad de buscar triángulos distintos para formar el cuadrado, por lo tanto necesitaremos cuatro triángulos escalenos. Hemos de cumplir la fórmula de que el cuadrado azul y verde más el cuadrado rojo forman un cuadrado grande sin variar en número de elementos que ya tenemos, entonces el niño procede a la sustitución de paralelogramos.



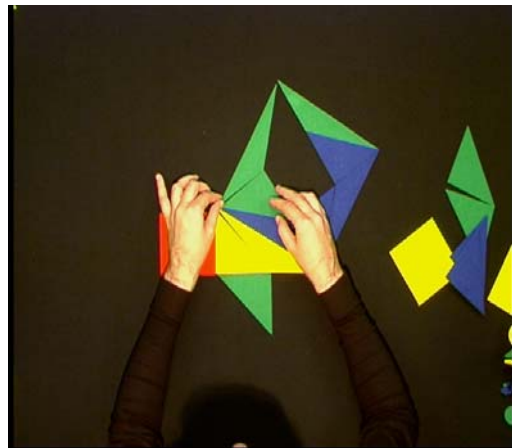
2.- Señale diciendo: Si son mágicos los dos cuadrados de estos dos lados formarán el cuadrado del lado más largo.

Primero demostraremos que no hemos alterado el área del cuadrado pero si hemos introducido los cuatro elementos que necesitamos para formar el cuadrado de la hipotenusa.



3.- Insista en que el niño utilice su intuición preguntando ¿Esto es posible?

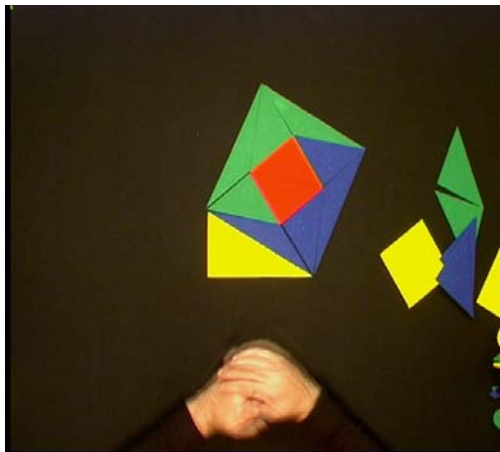
El niño como un rompecabezas o puzzle armará el cuadrado e ira colocando los elementos para completar el cuadrado de la hipotenusa, el resultado final es un cuadrado formado por la suma de los lados.



4.- Pida al niño que lo haga y déjele usted el reto. Retírese.

TETRAKYS

El reto le puede llevar horas, días o meses. El niño que ha jugado con los juegos y retos de TETRAKYS tendrá la habilidad de sustituir formas con compuestos de la misma área. Si el facilitador no realiza ninguna otra intervención, el niño llegará solo al teorema de Pitágoras.

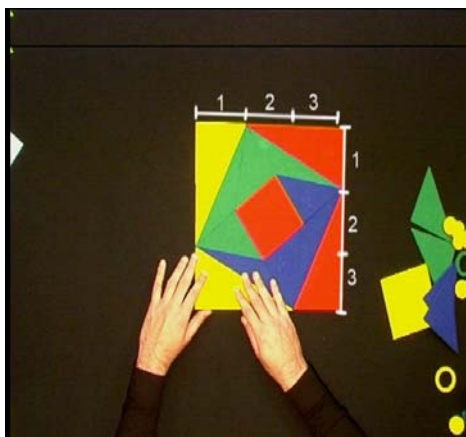


4.8 DESCUBRIENDO UN PRODUCTO SIN HACER UNA MULTIPLICACIÓN (a partir de los 6 años)

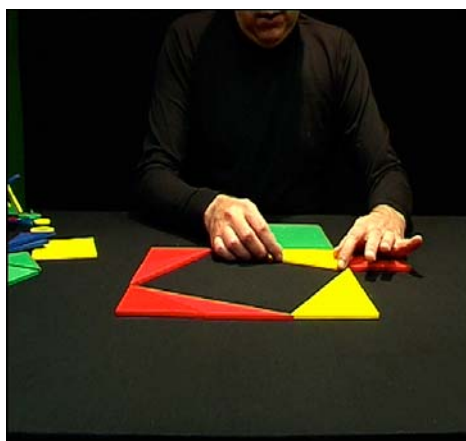
CONTENIDO: Comprensión de productos notables: cuadrado de un binomio

En este punto del reto l@s niñ@s comprueban el producto del Cuadrado del binomio con otro tipo del rompecabezas.

Si cuadramos la forma que tenemos, obtenemos el siguiente efecto, utilizando el triángulo de referencia para cuadrar a un cuadrado de 1,2 y 3 por 1,2, y 3 que es igual a nueve. Nos indica que dentro hay nueve cuadrados.



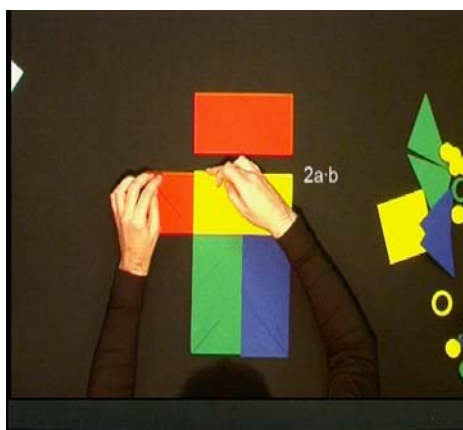
La importancia de esto es que si volvemos atrás en el proceso vamos a encontrarnos con que tenemos el cuadrado rojo a este lado y el cuadrado azul y verde al otro lado. Y es aquí donde podemos ver entonces que el triángulo de referencia tiene 1 por 2.



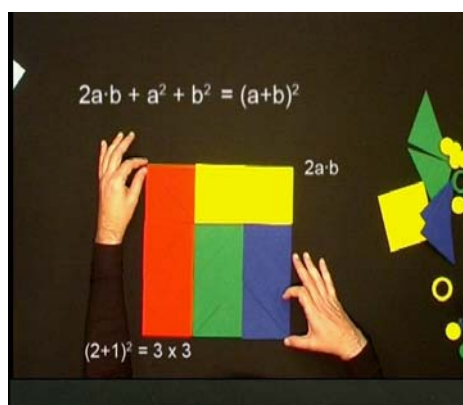
y el producto notable que surge de éste nos dice que llamando al lado más pequeño **a** y al lado más grande **2b**,



obtenemos que el cuadrado que se representa es igual a $2a \cdot b$.



Si lo colocamos correctamente para formar el mismo cuadrado de tres por tres de otra manera obtenemos que estos $2ab$ + el cuadrado de a + el cuadrado de b forman el cuadrado de $a + b$ es decir $2+1$ al cuadrado es decir 3×3 igual a nueve.



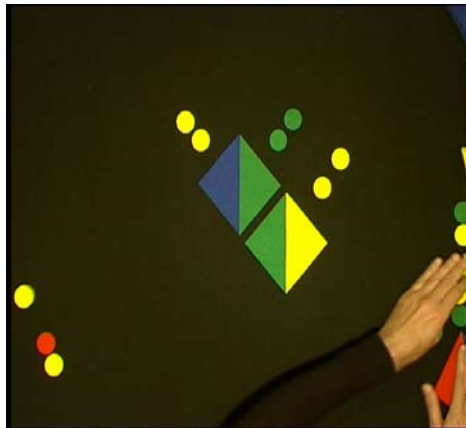
4.9 LA CASA DE CAMBIO (a partir de los 6 años)

CONTENIDOS: Comprensión de la multiplicación

Una vez ya estamos en el sistema decimal donde el amarillo representa la unidad, el verde la decena, el azul la centena y el rojo el millar, daremos paso al siguiente juego para comprender la multiplicación.

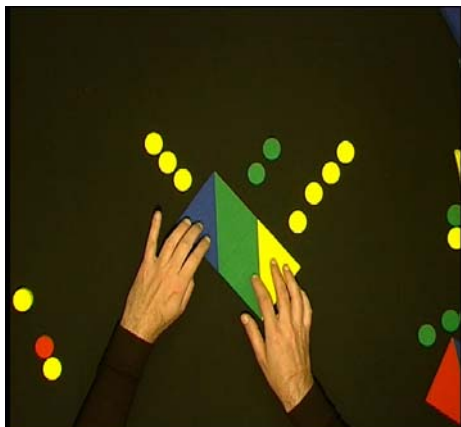
4.9.1 PRIMER NIVEL

Formamos un rectángulo con cuatro bandas: amarilla, verde y azul ligeramente divididas en líneas internas como se muestra en la imagen.

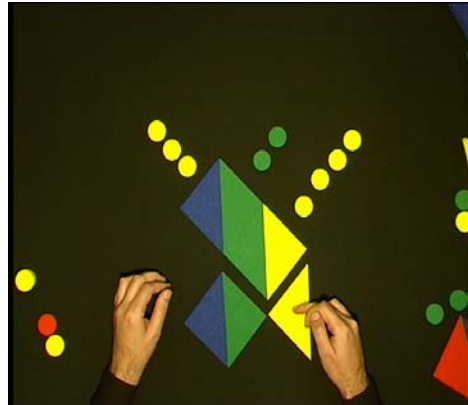


Al formar un rectángulo estamos diciendo que vamos a multiplicar unidades por decenas y unidades

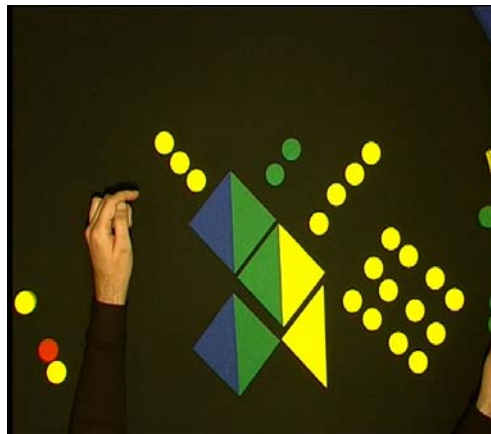
1. Multiplicamos 3×24 para lo que realizamos un rectángulo que solo contendrá unidades, decenas y centenas que será el mayor resultado posible a obtener.



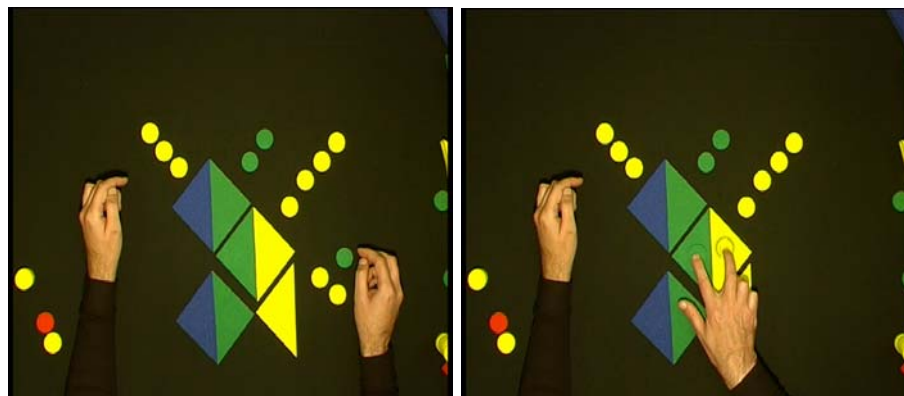
2. Colocamos al final un cuadro para el resultado que ubicamos en la parte inferior y que contiene las unidades, decenas y centenas que obtendremos de la multiplicación.



3. El proceso consiste en colocar en el punto donde se cruzan las fichas el resultado de la multiplicación; en el primer caso multiplicaremos 3 unidades x 4 unidades que es igual a 12 unidades,



como el niño ha comprendido en juegos anteriores, con 10 fichas amarillas puede comprar una verde y todavía le quedan 2 unidades, el resultado sigue siendo el mismo 12. Este resultado se coloca en el cuadro donde se produce el cambio.



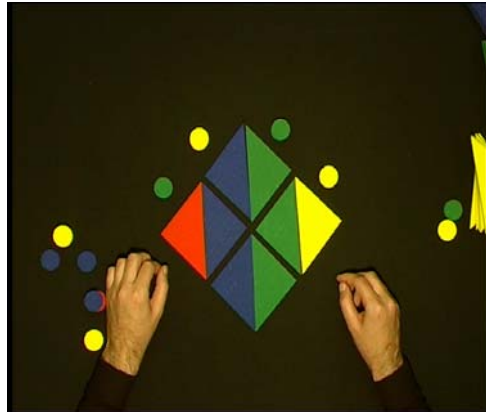
4. Para el siguiente caso tenemos que la apuesta es de 20 por tres que es igual a 60.



Para entenderlo mejor podemos elaborar un cuadro donde aparezcan 6 fichas verdes u otro cuadro donde aparezcan 60 fichas amarillas. En este caso el niño no puede comprar con 6 decenas una centena entonces se quedan tal como están. El resultado se obtiene bajando las fichas a su espacio con lo cual como resultado tenemos 7 decenas y 2 unidades. Por lo tanto 3×24 es igual a 72.

4.9.2 SEGUNDO NIVEL

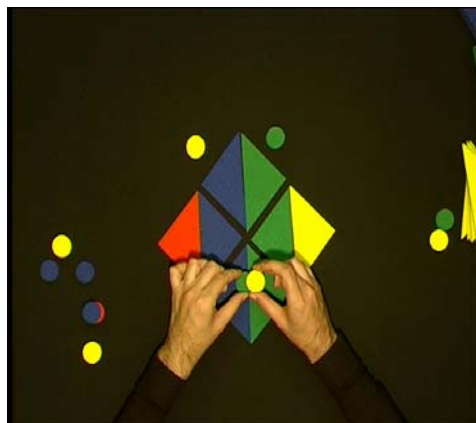
Formamos un cuadro con cuatro bandas: amarilla, verde y azul y roja ligeramente divididas en cuadros internos como se muestra en la imagen.



Al formar un cuadrado estamos diciendo que vamos a multiplicar dos cifras por 2 por 2. Vamos a multiplicar unidades por decenas.

Colocamos decenas +unidades por unidades más decenas

Como si de un cuadro separado se tratara buscamos los puntos de intersección, es decir en el punto donde se cruza la verde con la amarilla como podemos ver en la foto siguiente. Estos cuadros de encuentro van a darnos al igual que en el juego del tetradado el punto donde se apuesta.



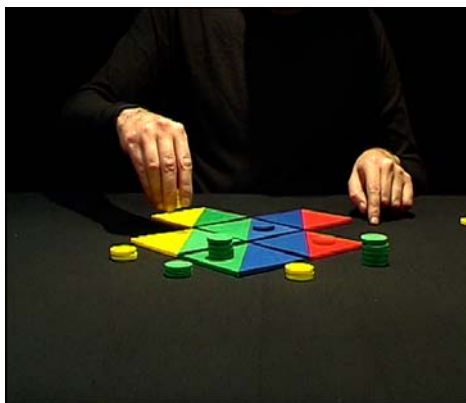
1. Multiplicamos 5 decenas y 2 unidades que es igual a 52 por 2 decenas y dos unidades que es igual a 22, es decir 52×22 .

2. El punto donde se cruzan será el punto donde colocaremos el resultado de lo que se ha ganado o el resultado de la multiplicación en el primer caso tenemos 2×2 que es igual a 4 unidades, y el multiplicador también es dos o viceversa y las colocaremos en el color que corresponde a las unidades.

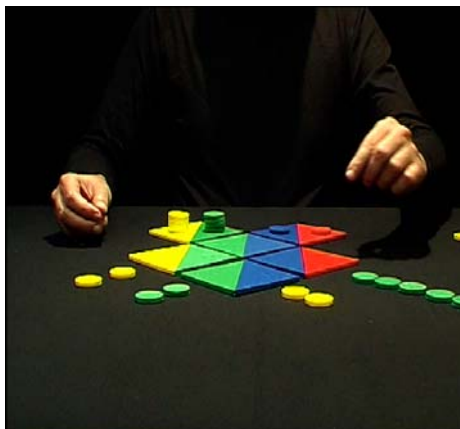
3. En el siguiente caso la apuesta son dos verdes X dos amarillas y el resultado es cuatro fichas verdes.

4. En este caso tenemos 5 decenas multiplicando X 2 decenas lo que es igual a 50 por 20, esto es igual a diez centenas o 10 fichas azules que es equivalente a un millar, por lo tanto con estas diez fichas azules podemos comprar una ficha roja que ocupará el siguiente lugar.

5. Para el último cuadro tenemos que la apuesta es la misma: 50 X 2 por lo cual el resultado viene a ser 2 veces 5, igualmente con diez decenas podemos comprar una centena o ficha azul y está ocupará su lugar.



6. Una vez completado el cuadro ya habremos hecho la multiplicación pero para ver el resultado hemos de colocar en la parte inferior unos cuadros siguiendo la misma línea de color y recogemos simplemente los que están en los cuadrados que se corresponden con las unidades, las decenas, las centenas y el millar. Al final obtenemos el resultado de la multiplicación de 52 x 22 que es igual a 1144. Un millar, una centena, cuatro decenas y cuatro unidades.



4.10 EL MONEDERO PARA EL TETRADADO (a partir de los 6 años)

CONTENIDO: Código hexadecimal binario

El MONEDERO es un elemento que se incluye en el juego del TETRADADO. Este elemento se incorpora cuando l@s niñ@s han jugado con diferentes bases y tienen las experiencias suficientes para llegar al código hexadecimal binario. Para seguir este apartado aconsejamos seguir el DVD.

1. Hemos introducido en el niño un código de valores binario, si vemos bien estos cuatro colores forman un sistema llamado sistema hexadecimal binario dentro de cada círculo observamos cuatro agujeros y dentro del mismo, cuatro círculos más pequeños, estos valores pueden ser sustituidos manteniendo siempre el mismo valor cromático.

2. Por ejemplo, una ficha amarilla con un punto amarillo representa el 1, sin ningún punto amarillo representa el 0.

3. El verde representa la segunda posición en el sistema hexadecimal.

4. El azul la tercera posición y el rojo la cuarta.

5. Dentro de una sola ficha podemos reducir todo el sistema por ejemplo la ficha amarilla con un punto amarillo vale un punto, pero con una ficha verde vale 2 y de esta manera irá adquiriendo los valores de los colores que estén dentro de ella. Una ficha amarilla con todos los colores dentro representa el 15 que es la suma de todos los valores que hemos introducido en el niño. Esto en la primera posición significa que son las unidades.

6. En la segunda posición si colocamos una ficha amarilla dentro de la verde representa una vez 16 con una ficha verde representa dos veces 16, esta ficha verde representa el número 32. Luego iremos complementando hasta alcanzar la diferencia entre un 32 y un 48, utilizando la ficha amarilla, es decir, las unidades.

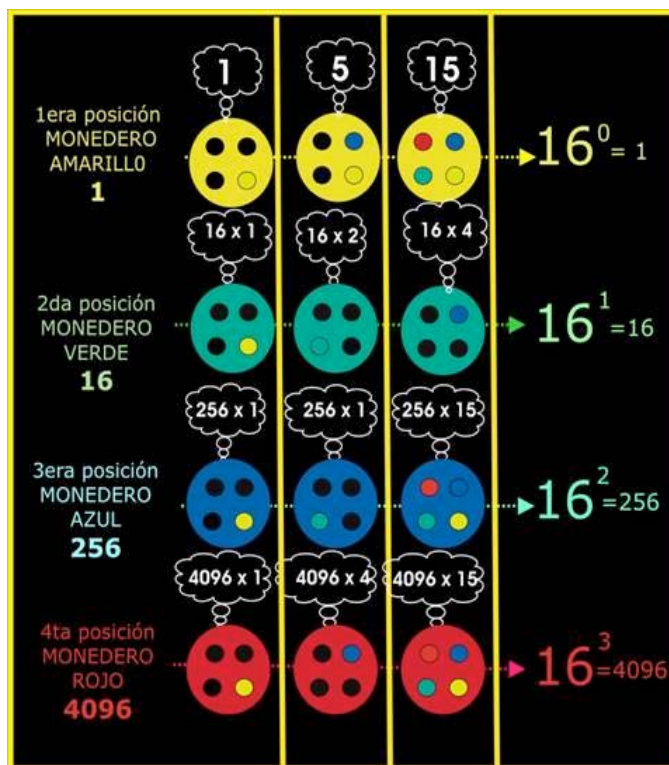
7. La ficha azul en este caso significa 16 veces 16 que es igual a 256.

8. La ficha roja representa 16 elevado a 3 es decir, $16 \times 16 \times 16$ que es igual a 4096. Si dentro de la ficha roja ponemos una ficha pequeña amarilla

representa el número 4096 o multiplicado por 2 con una ficha verde y así sucesivamente se irán complementando los espacios.

9. Este es el sistema decimal que pretendemos que el niño comprenda al final.

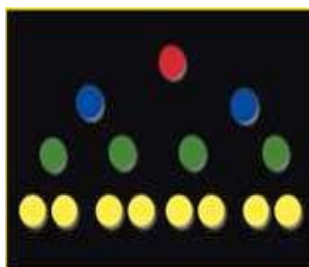
10. Antes de ese proceso esta escala de valores tendrá que haber sido representada por todos los sistemas hasta llegar al decimal, es decir, inicialmente dimos valor con 1, el doble, el doble y el doble, pero podemos continuar dando los valores de: la unidad, el triple, el triple y el triple es decir que tendríamos el sistema trinario, o 1 el cuádruplo, el cuádruplo y el cuádruplo tendríamos el sistema cuaternario, y así hasta llegar al decimal.



5. OTROS JUEGOS Y CONTENIDOS MATEMÁTICOS

5.1 EXPLICACIÓN DE LOS SISTEMAS NUMÉRICOS

En el código unitario todas las fichas tienen el valor de uno y con ellas podemos realizar diferentes juegos como la suma de grupos, contando las fichas, o la multiplicación para la que formamos rectángulos y cuadrados en este caso de 2×3 donde la suma de los elementos que componen el rectángulo nos da el resultado de la multiplicación. Para disminuir estos pasos hemos creado otros códigos como por ejemplo el código binario donde una ficha verde tiene el valor de dos fichas amarillas, una ficha azul tiene el valor de dos fichas verdes y cuatro amarillas y una ficha roja tienen el valor de dos fichas azules, cuatro verdes y 8 amarillas.



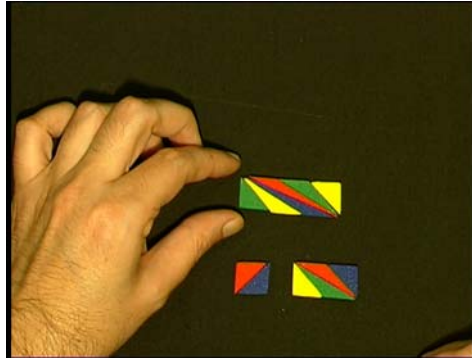
Hemos visto como se representa la escala cromática en la función binaria es decir el doble del anterior, donde una verde vale el doble del anterior pero igualmente podemos incrementar el sistema hablando del triple del anterior por ejemplo el valor de la unidad sería siempre el mismo 1, el siguiente el triple del anterior en este caso tres amarillos, la azul triple del anterior es decir 9 fichas amarillas o 3 verdes y la roja el triple del anterior 27 fichas amarillas, 6 fichas verdes y 3 fichas azules.

Sucesivamente podemos aumentar esta escala al cuádruplo, al quíntuplo, etc., hasta llegar al sistema decimal. Donde el verde sería igual a 10 que sería el equivalente a una decena, con lo cual la azul sería la posición de la centena y el rojo la del millar.

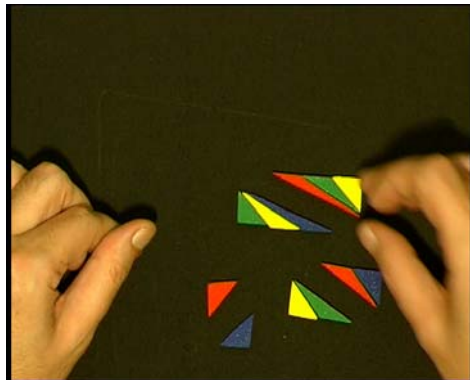


5.2 UTILIDAD DE LOS PEQUEÑOS TRIÁNGULOS

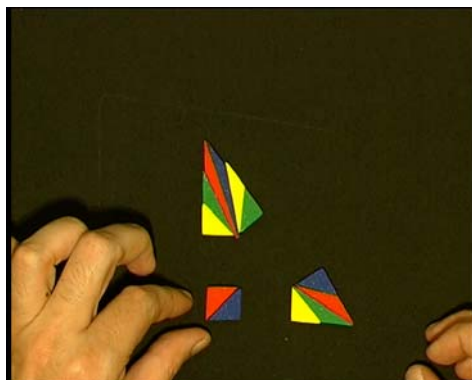
Al componer estas miniaturas podemos observar relaciones matemáticas. Por ejemplo aquí tenemos un cuadrado de uno por uno, un rectángulo de 1 por dos y otro rectángulo más largo de 1 por 3.



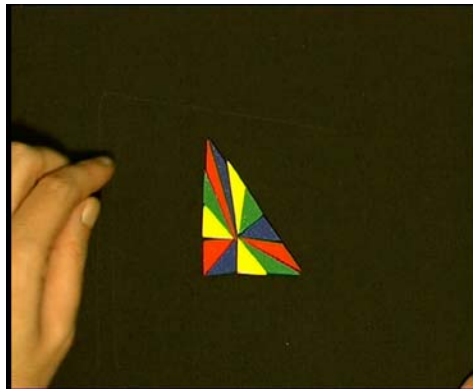
Procedemos a coger los medios de estas figuras que hemos formado,



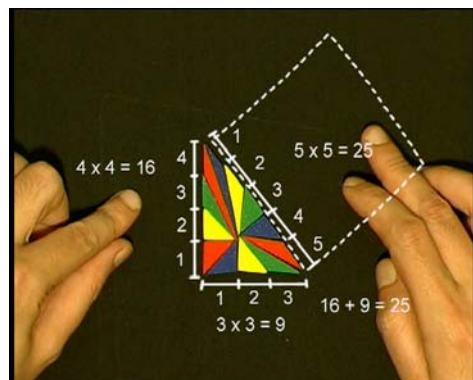
luego producimos un giro en el espacio; en este caso hemos formado un trapezoide, este otro rectángulo también lo transformamos en un trapezoide y observamos que al girar el cuadrado no se produce cambio porque la figura es totalmente simétrica.



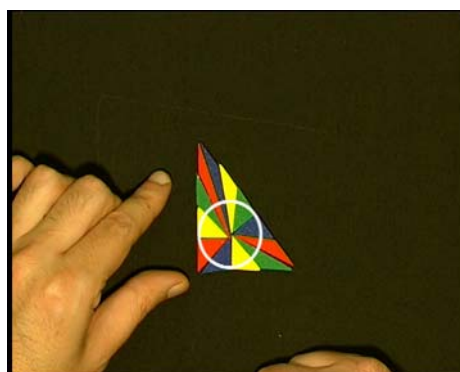
Luego integramos las tres formas geométricas formando lo que es conocido como un triángulo rectángulo perfecto



donde sus catetos miden 1, 2, 3 y 1, 2, 3, 4 y la hipotenusa 1, 2, 3, 4,5. Es decir que el cuadrado de este lado es 3 por 3 igual a 9 más el cuadrado de este lado 4x4 es igual a 16. Por lo tanto tenemos que $16 + 9$ es igual a 25 que es el igual al cuadrado de la hipotenusa que es 5 por 5 igual a 25.

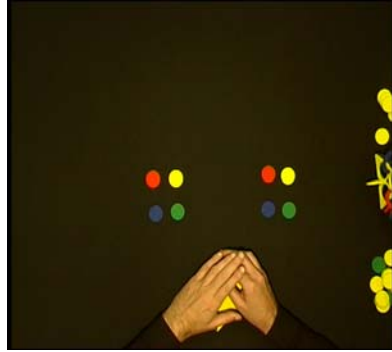


Además apreciamos una relación geométrica en el centro, llamado el incentro, porque es justamente el punto que está equidistante de todos sus lados: en este caso vemos que la distancia hasta la hipotenusa es uno; la distancia hacia el cateto que mide 3 es uno y hacia el cateto que mide cuatro también es uno. Teóricamente nos imaginamos un círculo que determina el incentro.

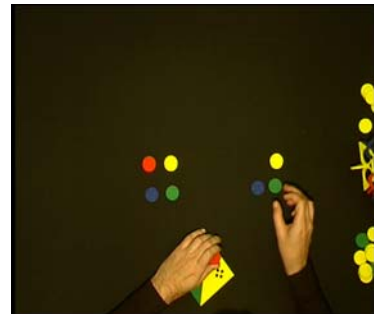
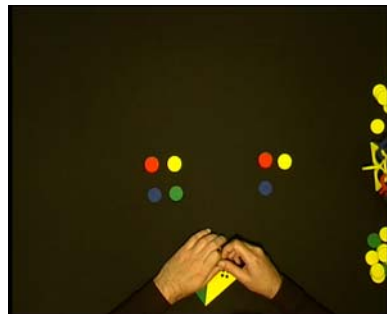


5.3 SISTEMA HEXADECIMAL BINARIO

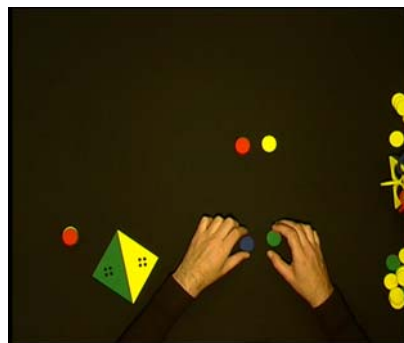
Este sistema es el que utiliza el ordenador y funciona de la siguiente manera. Con el código que hemos introducido en el niño se forman cifras: como vemos en este lado tenemos las unidades que pueden llegar a un máximo de 15 y en segunda posición serían las hexenas.



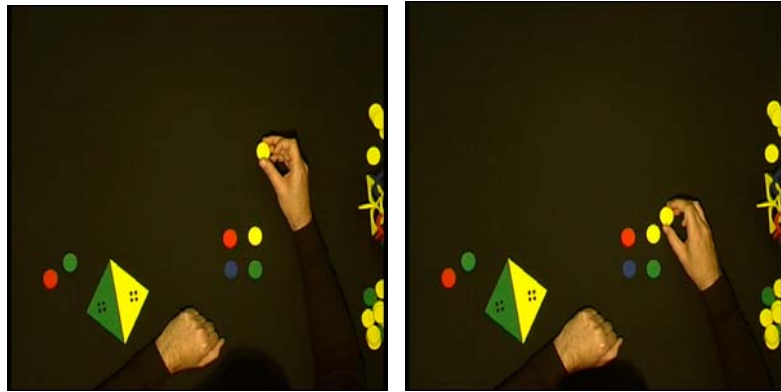
En este punto tenemos que las unidades representan el número 15, si le quitamos el número dos estarían representando el número 13, si le quitamos el rojo estarían representando el número 7.



Veamos que ocurre en la suma de dos números hexadecimales, imaginemos entonces que tenemos dos unidades para sumar; una arriba y otra abajo. Quitamos al azar algunas piezas y procedemos a la suma: vamos a sumar este número que sería el 9 más este otro que es 6 cuya suma nos da 15.



En el caso de que queramos sumarle una unidad más a este 15 veamos lo que ocurre. Como el niño ya ha comprendido, dos amarillos que se encuentran en esta posición no pueden estar juntos deben comprar una verde,



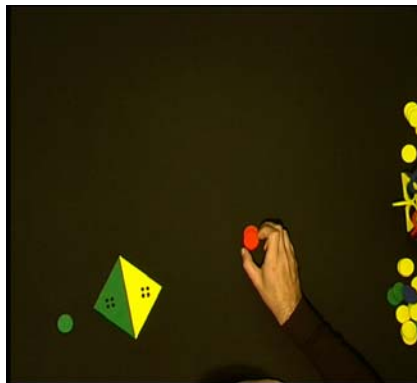
una vez que se encuentran dos verdes en la misma posición deben comprar una azul,



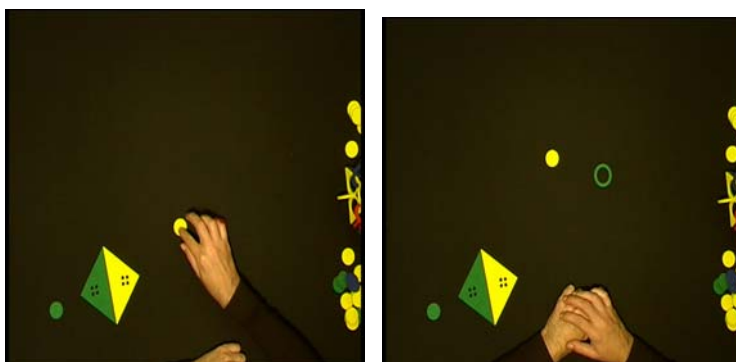
una vez que están las dos azules en la misma posición tampoco pueden estar juntas con lo cual deben comprar una roja.



Pero aquí en este mismo punto dos rojas juntas no pueden estar por lo tanto se compra una unidad de la hexena siguiente desapareciendo los rojos. Esta ficha representaría el número 16 estando la posición siguiente vacía.

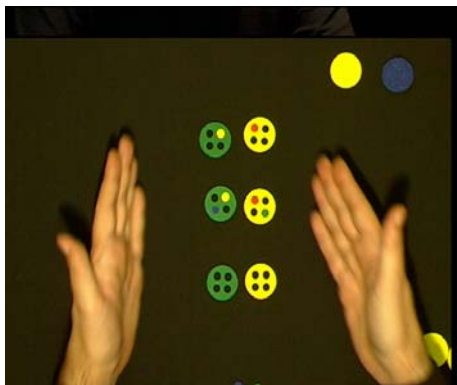


Lo podemos ver más claramente en los cuatro botones que poseen los círculos. Están diseñados especialmente para realizar esta función. El número que tenemos arriba estaría representado de la siguiente manera: una posición de unidades vacía y la posición de la hexena con un solo punto amarillo multiplicando su valor que en este caso es dieciséis. Así estaría el número 16 representado

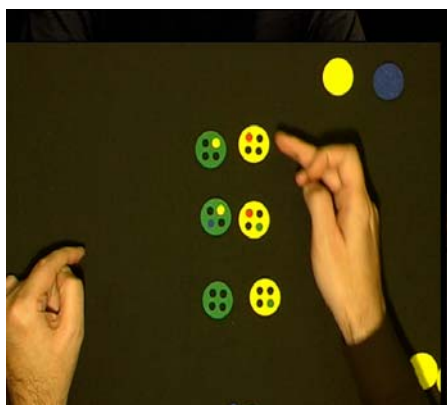


Este juego de lógica es para comprender como funciona el ordenador, cuando al ordenador le decimos 5 el ordenador no entiende 5, el ordenador lo que hace es convertir esto en hexadecimal binario. Y lo hace de la siguiente manera: sabe que con cuatro amarillas compra una azul y el se convierte en esto dentro del ordenador. El ordenador no sabe lo que significa, ni qué es lo que se le dice, ni qué es lo que va a decir. Por eso no hace falta explicarle al niño el valor de cada ficha.

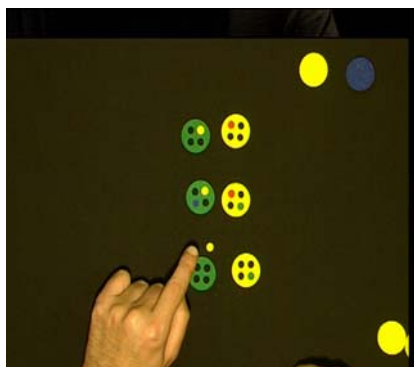
Por ejemplo en este caso, vamos ver cuál es el resultado:



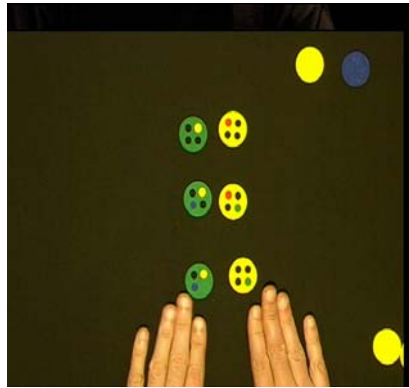
Colocamos el verde en su posición porque no hay otra verde,



ahora nos encontramos con dos rojos entonces hay que comprar una unidad de la siguiente una unidad,



que espera haber qué ocurre en esa columna, y en esa columna sucede que se encuentran dos puntos amarillos más uno ya existente, entonces tenemos que con dos amarillos compramos una verde y el amarillo que nos queda lo colocamos en la posición y a continuación colocamos el azul.



Este es el resultado: ¿qué es lo que significa?, ¿qué es lo que se le ha mandado? ¿O qué nos ha respondido? El ordenador simplemente responde esto. Nosotros le estamos ordenando esto más esto y el ordenador nos responde esto. Pero para devolver las respuestas en el mismo lenguaje en el que se le hizo la pregunta, el ordenador hace la conversión hexadecimal.

